

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska
Katedra Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska¹

**Sprawozdanie z badań statutowych
realizowanych w latach 2000 - 2007**

Nr tematu: 11.11.150.459

Tytuł

**CYFROWE SYSTEMY OBRAZOWEJ REJESTRACJI,
PRZETWARZANIA I UDOSTĘPNIANIA INFORMACJI O TERENIE
I O ŚRODOWISKU**

Kierownik tematu: dr hab. inż. Krystian Pyka prof. AGH²

Kraków, styczeń 2008

¹ do 1.10.2007 Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej

² do 1.10.2007 kierownikiem tematu był prof. dr hab. inż. Jerzy Bernasik

Skład osobowy zespołu Wykonawców³

Kierownik

dr hab. inż. Krystian Pyka - prof. n. AGH

Pracownicy naukowo-dydaktyczni

prof. dr hab. inż. Józef Jachimski - profesor (kierownik tematu w latach 2000-2004)

prof. dr hab. inż. Jerzy Bernasik - profesor (kierownik tematu w okresie 2005-1.10.2007)

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

dr hab. inż. Beata Hejmanowska - prof. n. AGH

dr hab. inż. Krystian Pyka - prof. n. AGH

dr inż. Władysław Mierzwa - adiunkt

dr inż. Regina Tokarczyk - adiunkt

dr inż. Adam Boroń - adiunkt

dr inż. Andrzej Wróbel - adiunkt

dr inż. Wojciech Drzewiecki - adiunkt

dr inż. Sławomir Mikrut - adiunkt

dr inż. Tomasz Pirowski - adiunkt

dr inż. Urszula Marmol - adiunkt

dr inż. Ryszard Florek-Paszkowski - adiunkt (pracownik urlopowany)

mgr inż. Barbara Zabrzaska-Gąsiorek - asystent

mgr inż. Michał Majewski - asystent

Pracownicy techniczni

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

Inż. Stefan Radziszewski - specjalista

Andrzej Kmieciński - technik

Zygmunt Starek - technik

Grażyna Binczycka - technik

³ Lista obejmuje wszystkich pracowników zatrudnionych w okresie 2000-2007

Wstęp

Ze względu na zakończenie tematu badawczego w 2007r. sprawozdanie ujmuje w sposób szczegółowy ostatni rok realizacji badań a w sposób syntetyczny całokształt badań wykonanych w latach 2000-2007.

W sprawozdawanym okresie funkcje kierowników tematu sprawowali:

prof. dr hab. inż. Józef Jachimski – 2000-2005

prof. dr hab. inż. Jerzy Bernasik J– 2005-2007

Sprawozdanie zawiera opis badan wykonanych w 2007r., oraz syntetyczne ujęcie badań wykonanych w całym sprawozdawanym okresie , tj. w latach 2000-2007.

Sprawozdanie jest zaopatrzone w dwa załączniki:

- wykaz publikacji za lata 2000-2007 (nr 1)

- publikacje opracowane w 2007r. (nr 2)

Badania wykonane w 2007 roku

Zakres badań i uzyskane wyniki

W 2007 zrealizowano zadanie badawcze: **wykorzystanie cyfrowej fotogrametrii i teledetekcji oraz metod GIS w geoinformatyce.**

Zadanie odzwierciedla tendencje integracji technik pozyskiwania danych jakimi są fotogrametria i teledetekcja, co ma miejsce dzięki wspólnej platformie cyfrowej. Następuje także wyraźne zbliżenie fotogrametrii i teledetekcji do GIS, standaryzacji ulegają funkcje gromadzenia, przechowywania i przetwarzania informacji. Można nawet mówić o pewnym zagnieżdżeniu tych technik w GIS, fotogrametria i teledetekcja przestały być tylko traktowane wyłącznie jako źródło danych ale także jako podkład do wizualizacji elegajacy przekształceniu w trakcie analiz GIS, coraz częściej GIS sięga do faktycznego operowania w trzech wymiarach,

wykorzystując zdobycze fotogrametrii. Warto podkreślić spektakularny sukces ortofotomapy cyfrowej, która stała się podstawowym komponentem projektów GIS, zarówno służących administracji publicznej jak i szerokiemu gronu odbiorców posiadających dostęp do Internetu. Przedmiotem badań były wykorzystanie fotogrametrii i teledetekcji i metod GIS w geoinformatyce na wielu polach zastosowań – od szczegółowej inwentaryzacji zabytków począwszy a na teledetekcyjnej analizie użytkowania terenu skończywszy. W badaniach uwzględniano zarówno aspekt technologiczny jak i ekonomiczny.

