

**Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie**  
**Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska**  
**Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej**

**Sprawozdanie z badań statutowych  
realizowanych w roku 2005**

**Nr tematu:** 11.11.150.459

**Tytuł tematu:** Cyfrowe systemy obrazowej rejestracji, przetwarzania i udostępniania informacji o terenie i o środowisku

**Kierownik tematu:** prof. dr hab. inż. Józef Jachimski

Kraków, luty 2006

Przedstawiane sprawozdanie dotyczy prac realizowanych w roku 2005 w Zakładzie Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej AGH w ramach tematu badań statutowych: „Cyfrowe systemy obrazowej rejestracji, przetwarzania i udostępniania informacji o terenie i o środowisku” (Nr 11.11.150.459). Praca stanowi kontynuację tematu badawczego z lat poprzednich i będzie kontynuowana w roku przyszłym, w związku z czym przedstawiane sprawozdanie dotyczy tylko ostatniego roku jej realizacji (wg pisma Prodziekana ds. Nauki z dn. 18.01.2006). Publikacje powstałe w ramach badań statutowych realizowanych w Zakładzie Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej AGH w roku 2004 i wymienione w poprzednim sprawozdaniu jako przyjęte do druku zostały już opublikowane (Boroń A., Borowiec M., Wróbel A.: *Kompleksowa, cyfrowa dokumentacja wzgórza zamkowego w Rabsztynie k. Olkusza*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 14, Białobrzegi - Warszawa 2004; Boroń A., Borowiec M., Wróbel A.: *Uwagi o wykonywaniu cyfrowych oftofotomap terenów zalesionych*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 14, Białobrzegi - Warszawa 2004; Chojowska M., Mierzwa W.: *Automatyczna interpretacja obrazów z kamery ADS40 dla celów kontroli teledetekcyjnej upraw w systemie IACS*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 14, Białobrzegi - Warszawa 2004; Gawin A.: *Ocena możliwości zastosowania fotogrametrii cyfrowej do inwentaryzacji stanu robót górniczych w KWB Belchatów*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 14, Białobrzegi - Warszawa 2004; Twardowski M.: *System agentowy w geoinformatyce obrazowej*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 14, Białobrzegi - Warszawa 2004) lub znajdują się w druku (Jachimski J., Mikrut S., Majewski M.: *Struktura Bazy Danych Wielojęzycznego, Interdyscyplinarnego Terminologicznego Słownika i Leksykonu Geoinformacyjnego Komisji Geoinformatyki PAU*. Przyjęte do druku w Półroczniku AGH „Geodezja”, T.11, z.2; Jachimski J., Mikrut S., Twardowski M.: *Metodyka korzystania z baz danych Wielojęzycznego Interdyscyplinarnego Terminologicznego Słownika i Leksykonu Geoinformacyjnego Komisji Geoinformatyki PAU za pośrednictwem Internetu*. Przyjęte do druku w Półroczniku AGH „Geodezja”, T.12, z.1).

W roku 2005 w ramach tematu badawczego realizowanego w ramach prac statutowych wydzielono cztery tematy badawcze:

1. Fotogrametria i teledetekcja bliskiego zasięgu.
2. Optymalizacja wykorzystania systemów informacji przestrzennej dla potrzeb analizy i przetwarzania informacji o terenie i środowisku.
3. Fotogrametria i teledetekcja w społeczeństwie informacyjnym XXI wieku.
4. Fotogrametria i teledetekcja rolnicza i satelitarna.

Należy jednocześnie podkreślić, iż w minionym roku zespół Zakładu Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej absorbował liczne (częściowo finansowane z badań statutowych) badania i projekty naukowe:

- projekt unijny SMART HISTORY (realizowany w ramach programu Culture 2000),
- Projekty UE na zlecenie Joint Research Centre w Isprze (Włochy) koordynowane na AGH
  - “Validation of methods for measurement of land parcel areas”,
  - “Validation of methods for measurement of land parcel areas – near-VHR imagery supplementary study to the service contract No 22581-2004-12F1SC ISP PL”
- Prace studialne, które zaowocowały trzema wnioskami o granty KBN:
  - „Zastosowanie lotniczego i naziemnego skaningu laserowego w analizie struktury przestrzennej i funkcjonowaniu lasów w krajobrazie” – projekt zatwierdzony do finansowania realizowany w SGGW w Warszawie,
  - „Modelowanie wpływu zmian użytkowania na wielkość ładunku osadów potencjalnie akumulowanych w zbiornikach retencyjnych z wykorzystaniem wieloczasowych wielospektralnych danych teledetekcyjnych i systemów informacji geograficznej na przykładzie Zbiornika Dobczyckiego”
  - „Automatyzacja wyznaczania imperfekcji kształtu wysmukłych budowli oparta o komputerową analizę zdjęć cyfrowych o znanej orientacji przestrzennej”  
(w przypadku niezyskania finansowania z KBN część prac wchodzących w skład proponowanych badań finansowana będzie z funduszy na badania statutowe).
- dwie rozprawy habilitacyjne:
  - dr inż. Beaty Hejmanowskiej n/t.: „Wpływ jakości danych na ryzyko procesów decyzyjnych wspieranych analizami GIS”;
  - dr inż. Krystiana Pyki n/t.: „Falkowe wskaźniki zmian radiometrycznych zachodzących w procesie opracowania ortofotomapy”.
- dwie rozprawy doktorskie:
  - dr inż. Urszuli Marmol n/t.: „Filtrowanie danych wysokościowych pochodzących z lotniczego skanera laserowego”
  - dr inż. Tomasza Pirowskiego n/t.: „Ocena przydatności metod integracji zobrazowań teledetekcyjnych pozyskiwanych różnymi sensorami”

## **Skład osobowy Zakładu**

### **Kierownik**

do 30.09.2005:

prof.dr hab.inż.Józef Jachimski - profesor

od 1.10.2005:

prof.dr hab.inż.Jerzy Bernasik - profesor

### **Pracownicy naukowo-dydaktyczni**

dr hab. inż.Stanisław Mularz - prof.n. AGH

dr inż.Władysław Mierzwa - adiunkt

dr inż.Regina Tokarczyk - adiunkt

dr inż.Adam Boroń - adiunkt

dr inż.Krystian Pyka - adiunkt

dr inż.Andrzej Wróbel - adiunkt

dr inż.Beata Hejmanowska - adiunkt

dr inż. Wojciech Drzewiecki - adiunkt

dr inż. Sławomir Miktut - adiunkt

mgr inż.Barbara Zabrzaska-Gąsiorek - asystent

mgr inż. Michał Majewski - asystent

dr inż. Tomasz Pirowski - asystent od 1.12.2005

dr inż. Urszula Marmol - asystent od 1.12.2005

### **Pracownicy techniczni**

mgr inż.Marta Borowiec - specj. nauk.-techn.

Zygmunt Starek - technik

Grażyna Binczycka - technik

Andrzej Kmieciński - technik

Temat badawczy:

## **Wykorzystanie cyfrowej fotogrametrii i teledetekcji bliskiego zasięgu dla potrzeb nietopograficznych**

Prowadzone w minionym roku w ramach badań statutowych w Zakładzie Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej AGH prace badawcze nad wykorzystaniem metod cyfrowych do dokumentowania zabytków architektury, krajobrazu, w badaniach medycznych oraz dla potrzeb inżynieryjno-budowlanych, zaowocowały szeregiem przedsięwzięć, opracowań i publikacji. Wpisują się one w światowy nurt stosowania nowoczesnych metod cyfrowych do dokumentowania dziedzictwa kulturowego ludzkości, jak i wynikają z zapotrzebowania krajowej nauki i techniki.

W ramach badań związanych z wdrożeniem metod fotogrametrii cyfrowej do pomiarów inżynieryjnych Jerzy Bernasik i Sławomir Mikrut opracowali i oddali do druku w zeszytach Naukowych AGH artykuł pt.: AUTOMATYZACJA FOTOGRAMETRYCZNYCH POMIARÓW ODKSZTAŁCENÍ DACHOWYCH DŹWIGARÓW HAL PRZEMYSŁOWYCH.