Dzięki przeprowadzeniu szeregu analiz i eksperymentów udowodniono, że fotogrametria cyfrowa stwarza nowe możliwości zarówno w technice pomiaru jak i sposobie prezentacji, archiwizacji i zapisu produktu końcowego inwentaryzacji. Połączenie metod fotogrametrii lotniczej i naziemnej otwiera możliwości kompleksowej inwentaryzacji zarówno samego obiektu jak i jego środowiska naturalnego. Technologia cyfrowa umożliwia poszerzenie asortymentu produktów inwentaryzacyjnych o metryczne modele 3D zabytków oraz o półprodukty inwentaryzacji w postaci zestrojonych stereogramów cyfrowych obiektu. Również cyfrowy zapis obrazów sprzyja rozwojowi metod biernej inwentaryzacji zabytków, gdzie proces inwentaryzacji ogranicza się do wykonania zdjęć pomiarowych oraz pomiaru osnowy fotogrametrycznej, natomiast opracowanie dokumentacji wykonuje się dopiero wtedy, gdy istnieje na nią zapotrzebowanie. [Boroń A. i in. 2007]. Badano przydatność skanowania laserowego dla potrzeb inwentaryzacji obiektów zabytkowych. Zapoznano się z parametrami technicznymi skanerów, wybrane z nich testowano w pracach eksperymentalnych. Przeanalizowano technologię obróbki danych prowadzącą do opracowania dokumentacji architektoniczno-budowlanej. Przedstawiono szeroką gamę produktów dokumentacyjnych możliwych do pozyskania z „chmury punktów”. Dokonano bilansu zalet i wad tej technologii, wskazując jednocześnie, że w inwentaryzacji obiektów zabytkowych znakomite rezultaty daje połączenie fotogrametrii ze skanowaniem laserowym [Boroń A. i in. 2007].

Jednym z badanych zagadnień, było poszukiwanie sposobów obniżenia kosztów wykonania dokumentacji metodami fotogrametrycznymi. Wykonanie pełnej inwentaryzacji obiektu zabytkowego wymaga dużych nakładów finansowych. Wiele niszczących obiektów nigdy nie doczeka się inwentaryzacji właśnie z powodu braku środków finansowych. Dotyczy to

zwłaszcza lokalnych zabytków znajdujących się w małych miasteczkach i wioskach poza znanymi rejonami turystycznymi. Jedną z możliwości obniżenia kosztów prac inwentaryzacyjnych jest ograniczenie ich zakresu do pozyskania materiałów geodezyjno-fotogrametrycznych. Sama rejestracja fotogrametryczna jest znacznie tańsza, stanowi dokument na określony stan czasowy, a przystąpienie do opracowania pełnej dokumentacji można odłożyć na termin późniejszy. Konieczne jest równoczesne poszukiwanie rozwiązań, pozwalających na uproszczenie prac, z możliwością wykonywania ich przez amatorów, dysponujących względnie prostymi aparatami fotograficznymi. Sformułowano zalecenia dla fotografów amatorów, co może przyczynić się do tego, że zdjęcia amatorskie, wykonywane przy okazji zwiedzania zabytków, mogą mieć wartość dokumentacyjną.[Wróbel A. i in., 2007].

Obok technik pomiarowych stosowanych w inwentaryzacji obiektów zabytkowych zajmowano się problemem wizualizacji 3D tych obiektów, wskazując na walory wizualizacji fotorealistycznej z punktu widzenia promocji dziedzictwa kulturowego. [Jachimski J. i in. 2007, Tokarczyk R. i in. 2007]. Wizualizacja oparta o pełną inwentaryzację fotogrametryczną jest relatywnie złożona a przez to czasochłonna. Opracowanie zdjęć, których wynikiem jest przestrzenny model wektorowy przeprowadzane jest na fotogrametrycznych stacjach roboczych, wyposażonych w specjalistyczne oprogramowanie. Jeśli jednak celem wizualizacji ma być tylko reklama lub ogólna informacja o obiekcie, to fotogrametria oferuje też tanie, uproszczone metody pozyskania danych, oparte o wykorzystanie np. zwykłych kompaktowych cyfrowych aparatów fotograficznych. Pomiar polega tu tylko na odpowiednim wykonaniu zdjęć obiektu, bez osnowy geodezyjnej, opracowaniu za pomocą odpowiedniego oprogramowania, nie wykorzystując konieczności użycia urządzeń do stereopercepcji. Umożliwiają one nie tylko tworzenie renderowanych modeli, ale też wizualizacji pochodnych takich jak: animacje, obrazy perspektywiczne z dowolnych stanowisk i kierunków, a nawet stereogramy. Zapis skonstruowanych modeli w formacie VRML umożliwia interaktywną prezentację wirtualną z użyciem łatwo dostępnego oprogramowania, obsługiwanego przez przeglądarki internetowe. Taki sposób prezentacji mało znanych obiektów zabytkowych z pewnością przyczynia się do podniesienia świadomości w zakresie właściwych zachowań w otoczeniu obiektów dziedzictwa kulturowego. Na przykładzie eksperymentu wykazano, w jakich przypadkach i w jaki sposób

można wykonać wizualizację niewielkiego obiektu architektonicznego, zarejestrowanego przy pomocy aparatu cyfrowego telefonu komórkowego [Tokarczyk R. i in., 2007]

Warunkiem stosowania aparatów cyfrowych do prac pomiarowych jest wyznaczenie elementów orientacji wewnętrznej i błędów obrazu (dystorsja), w procesie zwanym kalibracja kamery. Dla tych potrzeb założono przed parą laty specjalne pole testowe. Znaczącym osiągnięciem było opracowanie w 2007r. algorytmu automatyzującego pomiar sygnałów na polu testowym. Automatyzacja pomiaru pozwoliła na wydatne skrócenie procesu kalibracji kamer cyfrowych, a użycie kodów kreskowych w celu identyfikacji celów okazało się tu bardzo pomocne [Kolecki J. i in., 2007]

Konsekwentnie rozwijanym zagadnieniem jest zastosowanie lotniczego skanowania laserowego do modelowania rzeczywistości. Problem ekstrakcji informacji tematycznej a następnie modelowania obiektów (np. dachów budynków) stanowi obecnie jeden z głównych kierunków badawczych w zakresie przetwarzania danych ALS. Istniejące algorytmy i oprogramowania znajdują się nadal w fazie eksperymentalnej, wymagają przeprowadzenia dalszych badań i doświadczeń. Prace takie były prowadzone w ramach badań statutowych z wykorzystaniem danych udostępnionych przez Urząd Miasta Krakowa. Skoncentrowano się na modelowaniu kształtu dachów budynków [Borowiec N., 2007]. Opracowano koncepcję kilkietapowej metody modelowania obiektów, która powinna zwiększyć stopień automatyzacji w modelowaniu kształtu dachów. Na podstawie wykonanych prac opracowano wniosek o grant promotorski.

Koncepcyjny charakter miały badania w zakresie opracowania metod automatyzacji pomiaru skarp roboczych wyrobiska górniczego odkrywki Bełchatów. W kopalni prowadzi się od wielu lat fotogrametryczny pomiar urobku, ostatnio z wykorzystaniem wysokorozdzielczych aparatów cyfrowych.. Realnym problemem jest skrócenie czasu opracowania wyników, obecnie pomiar zdjęć ma charakter manualny. Zaproponowano kilka wariantów automatyzacji pomiaru i przygotowano wniosek o grant badawczy.

W 2007r. kontynuowano badania związane z tworzeniem modeli rzeźby terenu, skupiając się na analizie porównawczej dwóch postaci modeli wysokościowych - GRID i TIN, z punktu widzenia potrzeb prewencji przeciwpowodziowej i przygotowywania scenariuszy akcji ratowniczych. Do budowy DTM wykorzystano dane źródłowe zgromadzone w OKI (Ośrodek Koordynacyjno-Informacyjny przy Regionalnym Zarządzie Gospodarki Wodnej w Krakowie). Wykorzystując dane źródłowe tworzono model TIN i GRID różnymi algorytmami interpolacyjnymi i przy różnej rozdzielczości siatki terenowej, a następnie porównywano wyniki modelu GRID z wysokościami z danych źródłowych. Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano wniosek, że GRID wygenerowany za pomocą aplikacji IT-GIS OKI jest bardziej zgodny z wartościami wysokości w punktach pomiarowych. Stwierdzono, że wzrost rozdzielczości powoduje generalnie zmniejszenie rozbieżności pomiędzy modelem a danymi referencyjnymi, ale jedynie dla 1 % punktów. Odchyłki w ponad 80% są poniżej +/- 10 cm, a ponad 99% różnic znajduje się w zakresie +/- 60 cm. W konkluzji tych badań uznano, że testowany DTM w postaci GRID o oczku 3m jest wystarczający dla modelowania stref zagrożenia powodziowego, przyjmąwszy dokładność założoną w specyfikacji technicznej OKI [Hejmanowska B. (a), 2007]

Badania kontynuowano także w zakresie doskonalenia procesu automatycznej klasyfikacji treści na podstawie obrazów satelitarnych. Celem przeprowadzonych badań było porównanie wyników klasyfikacji obrazów satelitarnych - hiperspektralnych: HYPERION i wielospektralnych: ALI, zarejestrowanych w zakresach spektralnych podobnych do obrazu: LANDSAT [Hejmanowska B. (b), 2007]. Testy prowadzono na obszarze leżącym na wschód od aglomeracji krakowskiej, dla którego dysponowano obrazami z platformy EO - 1 zarejestrowanymi w 2006 roku, dzięki projektowi KBN (nr 3T 09D 09429). W badaniach wykorzystano oprogramowanie specjalistyczne (ENVI 4.1) dedykowane opracowaniom danych teledetekcyjnych. Obrazy HYPERION zostały wstępnie przetworzone w celu usunięcia zakłóceń spowodowanych wpływem atmosfery i tzw. efektem „*smiling*” [Głowienka E., 2007]. Klasyfikacje przeprowadzono tylko metodami tradycyjnie wykorzystywanymi w przetwarzaniu obrazów wielospektralnych, czyli za pomocą klasyfikacji nienadzorowanej i nadzorowanej. Założenie metodyczne porównania wyników klasyfikacji polegało na wykorzystaniu dla obu obrazów tych samych uczących pól treningowych i podobnych pól kontrolnych

wykorzystywanych do oceny dokładności. Ponadto wszystkie parametry zastosowanych algorytmów były również identyczne dla obu obrazów. Pola treningowe i testowe wybierano manualnie z wykorzystaniem wizualnej interpretacji kompozycji barwnych. Okazało się, że zredukowanie liczby analizowanych kanałów obrazu HYPERION poprawia wyniki klasyfikacji. W takim przypadku dokładność klasyfikacji obrazu HYPERION była wyższa niż dokładność klasyfikacji obrazu ALI. [Hejmanowska B. (b), 2007. W poszukiwaniu optymalnych metod automatycznego lub semi-automatycznego opracowywania map pokrycia terenu przebadano nowe rozwiązanie, polegające na integracji obrazów radarowych i optycznych [Badurska M., 2007]. Osiągnięte wyniki są obiecujące i przygotowywany został wniosek o grant promotorski w zakresie integracji obrazów optycznych i radarowych.