Opisane pomiary utrudniają specyficzne warunki eksploatacji wysokich hal produkcyjnych. Wobec niemożności niwelacyjnego pomiaru ugięć licznych dźwigarów wysokiej hali, fotogrametryczna metoda jednoobrazowa często jest najwłaściwszą. Stosowano ją wielokrotnie z powodzeniem w wersji analogowej. Fotogrametria cyfrowa stwarza nowe możliwości racjonalizacji tej metodyki. W pracy opisano trzy jednoobrazowe technologie pomiarowe: analogową, analogowo-cyfrową (pomiar w stacji cyfrowej zeskanowanych zdjęć analogowych), oraz zautomatyzowaną komputerową analizę cyfrowych obrazów, które przetestowano w trakcie pomiarów hali Rozdzielni Wewnętrznej 1200 kV w Elektrowni Jaworzno II (fot. poniżej).

Opisy zastosowanych technologii wzbogacono o wnioski i zalecenia przydatne przyszłym wykonawcom. Zestawiono rezultaty pomiarów doświadczalnych, oceniono ich dokładność. Przedstawione wyniki pozwalają traktować opisane metody fotogrametryczne jako w pełni przydatne i pełnowartościowe dokładnościowo. Zalety opisanej technologii cyfrowej pozwalają szczególnie zalecać jej stosowanie; zwłaszcza dziś, gdy katowicka tragedia boleśnie przypominała o konieczności stałego monitoringu konstrukcji dachowych hal.

Porównanie dwóch metod pomiarowych: analogowej (przy wykorzystaniu stereokomparatora precyzyjnego) oraz cyfrowych – „ręcznej”, z wykorzystaniem stacji fotogrametrycznej i zautomatyzowanej (opartej na programie opracowanym przez dr S. Mikruta) pozwoliło na sformułowanie szeregu ważnych spostrzeżeń i wniosków.

Stosując standardową kamerę o stałej rzędu 200 mm (np. Photheo 19/1318), przy odległościach fotografowania 15 – 35 metrów, pozwalało to wyznaczać zmiany ugięć dźwigarów z odchyleniem standardowym rzędu 0,2 – 0,5mm.

Perspektywę osiągnięcia podobnej dokładności na drodze „czysto” cyfrowej, przy zastosowaniu opisaney metodyki, stwarza oferowana przez firmę Rollei kamera cyfrowa o niezwykle interesujących parametrach: powierzchniową matrycę CCD o wymiarach (około) 40x50 mm tworzy 29.000.000 pikseli o rozmiarze 6  $\mu$ m; kamera ta może być mocowana na lunecie teodolitu, co umożliwia wykonywanie zdjęć o założonej orientacji przestrzennej. Przy zastosowaniu obiektywu o ogniskowej 80 milimetrów, można będzie – na co wskazują wnioski z przedstawionych badań – osiągać w pomiarach ugięć dźwigarów dokładności rzędu dziesiątych części milimetra.



Marta Kosecka, Regina Tokarczyk oddały do druku w Zeszytach Naukowych AGH, seria Geodezja pracę pt.: PROPOZYCJA METODY EKONOMICZNEJ FOTOGRAMETRYCZNEJ INWENTARYZACJI ZABYTKÓW POLSKIEJ WSI Z WYKORZYSTANIEM DO REJESTRACJI CYFROWYCH APARATÓW FOTOGRAFICZNYCH.

Zaproponowana - tania i prosta - metoda prac terenowych i opracowania wyników pomiaru daje potencjalne możliwości fotogrametrycznej inwentaryzacji zabytków polskiej prowincji. Oparta jest ona na wykorzystaniu do rejestracji amatorskich cyfrowych aparatów fotograficznych, o wyznaczonych parametrach kalibracji. Nie wymaga umiejętności wykonywania zdjęć stereoskopowych, a co z tym idzie

– w późniejszym opracowaniu nie jest wymagany sprzęt umożliwiający przestrzenną obserwację w celu pomiaru zdjęć.

Opisana technologia została sprawdzona w wykonaniu trójwymiarowej fotogrametrycznej rekonstrukcji drewnianego zabytkowego młyna w Raciborowicach koło Krakowa. Do opracowania zdjęć, kalibracji aparatu, wykonania obliczeń i sporządzenia wirtualnego modelu obiektu pokrytego rastrem wykorzystano oprogramowanie Orpheus.