W badaniach 2007 wprowadzono nowy wątek badawczy, zogniskowany na wykorzystaniu otwartego i wolno dostępnego oprogramowania dla celów dydaktycznych oraz przy tworzeniu baz danych dla potrzeb zarządzania terenami przyrodniczo chronionymi. Jako obszar modelowy wybrano Tatrzański Park Narodowy, który posiada bazę danych przestrzennych stworzoną w oprogramowaniu komercyjnym (ArcGIS). Analiza wyników prac pozwoliła na porównanie możliwości i funkcjonalności oprogramowania komercyjnego z *Open Source*, skupiając się na narzędziu Quantum GIS w połączeniu z bazą danych PostgreSQL/PostGIS. Wykorzystując dane wektorowe i rastrowe utworzono przykładową bazę danych przestrzennych w oparciu o część danych zgromadzonych przez TPN. Pod względem funkcjonalności Quantum GIS nie można porównać ze wspomnianymi systemami komercyjnymi jak ArcGIS czy GeoMedia. Dotyczy to głównie mniejszych możliwości analiz atrybutowych i przestrzennych na danych wektorowych, a także niemożności pracy w tym zakresie na danych rastrowych. Wykracza jednak poza ramy zwykłej przeglądarki i rokuje wielkie nadzieje głównie dzięki idei „wtyczek” (*plug-in*), co może się w przyszłości przyczynić do znacznego rozwoju funkcjonalności programu. Reasumując można stwierdzić, że Quantum GIS wraz z PostgreSQL/PostGIS w pełni zaspokaja potrzeby w zakresie przeglądania danych na mapie, jak i danych opisowych, a także zadawania prostych zapytań atrybutowych [Lis N. i in. 2007]. Jakość i funkcjonalność oprogramowanie wolno dostępnego analizowano także w kontekście nauczania podstaw geoinformatyki [Pyka K., Twardowski M., 2007] Na podstawie porównania wiele narzędzi na licencji GPL wybrano kilka mogą być z powodzeniem zastosowane w

dydaktyce z zakresu geoinformatyki. Ponadto opracowano przykładowy zestaw ćwiczeń dla studentów który można zrealizować stosując wolne oprogramowanie. Zestaw zawiera min.: komponowanie mapy tematycznej, transformację współrzędnych, porównanie mapy topograficznej i ortofotomapy, korekcję geometrii dróg, nadanie referencji mapie rastrowej, opracowanie bazy powierzchniowej oraz analizy przestrzenne danych rastrowych i wektorowych. Wykazano, że stosowanie wolnego oprogramowania przynosi nie tylko wymierne korzyści ekonomiczne, stwarzając możliwość zastąpienia drogiego, a niejednokrotnie wątpliwej jakości oprogramowania komercyjnego, poprzez alternatywne projekty o otwartym źródle. Zwrócono uwagę, że w przypadku dydaktyki dochodzą korzyści pozamaterialne: etyczne, wychowawcze i innowacyjne. Dlatego też obowiązkiem uczących powinno być pokazywanie pozytywnych trendów globalizacji, do których niewątpliwie zaliczyć można lawinowy rozwój ruchu wolnego oprogramowania.

Referaty i publikacje

W 2007r. zostały przedstawione następujące referaty, przygotowane na podstawie badań statutowych:

w ramach Ogólnopolskiego Sympozjum Naukowego Krakowskie Spotkania z INSPIRE „Dziedzictwo kulturowe jako element geoprzestrzeni”, Kraków 17-19 V 2007

1. Boroń Adam, Rzonca Antoni, Wróbel Andrzej: *Metody fotogrametrii cyfrowej i skanowania laserowego w inwentaryzacji zabytków.*
2. Jachimski Józef, Mierzwa Władysław, Tokarczyk Regina: *Wizualizacja 3D w promocji dziedzictwa kulturowego.*
3. Boroń Adam: *Fotogrametryczna inwentaryzacja ruin monumentalnych obiektów zabytkowych*
4. Mierzwa Władysław: *Technologie pozyskiwania danych*

w ramach IV Ogólnopolskiego Sympozjum Geoinformacyjnego „Geoinformacja – badania, zastosowania i kształcenie”, Dobczyce 11-13 X 2007r.

5. Józef Jachimski, Anna Gawin, Sławomir Mikrut
Drogi automatyzacji pomiaru skarp roboczych wyrobiska górniczego odkrywki Bełchatów
6. Beata Hejmanowska
Porównanie wyników klasyfikacji obrazów satelitarnych HYPERION i ALI
7. Krystian Pyka, Mariusz Twardowski
Miejsce wolnego oprogramowania w nauczaniu geoinformatyki
8. Natalia Lis, Sławomir Mikrut, Marcin Guzik
Możliwości wykorzystania darmowego oprogramowania w budowie bazy danych GIS dla Tatrzańskiego Parku Narodowego
9. Ryszard Florek-Paszkowski
Tendencje w kształceniu w zakresie geomatyki - wybrane przykłady uniwersyteckie
10. Natalia Borowiec
Modelowanie kształtu dachów budynków na podstawie danych z lotniczego skaningu laserowego
11. Urszula Marmol, Agnieszka Kielar
Pomiary hydrograficzne z wykorzystaniem lotniczego skaningu laserowego
12. Jakub Kolecki, Regina Tokarczyk
Automatyczna identyfikacja punktów pola testowego AGH z wykorzystaniem pakietu MATLAB
13. Regina Tokarczyk, Jakub Kolecki, Piotr Tokarczyk
Wykorzystanie aparatu cyfrowego telefonu komórkowego do wizualizacji 3D kapliczki
14. Andrzej Wróbel, Monika Blicharz, Agnieszka Lisowska-Woś, Magdalena Kubica
Uwagi o biernej fotogrametrycznej inwentaryzacji zabytków wykonywanej przez fotografów amatorów
15. Monika Badurska
Integracja obrazów radarowych i optycznych dla potrzeb tworzenia map pokrycia terenu

16. Urszula Cisło
Standardy dla trójwymiarowej wizualizacji informacji przestrzennej w praktyce
17. Ewa Głowienka
Przetwarzanie wstępne danych z hiperspektralnego sensora satelitarnego Hyperion
18. Beata Hejmanowska
Analiza DTM w postaci GRID i TIN na przykładzie danych z OKI
19. Ryszard Florek-Paszkowski
Geomatyka w projektach dotyczących kompleksowego rozwiązywania problemów nieformalnego osadnictwa na przykładzie Afryki - ocena stanu i naprawa

W 2007r. w ramach sprawozdawanego tematu zostało przygotowanych 16 publikacji – wymienionych w wykazie zamieszczonym na końcu sprawozdania jako załącznik nr 1 (teksty tych publikacji stanowią załącznik nr 2 do sprawozdania).

Synteza badań wykonanych w latach 2000-2007

W badaniach realizowanych w okresie 2000-2006 w ramach tematu „**Cyfrowe systemy obrazowej rejestracji, przetwarzania i udostępniania informacji o terenie i o środowisku**” wyróżnić można kilka grup problemowych, stanowiących główne kierunki badawcze Katedry (Zakładu Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej). Należą do nich:

1. Fotogrametryczna i teledetekcja bliskiego zasięgu w tym
 - inwentaryzacja zabytków metodami fotogrametrycznymi i na drodze skanowania laserowego,
 - inwentaryzacja obiektów przemysłowych,
 - kalibracja kamer cyfrowych,
2. Cyfrowa ortofotomapa,
3. Optymalizacja systemów informacji przestrzennej dla potrzeb przetwarzania, analizy i udostępniania informacji o terenie i środowisku,
4. Fotogrametria w Społeczeństwie Informacyjnym XXI wieku.

Na szczególne wyróżnienie zasługują dokonania w zakresie inwentaryzacji obiektów zabytkowych. W ostatnich latach nastąpił postęp technologiczny zarówno w zakresie rejestracji obrazowej i punktowej (skanowanie laserowe), jak także w dziedzinie przetwarzania cyfrowego danych oraz ich wizualizacji. Powszechna stała się wizualizacja 3D, powstała możliwość wirtualnej rekonstrukcji zabytków, dostęp do tych atrakcyjnych form przekazu ułatwia Internet. Do wybitnych dokonań Katedry (Zakładu) w tym zakresie należy zaliczyć:

- opracowanie cyfrowej technologii rozwijania powierzchni w celu wykonywania fotoplanów zabytkowych fresków [Jachimski J., Mierzwa W., 2000], [Jachimski J., Mierzwa W., 2002]; udoskonaloną poprzez wykorzystanie zdjęć z aparatów cyfrowych jako materiału do rozwinięć [Boroń A. i in., 2006],
- opracowanie technologii kompleksowego dokumentowania obiektów monumentalnych [Boroń A. i in., 2002], [Boroń A. i in., 2002], [Borowiec M. i in., 2002], [Boroń A. i in., 2004], [Boroń A. i in., 2007] uzupełnioną o informatyczny system udostępniania jej wyników [Wróbel A. i in., 2002],

- opracowanie założeń metodycznych dotyczących trójwymiarowej wizualizacji obiektów zabytkowych w oparciu o klasyczne zdjęcia fotogrametryczne [Rzonca A., 2002], [Jachimski J. i in., 2007], a także na podstawie zdjęć wykonanych aparatem z telefonu komórkowego [Tokarczyk R. i in., 2007]. Dokonano też trójwymiarowej rekonstrukcji obiektu zabytkowego w oparciu o zdjęcia archiwalne [Tokarczyk R., Brodzińska M., 2003].
- rozpoznanie możliwości stosowania technologii skanowania laserowego dla potrzeb inwentaryzacji obiektów zabytkowych [Mierzwa W., Rzonca A., 2003]. Dokonano też próby sporządzenia ortofotoplanu w oparciu o kompilację danych ze skaningu laserowego i fotogrametrii naziemnej [Pyka K., Rzonca A., 2006],
- wykonanie fotogrametrycznej dokumentacji obiektów zabytkowych znajdujących się na terenie parku narodowego Cinque Terre we Włoszech [Dobrowolski J. i in., 2006]. Dokumentacja ta jest udostępniona w Internecie w celu promocji Parku na forum międzynarodowym [Dobrowolski J. i in., 2006].
- wskazanie możliwości i warunków upowszechnienia i uproszczenia metod dokumentacji obiektów zabytkowych, aby mogła być ona, przynajmniej na etapie prac terenowych, wykonywana przez nieprofesjonalistów [Tokarczyk R., Kosecka M., 2005], [Wróbel A. i in., 2007].