### **Załączniki:**

1. J. Bernasik, S. Mikrut. *Automatyzacja fotogrametrycznych pomiarów odkształceń dachowych dźwigarów hal przemysłowych*. Publikacja przyjęta do druku w zeszytach Naukowych AGH, półrocznik Geodezja.
2. M. Kosecka, R. Tokarczyk. *Propozycja metody ekonomicznej fotogrametrycznej inwentaryzacji zabytków polskiej wsi z wykorzystaniem do rejestracji cyfrowych aparatów fotograficznych*. Publikacja przyjęta do druku w Zeszytach Naukowych AGH, półrocznik Geodezja.

Temat badawczy:

## **Optimalizacja wykorzystania systemów informacji przestrzennej dla potrzeb analizy i przetwarzania informacji o terenie i środowisku**

W roku 2005 w ramach podtematu: „Optimalizacja wykorzystania systemów informacji przestrzennej dla potrzeb analizy i przetwarzania informacji o terenie i środowisku” przeprowadzono badania w dwóch kierunkach. Jeden dotyczył aspektu związanego z jakością danych GIS, a drugi optymalizacji wykorzystania systemów informacji przestrzennej.

Gromadzenie danych na temat jakości danych GIS oraz uwzględnianie tej informacji w trakcie wykorzystania systemów GIS do wspomagania decyzji jest niezwykle ważne z punktu widzenia wiarygodności decyzji. W najprostszym ujęciu jakość danych może być rozumiana jako dokładność, przestrzenna lub określająca trybut. W trakcie wykonywania podstawowych analiz przestrzennych takich jak, obliczanie długości, powierzchni, buforowanie, nakładkowanie, oraz analiz bardziej skomplikowanych: generowanie najkrótszej drogi, obliczanie nachyleń i azymutów nachyleń z DTM, a także zaawansowanego modelowania różnych zjawisk: erozji, hydrologii, wilgotności gruntów itp należy uwzględniać niedokładność danych źródłowych. Uwzględnianie lub nieuwzględnianie jakości danych w trakcie wykonywania analiz przestrzennych w systemach GIS zwykle zależy od tego, czy wynik naszej analizy ma jakieś następstwa finansowe czy nie. Jeśli tak to z pewnością jakość danych zostanie uwzględniona. Przykładem może być system dopłat bezpośrednich do rolnictwa IACS. Rolnicy deklarują powierzchnię tzw.. działki rolnej, na której uprawiają daną uprawę. W ramach kontroli następuje pomiar rzeczywistego pola powierzchni tej działki. Problemem staje się tolerancja pomiaru powierzchni, tzn. kiedy należy uznać, że zadeklarowano, niezgodną z rzeczywistością powierzchnię. W tym przypadku niewątpliwie należy uwzględnić dokładność danych GIS, w tym przypadku dokładność klasycznych geodezyjnych pomiarów bezpośrednich, pomiarów GPS, pomiarów na ortofotomapie itd. Problematyka ta była przedmiotem badań w Zakładzie Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej AGH. Podjęto próbę opracowania metodyki kalibracji pomiarów powierzchni działek rolnych. Były wykonywane 2 projekty UE na ten temat, opracowano w ramach każdego z nich raporty końcowe, zamieszczone w Internecie. Ponadto przygotowano publikację w Zeszytach Naukowych AGH: „Metodyka kalibracji pomiaru powierzchni działki rolnej na ortofotomapie”. W publikacji zamieszczono krytykę istniejącego podejścia w UE i w Polsce oraz zaproponowano własną metodę kalibracji. Na podstawie przeprowadzonych eksperymentów pomiarowych uzyskaną praktyczną informację na temat jakości danych teledetekcyjnych.



UE pracuje nad wdrożeniem projektu INSPIRE i w związku z tym warto wrócić do inicjatywy z przed dekady mianowicie do Komputerowego Atlasu Województwa Krakowskiego (KAWK). Projekt ten był współfinansowany przez KBN a wykonywany w kooperacji AGH i UJ w Krakowie. Dziś można powiedzieć, że KAWK to pierwsza w Polsce próba integracji danych przestrzennych w skali regionalnej. Tworzenie KAWK doskonale wpisuje się w Dyrektywę INSPIRE.

Pierwszym celem projektu KAWK była integracja danych kartograficznych, teledetekcyjnych i statystycznych, a jego beneficjentem były instytucje publiczne związane z zarządzaniem regionem.