Doskonalono także metodykę pomiarów inżynierskich, stopniowo eliminując rozwiązania oparte na analogowych kamerach fotogrametrycznych a wprowadzając metody posługujące się aparatami cyfrowymi. Brak możliwości fizycznego wyznaczenia elementów orientacji kamer w momencie rejestracji zdjęć rekompensowano bardziej wyrafinowanymi rozwiązaniami numerycznymi z wykorzystaniem właściwości geometrycznych obiektów występujących w tle inwentaryzowanych obiektów inżynierskich. Rozwiązania te mają umożliwić zautomatyzowany, szybki i tani pomiar odchyleń od pionowości i określania innych anomalii kształtu wysokich budowli, takich jak kominy przemysłowe, wieże wiertnicze, wieże kopalniane oraz znalezienie efektywnych algorytmów pozwalających na automatyczne czyli szybkie pomiary badanych odkształceń. naprężeń lin odciągowych na drodze analizy obrazów cyfrowych. [Bernasik J., Ładecki B., 2004], [Bernasik J., Mikrut S. (a), (b), 2006]

Jednym ze stałych elementów technologii fotogrametrycznej jest wyznaczanie elementów orientacji wewnętrznej i błędów obiektywu, czyli kalibrowanie kamery. W ostatnich latach, w związku ze stosowaniem niometrycznych aparatów fotograficznych do celów pomiarowych, wzrosło zapotrzebowanie na kalibrowanie tych urządzeń. Katedra (ZFiIT) posiada pole testowe w postaci planszy z naklejonymi znaczkami o precyzyjnie wyznaczonym położeniu. W ostatnich latach stale doskonalono proces kalibracji kamer od strony numerycznej a dla przyspieszenia procesu opracowano aplikację do automatyzacji pomiaru sygnałów na zdjęciach wykonywanych kalibrowanymi aparatami [Tokarczyk R., Boroń A., 2000], [Tokarczyk R., Stanios I., 2004]

W sprawozdawanym okresie w Katedrze (ZFiIT) zajmowano się doskonaleniem procesu opracowania ortofotomapy. Technologia cyfrowa znacznie poprawiła jakość radiometryczną ortofotomapy, co spowodowało prawdziwy renesans map fotograficznych [Sitek Z. i in., 2006]. Zmiana technologii opracowania zbiegła się z rozwojem systemów informacji przestrzennej dla których ortofoto-mapa stanowi materiał źródłowy zarówno podczas zakładania bazy danych, jak i w czasie jej aktualizacji. Czynniki te wraz z rozwojem Internetu przyczyniły się do spektakularnego sukcesu ortofotomapy cyfrowej [Pyka K. i in., 2005] Jednym z problemów przy tworzeniu ortofotomapy jest przedstawienie lasów, do wyboru jest albo poprawne odwzorowanie geometryczne kosztem jakości wizualnej, albo uznanie wyższości jakości wizualnej nad geometryczną (dotyczy dróg i duktów wewnątrz lasu). W Katedrze (ZFiIT) opracowano technologię generowania ortofotomap cyfrowych terenów zalesionych oraz kontroli dokładności i wizualnej jakości ortofotomapy. [Boroń A. i in., 2004]. Badano przydatność ortofotomapy do kontroli wniosków rolników ubiegających się o dopłaty unijne [Pyka K. i in., 2005] oraz analizowano dokładność określenia powierzchni działek rolnych na podstawie ortofotomapy [Hejmanowska B. (c), 2003], [Hejmanowska B. (a), (b), 2006]. Poszukiwano także nowych rozwiązań w zakresie kompletowania danych do opracowania ortofotomapy, proponując kompilację danych ze skaningu laserowego i z rejestracji fotograficznej. Uzyskane wyniki weryfikowane pod względem jakości radiometrycznej [Pyka K., Rzonca A., 2006].

Dzięki wszechstronnym zainteresowaniom pracowników Katedry (ZFiIT) możliwa była realizacja zadania „Optymalizacja wykorzystania systemów informacji przestrzennej dla potrzeb analizy i przetwarzania informacji o terenie i środowisku”. W ramach badań analizowano jakość

danych GIS, w tym wspomniany wcześniej aspekt dokładności określania powierzchni z ortofotomapy oraz wpływ jakości Numerycznego Modelu Terenu na dokładność analiz przestrzennych takich jak obliczanie długości, powierzchni, buforowanie, nakładkowanie, oraz generowanie najkrótszej drogi, obliczanie nachyleń i azymutów nachyleń terenu czy modelowania erozji [Hejmanowska B. (a), 2000], [Hejmanowska B. (b), 2003], [Hejmanowska B. (c), 2006], [Drzewiecki W., Mularz S., (a), (b) 2001]. Przeprowadzono krytyczną analizę krajowych projektów GIS w kontekście inicjatywy UE o tworzeniu europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej – INSPIRE [Pyka K., 2004], [Pyka K.(a), 2005]

Przez cały sprawozdawany okres realizowano zadanie „Fotogrametria i Teledetekcja w Społeczeństwie Informacyjnym XXI wieku”. W początkowej fazie polegało ono na promocji zdjęć lotniczych wśród młodzieży szkolnej [Jachimski J., 2000], [Jachimski J., Mierzwa W., 2001], [Maciejewska i in.,.. Potem zainicjowano i opracowano koncepcję oraz informatyczny prototyp Wielojęzycznego, Interdyscyplinarnego Terminologicznego Słownika i Leksykonu Geoinformatycznego [Jachimski J., Mikrut S., Majewski, 2005], [Jachimski J., Mikrut S., Twardowski M., 2005]. W roku 2005 przystąpiono do wypełniania bazy danych Słownika treścią merytoryczną. Opracowano, z udziałem pracowników katedry (ZFiIT) około 700 haseł z zakresu fotogrametrii, teledetekcji, kartografii i systemów informacji przestrzennej. Słownik jest dostępny w Internecie, przewiduje zarówno przeglądanie haseł jak także daje użytkownikowi, po uzyskaniu odpowiednich praw, możliwość redagowania lub modyfikowania haseł. Współpracą przy tworzeniu Słownika udało się zainteresować specjalistów z innych dziedzin geoinformatycznych, takich jak geologia, geofizyka, leśnictwo. Należy wspomnieć także o pracach wykonanych w ramach projektu UE "SMART HISTORY", realizowanym dla potrzeb Parku Narodowego Cinque Terre we Włoszech. (prace te były częściowo finansowane z funduszy na prace statutowe, jako wkład AGH w budżet projektu). 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 [Dobrowolski J. i in., 2006]

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska

Katedra Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska⁴

ZAŁĄCZNIK 1

**Wykaz publikacji opracowanych w ramach badań statutowych
w latach 2000-2007**

^{4 4} do 1.10.2007 Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej

2000

Jachimski J., Mierzwa W.: *Warping methods for producing a development of historical frescos*, Geoinformation for all: XIXth congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), Amsterdam 2000;

Wróbel Al., Wróbel A.: *Termograficzne badanie budynków mieszkalnych i obiektów przemysłowych*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji; vol. 10, Kraków - Kalwaria Zebrzydowska 2000

Mularz S.: *Teledetekcja i Systemy Informacji Geograficznej (GIS) w badaniach geologicznych, hydrologicznych oraz monitorowaniu zjawisk i procesów geodynamicznych*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji; vol. 10, Kraków - Kalwaria Zebrzydowska 2000;

Hejmanowska B.: *Komisja VII – GIS, mapa użytkowania terenu, metody klasyfikacji obrazów, wysokorozdzielcze obrazy satelitarne*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji; vol. 10, Kraków - Kalwaria Zebrzydowska 2000;

Pirowski T., Drzewiecki W.: *Wybrane problemy modelowania przestrzennych interakcji zachowań konsumentów z wykorzystaniem GIS*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji ; vol. 10, Kraków - Kalwaria Zebrzydowska 2000;

Hejmanowska B. (a): *Wpływ niedokładności cyfrowego modelu rzeźby terenu na błąd nachyleń i azymutów*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji; vol. 10, Kraków - Kalwaria Zebrzydowska 2000;

Hejmanowska B. (b): *Polowy spektrometr pracujący w podczerwieni termalnej - wstępne wyniki pomiarów*, IV Konferencja Krajowa: Termografia i Termometria w podczerwieni, Łódź 2000;

Mierzwa W., Jachimski J.: *Komisja IV na XIX kongresie ISPRS w Amsterdamie: Opracowanie map i systemy informacji geograficznej GIS — Commission IV at XIX congress of ISPRS in Amsterdam: Mapping and Geographic Information Systems*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji; vol. 10, Kraków - Kalwaria Zebrzydowska 2000;

Jachimski J.: *Zadania i cele Polskiego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji; vol. 10, Kraków - Kalwaria Zebrzydowska 2000;

Jachimski J.: *Współczesne programy nauczania fotogrametrii i teledetekcji w uczelniach wyższych*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji; vol. 10, Kraków - Kalwaria Zebrzydowska 2000;

Tokarczyk R., Mikrut S.: *Close Range Photogrammetry System for Medicine and Railways*. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, p. 519-524, Vol. B-5, Amsterdam, , 2000

Tokarczyk R., Boroń A.: *Badanie cyfrowych aparatów fotograficznych dla potrzeb fotogrametrii bliskiego zasięgu*. Materiały Ogólnopolskiego Sympozyjum Naukowego nt.: „Fotogrametria, Teledetekcja i GIS u progu Trzeciego Tysiąclecia”, 27-29 września 2000, Kraków – Kalwaria Zebrzydowska.. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, str. 63-1 do 63-10. Vol. 10, 2000

Tokarczyk R., Mikrut S., Huppert M.: *Fotogrametryczny system cyfrowy bliskiego zasięgu do pomiaru skrajni kolejowej*. Materiały Ogólnopolskiego Sympozjum Naukowego nt.: „Fotogrametria, Teledetekcja i GIS u progu Trzeciego Tysiąclecia”, 27-29 września 2000, Kraków – Kalwaria Zebrzydowska. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, str.64-1 do 64-6. Vol. 10, 2000

2001

Hycner R., Jachimski J.: *Rozwój w zakresie kształcenia studentów i prowadzenia badań naukowych na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie na kierunku Geodezja i Kartografia*, w: Rys historyczny Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii, Kraków 2001;