Pierwszym problemem do rozstrzygnięcia była postać atlasu, czy ma on być zestawem map w postaci cyfrowej, gotowych do wydruku, czy bazą danych przestrzennych. Ostatecznie wybrano model GIS jako model danych KAWK, była to decyzja odważna w latach 90-tych szczególnie ze względu na złożoność i niekompletność narzędzi GIS w owym czasie.

Baza danych KAWK składa się z kilku grup tematycznych obejmujących mapę podkładową, tematykę środowiskową, sytuację socjoekonomiczną. Każda z grup charakteryzowała się inną skalą, a jako skalę podstawową wybrano skalę mapy topograficznej 1: 50 000. W związku z nieaktualnością map dokonana została aktualizacja z wykorzystaniem zobrażeń satelitarnych SPOT i zdjęć lotniczych.

Ważnym wnioskiem z projektu KAWK jest stwierdzenie, że konieczne jest opracowanie jednolitego modelu danych przestrzennych dla obszaru całego kraju. Publikacja: „KAWK jako jedna z pierwszych prób integracji danych przestrzennych o znaczeniu regionalnym” prezentuje dwie strategie definiowania obiektów w bazie danych. Strategie te zostały zilustrowane na przykładzie sieci dróg.

Po reformie administracyjnej w 1999 nastąpiło rozszerzenie zasięgu przestrzennego województwa co spowodowało również poszerzenie bazy danych GIS. Niektóre dane i metadane z atlasu są dostępne na stronie internetowej: [wrotamalopolski.pl](http://wrotamalopolski.pl)

### **Załączniki:**

3. Hejmanowska B. – *Metodyka kalibracji pomiaru powierzchni działki rolnej na ortofotomapie* – Publikacja przyjęta do druku w Zeszytach Naukowych AGH, półrocznik Geodezja.
4. Pyka K., 2005 - *KAWK jako jedna z pierwszych prób integracji danych przestrzennych o znaczeniu regionalnym* Roczniki Geomatyki, Tom III, Zeszyt 3, Warszawa.

Temat badawczy:

## **Fotogrametria i Teledetekcja w Społeczeństwie Informacyjnym XXI wieku**

W ramach tematu Fotogrametria i Teledetekcja w Społeczeństwie Informacyjnym XXI wieku kontynuowano prace nad Wielojęzycznym, Interdyscyplinarnym Terminologicznym Słownikiem i Leksykonem Geoinformatycznym.

Wielojęzyczny Interdyscyplinarny Terminologiczny Słownik i Leksykon Geoinformatyczny Komisji Geoinformatyki Polskiej Akademii Umiejętności zainicjowany został w 2001 roku. Członkowie Komisji, w skład której wchodzi specjalistów wielu dyscyplin przyrodniczych i technicznych, między innymi pracownicy Zakładu Fotogrametrii AGH, uprawiający geoinformatykę, postanowili wykonać inwentaryzację słownictwa stosowanego w różnych grupach specjalistycznych, a w konsekwencji, z czasem doprowadzić do ujednoczenia terminologii.

Dla realizacji tego celu postanowiono przyjąć formułę internetową. Grupa pracowników Zakładu Fotogrametrii AGH, wspierana finansowo przez Rektora AGH, oraz przez Fundację Kościuszkowską, przygotowała oprogramowanie umożliwiające równoczesną pracę edycyjną wielu specjalistom. Program zainstalowany został na rozbudowanym specjalnie dla realizacji tego celu serwerze Zakładu Fotogrametrii AGH.

W roku 2005 przystąpiono do wypełniania bazy danych Słownika treścią merytoryczną. Udział w tej fazie prac, pod kierunkiem członków Komisji Geoinformatyki PAU, wzięli specjaliści z różnych ośrodków naukowych w kraju, również pracownicy Zakładu Fotogrametrii AGH: Prof. J.Bernasik, Prof.J.Jachimski, dr A.Boroń , drW.Drzewiecki, dr B.Hejmanowska, dr. U.Marmol, dr W.Mierzwa, dr. S.Mikrut, dr T.Pirowski, dr R.Tokarczyk, dr A.Wrobel.

Łącznie w roku 2005 opracowano, z udziałem pracowników Zakładu Fotogrametrii AGH, około 500 haseł z zakresu fotogrametrii, teledetekcji, kartografii i systemów informacji przestrzennej. Opracowanie w krótkim czasie tak znacznej liczby terminów możliwe było dzięki finansowemu wsparciu Departamentu Geodezji Ministerstwa Infrastruktury, który popiera prace zmierzające do poprawienia jakości słownictwa stosowanego w zakresie geoinformatyki przez geodetów oraz specjalistów innych zainteresowanych branż.

Opracowane hasła słownikowe publikowane są w Internecie pod adresami: [www.slownik.fotogrametria.agh.edu.pl](http://www.slownik.fotogrametria.agh.edu.pl), oraz <http://hasla.fotogrametria.agh.edu.pl>.

W ramach niniejszego zadania badawczego opracowano w okresie sprawozdawczym jedną publikację: Józef Jachimski, Sławomir Mikrut, Michał Majewski : „Rozwój Geoinformatycznego Słownika PAU”, przyjętą do druku w półroczniku AGH pt „Geodezja”

W zakres tematu Fotogrametria i Teledetekcja w Społeczeństwie Informacyjnym XXI wieku wchodzi również prace wykonane przez pracowników Zakładu w ramach projektu UE "SMART HISTORY" (Program Culture 2000) (prace te były częściowo finansowane z funduszy na prace statutowe, jako wkład AGH w budżet projektu). Pełna nazwa projektu brzmiała "From Smart History towards common European Heritage by a preservation model of Cinque Terre National Park - Italy". Był to projekt międzynarodowy mający na celu opracowanie modelowych rozwiązań w celu ochrony parków narodowych obciążonych ruchem turystycznym w stopniu zagrażającym środowisku przyrodniczemu i krajobrazowi kulturowemu, w tym zabytkom. Obszarem, na którym realizowano projekt był Park Narodowy Cinque Terre we Włoszech. W pracach brały udział zespoły z Włoch, Polski (pod kierunkiem prof. Dobrowolskiego), Belgii, Słowacji, Ukrainy i Serbii oraz konsultanci z Kanady i Czech. Ze strony Zakładu Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej w pracach uczestniczyli: prof. Jachimski, dr Drzewiecki, dr Hejmanowska, dr Mikrut, dr Boroń oraz doktorantka mgr inż. Piechocka. Celem projektu było opracowanie rozwiązań umożliwiających turystom dostarczenie informacji przydatnych podczas ich pobytu w Parku i jednocześnie wpływających na ich preferencje i zachowania, tak by minimalizowane było powodowane ruchem turystycznym zagrożenie dla środowiska. W ramach projektu pracowały 4 Grupy Badawcze:

- Environmental Design,
- Agriculture and Forestry,
- Tourism and Economy,
- Communication and Education.

W zakres omawianego zadania badawczego wchodzi zwłaszcza prace tej ostatniej grupy. W ich ramach opracowano m.in. założenia nowej strategii informacyjnej Parku, której częścią jest koncepcja wirtualnego zwiedzania Parku zrealizowana w postaci systemu WebGIS (opisana w części 2 niniejszego sprawozdania). W ramach projektu powstała również koncepcja mobilnego przewodnika turystycznego działającego na zintegrowanych z odbiornikami GPS komputerach typu palmtop. Koncepcja zakłada zrealizowanie przewodnika opartego na bazie danych GIS zawierającej m.in. ruchome fotografie panoramiczne.

Prace wykonane w ramach projektu zilustrowane zostały m.in. posterami wystawionymi na podsumowującej projekt konferencji w Riomaggiorw (Włochy) i opublikowanymi w powstałym w ramach projektu podręczniku internetowym: "From Smart History towards common European Heritage by a preservation model of Cinque Terre National Park - Italy" – Joint International Project Handbook (ed. Andre De Naeyer) <http://www.smarthistory.it/Smart%20History%20Handbook.pdf>

W ramach prac statutowych Zakładu powstała publikacja pt.: "WebGIS as a solution supporting Sound Tourism" (Hejmanowska, Drzewiecki). W publikacji przedstawiono zagadnienia związane z systemami GIS w kontekście potrzeb parku narodowego, głównie rozwoju turystyki i ochrony przyrody. Problemem parku narodowego Cinque Terra jest promocja obszarów górskich, obecnie nieco zaniedbanych z turystycznego punktu widzenia (ruch turystyczny koncentruje się w nadmorskiej części Parku). Jeśli chodzi o ochronę terenów parku, to w głównej mierze koncentruje się ona na zachowaniu tradycyjnego sposobu jego użytkowania, czyli uprawy winnej latorośli na stromych zboczach parku. Techniki GIS i teledetekcyjne, które są od lat rozwijane w Zakładzie mogą być z powodzeniem implementowane dla potrzeb parku. Ważne z turystycznego punktu widzenia jest publikowanie tych informacji, w tym danych GIS, w Internecie, co również jest przedmiotem badań naszego Zakładu. W publikacji zamieszczono w związku z tym opis technologii GIS, wprowadzania danych, analiz, które w oparciu o te dane można wykonywać oraz technologię ich udostępniania w Internecie. Została wykonana przykładowa strona WWW, zawartość której zilustrowano w publikacji.

W ramach projektu wykonano również prace w zakresie fotogrametrycznej inwentaryzacji zabytków architektury i elementów architektonicznych krajobrazu oraz opracowano koncepcję wykorzystania tego rodzaju materiałów w ramach strategii informacyjnej Parku. Wykonano również mapę użytkowania i pokrycia terenu w oparciu o dane satelitarne i przedstawiono propozycje wykorzystania teledetekcji w monitoringu i zarządzaniu na obszarach chronionych. Postery związane z tymi tematami zamieszczono w załącznikach..

### **Załączniki:**

5. J. Jachimski, S. Mikrut, M. Majewski: *Rozwój Geoinformatycznego Słownika PAU*. Publikacja przyjęta do druku w Zeszytach Naukowych AGH, półrocznik Geodezja.
6. Hejmanowska B, Drzewiecki W., 2005. *WebGIS as a solution supporting Sound Tourism*", [w:] "From Smart History towards common European Heritage by a preservation model of Cinque Terre National

*Park - Italy" – Joint International Project Handbook* (ed. Andre De Naeyer) Internetowy międzynarodowy podręcznik wydany przez Parco Nazionle delle Cinque Terre, Riomaggiore – Itlay, June 2005, <http://www.smarthistory.it/Smart%20History%20Handbook.pdf>

7. J. Dobrowolski, A. Wagner, S. Mikrut, B. Hejmanowska, W. Drzewiecki, 2005. *Remote Sensing – a tool for protected areas management and monitoring*. [w:] *"From Smart History towards common European Heritage by a preservation model of Cinque Terre National Park - Italy"* – *Joint International Project Handbook* (ed. Andre De Naeyer) Internetowy międzynarodowy podręcznik wydany przez Parco Nazionle delle Cinque Terre, Riomaggiore – Itlay, June 2005, <http://www.smarthistory.it/Smart%20History%20Handbook.pdf>

8. J. Dobrowolski, A. Wagner, S. Mikrut, B. Hejmanowska, W. Drzewiecki, 2005. *Protection of Cultural Landscape and Sound Tourism in Parks*. [w:] *"Protection of Cultural Landscape and Soud Tourism in Parks"* – *Joint International Project Handbook* (ed. Andre De Naeyer) Internetowy międzynarodowy podręcznik wydany przez Parco Nazionle delle Cinque Terre, Riomaggiore – Itlay, June 2005, <http://www.smarthistory.it/Smart%20History%20Handbook.pdf>

9. Wybrane postery z ekspozycji zamykającej projekt „SMART HISTORY”

Temat badawczy:

## **Fotogrametria i teledetekcja lotnicza i satelitarna**

Badania przeprowadzone w roku 2005 skupiały się wokół problemu doskonalenia metod i uwarunkowań wykorzystania ortofotomapy jako podstawowej mapy referencyjnej.

Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej posiada bogate doświadczenia w zakresie opracowania ortofotomapy. Badania naukowe i prace wdrożeniowe związane z ortofotomapą analogową były prowadzone w Zakładzie jeszcze a latach siedemdziesiątych ub. wieku (profesorowie Z.Sitek i J.Jachimski) i są dalej kontynuowane, a od połowy lat dziewięćdziesiątych są prowadzone w odniesieniu do technologii cyfrowej (Boroń, Pyka, Wróbel).

Wychodząc z założenia, że ortofotomapa cyfrowa jest materiałem bardzo cennym ale nie zawsze jest eksploatowana w optymalnych warunkach, rozpatrzono dwa problemy – jeden związany z samą wizualizacją na ekranie komputera a drugi z efektywnością pozyskiwania danych z ortofotomapy w ramach projektu o zasięgu krajowym. Oba zagadnienia mają istotne znaczenie dla rozwoju geoinformatyki obrazowej. Wykorzystano sprzyjającą okoliczność, w postaci prowadzonych na szeroką skalę prac kontrolnych w zakresie dopłat obszarowych dla rolników. Nawiązano współpracę z Małopolską Grupą Geodezyjno Projektową która wykonywała tego rodzaju prace na znacznym obszarze Polski. Przy udziale pracowników Zakładu została udoskonalona metodyka wykorzystania ortofotomap lotniczych i satelitarnych w procesie kontroli wniosków o dopłaty.

W ramach badań wykonanych przez pracowników Zakładu Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej AGH przeanalizowano kilka wariantów technologicznych, w tym, w szczególności:

- kryteria wyboru materiału do opracowania ortofotomapy - zdjęcia lotnicze lub obrazy satelitarne,
- metody określania granic działek rolnych i ich powierzchni – poprzez porównanie stereodigitalizacji modeli z wektoryzacją ortofotomapy.

W zakresie materiału źródłowego przeanalizowano w jakich okolicznościach przewagę mają zdjęcia lotnicze a kiedy bardziej optymalne jest zastosowanie obrazów satelitarnych. Natomiast jako metodę pozyskiwania danych o granicach działek rolnych w pierwszej kolejności wskazano na wektoryzację ortofotomapy, jako prostszą, szybszą i mniej wymagającą pod względem oprogramowania komputerowego, przy czym jednocześnie wyspecyfikowano sytuacje, w których powinno się stosować pomiar 3D.

Wyniki prac przedstawiono w publikacji:

**Pyka K., Świerczek P., Włodek J., 2005: *Ortofoto dla odważnych*. Geodeta-magazyn geoinformacyjny, nr 7.**

Drugim podjętym zadaniem badawczym był problem percepcji ortofotomapy cyfrowej wizualizowanej na ekranie monitora komputerowego. Wyniki badań przedstawiono w publikacji :

**Pyka K. , 2005: *Uwarunkowania fizjologiczne i techniczne wpływające na percepcję obrazu obserwowanego na ekranie monitora*. Roczniki Geomatyki 2005 - XIV Konferencja PTIP: Geoinformacja w Polsce, t. 3 z.1; 131-138**

Zagadnienie percepcji obrazu obserwowanego na ekranie monitora jest stosunkowo rzadko analizowane. Tymczasem fizjologiczne uwarunkowania systemu wzrokowego człowieka w zderzeniu ze specyfiką obrazu wyświetlanego na monitorze powodują, że w pewnych okolicznościach bardziej złożone, wielotonalne obrazy ujawniają na monitorze mniej informacji aniżeli ich kopie analogowe.

W pracy zwrócono uwagę, że spośród szeregu czynników kształtujących percepcję treści ortofotomapy przez człowieka, najistotniejsze są: zależność reakcji na kontrast od częstotliwości przestrzennych obrazu oraz problem kontrastu progowego, czyli granicy poniżej której oko nie reaguje na zmiany luminancji światła.

Wykazano, że obraz wyświetlany na monitorze a oglądany z odległości ok. 50 cm nie osiąga takich granicznych częstotliwości przestrzennych jakie może rejestrować system wzrokowy człowieka. Zwrócono także uwagę na fakt, że typowa rozdzielczość radiometryczna monitora, udostępniająca 256 wartości luminancji jest mniejsza, aniżeli potencjalne możliwości systemów formowania obrazu, zarówno fotograficznych jak i elektronicznych. Dlatego niezwykle istotne jest, aby ta rozdzielczość była optymalnie wykorzystana. Podano formułę pozwalającą na określenie optymalnej skali wyświetlania ortofotomapy w funkcji rozmiaru piksela.

#### **Załączniki:**

10. Pyka K., Świerczek P., Włodek J., 2005: *Ortofoto dla odważnych*. Geodeta-magazyn geoinformacyjny, nr 7.

11. Pyka K. , 2005: *Uwarunkowania fizjologiczne i techniczne wpływające na percepcję obrazu obserwowanego na ekranie monitora*. Roczniki Geomatyki 2005 - XIV Konferencja PTIP: Geoinformacja w Polsce, t. 3 z.1; 131-1