Marmol U.: *Analiza dokładności numerycznego modelu powierzchni topograficznej tworzonoego z wykorzystaniem fotogrametrycznych stacji cyfrowych*, Zeszyty Naukowe AGH, Geodezja t. 7, Kraków 2001;

Bernasik J.: *Realia i perspektywy pomiarów odkształceń*, (referat na sesję naukową z okazji 70-lecia urodzin i 50-lecia pracy zawodowej Profesora Wojciecha Janusza), Prace Instytutu Geodezji i Kartografii, t. 48, str. 119-129, Warszawa 2001;

Bernasik J., Mierzwa W.: *Fotogrametria inżynieryjna – dokonania i perspektywy*. Wydawnictwo Konferencji nt. „Nowoczesne technologie w geodezji i inżynierii środowiska”. Jubileusz 50-lecia Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH Kraków

Wróbel Al., Wróbel A.: *Sposób wykonania opracowań termograficznych obiektów walcowych i stożkowych*, w: Kataster, fotogrametria, geoinformatyka - nowoczesne technologie i perspektywy rozwoju, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, Vol. 11, Kraków - Osieczany 2001;

Drzewiecki W., Mularz S. (a): *Modelowanie erozji wodnej gleb z wykorzystaniem GIS*, w: Nowoczesne technologie w geodezji i inżynierii środowiska: konferencja naukowa z okazji jubileuszu 50-lecia Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Kraków 2001;

Drzewiecki W., Mularz S. (b): *Systemy informacji geograficznej jako narzędzie w modelowaniu procesu erozji wodnej gleb* (wystąpienie referatowe), Ogólnopolskie Sympozjum Geoinformacji: Geoinformacja zintegrowanym narzędziem badań przestrzennych, Wysowa 2001;

Florek R.: *Geoinformacja pozyskana fotogrametrycznie wsparciem dla potrzeb katastru i gospodarki nieruchomościami*, w: Kataster, fotogrametria, geoinformatyka - nowoczesne technologie i perspektywy rozwoju, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, Vol. 11, Kraków - Osieczany 2001;

Jachimski J., Mierzwa W.: *Możliwości rozpowszechniania metod fotogrametrycznych, teledetekcyjnych i GIS poprzez szkolenie młodzieży*, Zeszyty Naukowe AGH, Geodezja, 2001;

Kotlarczyk J., Sitek Z., Odlanicki-Poczobutt M., Pachelski W., Mularz S., Widacki W., Olędzki J. R., Alexandrowicz S. W., Kasina Z., Marczak H., Jachimski J., Leśniak A., Mastej W., Namysłowska-Wilczyńska B., Bodziony J., Siemek J., Olajossy A., Szmuc T., Flasiński Marian, Flasiński Mariusz, Ślusarczyk R.: *Dyskusja panelowa poświęcona zagadnieniom terminologicznym geoinformatyki*, Geoinformatica Polonica nr 3., Kraków 2001;

2002

Jachimski J., Kasina Z.: *Geoinformacja zintegrowanym narzędziem badań przestrzennych*, Geoinformatica Polonica z. 3., PAU, Kraków 2002;

Tokarczyk R., Mitka M.: *Badanie fotogrametrycznego systemu trójwymiarowego pozycjonowania ciała dla celów rehabilitacji leczniczej*, Zeszyty Naukowe AGH, Geodezja, t.8, Kraków 2002;

Rzonca A.: *Wizualizacja biblioteki byłego klasztoru OO. Cystersów w Lubiążu*, Zeszyty Naukowe AGH, Geodezja, t.8, Kraków 2002;

Bernasik J., Kolondra L.: *Analiza porównawcza pośrednich metod określania naprężenia lin odciągowych*, Zeszyty Naukowe AGH, Geodezja, t. 8, str. 313-322, Kraków 2002;

Jachimski J., Mierzwa W.: *Representation of historical frescos using digital photogrammetry — Dokumentowanie zabytkowych fresków z wykorzystaniem fotogrametrii cyfrowej*, w: Geodezja 39, str. 65-73, Photogrammetry and monitoring of environment, Wydawnictwo Oddziału PAN, Kraków 2002;

Prochalska M., Wróbel A.: *Opracowanie rozwinięcia obrazów termograficznych komina przemysłowego*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 12, Białobrzegi - Warszawa 2002;

Wróbel A., Wróbel A.: *Badanie dokładności przestrzennego odwzorowania obiektów na podstawie stereopary zdjęć termograficznych*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 12, Białobrzegi - Warszawa 2002;

Boroń Adam, Borowiec Marta, Jachimski Józef, Wróbel Andrzej - *Fotogrametryczna inwentaryzacja zabytkowych murów budowli z czasów starożytnego Egiptu*, Teledetekcja Środowiska, Tom 33, 2002

Boroń A., Borowiec M., Jachimski J., Wróbel A. – *Inwentaryzacja fotogrametryczna murów Shunet el Zebib w Egipcie*, Geodezja t.8 z.2, 2002

Borowiec M., Boroń A., Jachimski J. Wróbel A. – *Cyfrowa dokumentacja fotogrametryczna murów Shunet el Zebib* – Geodezja t.8 z.2, 2002

Wróbel A., Boroń A., Borowiec M., Jachimski J. – *Informatyczny system udostępniania wyników cyfrowej inwentaryzacji fotogrametrycznej obiektów architektonicznych*, Geodezja, t. 8, z.2., 2002

2003

Hejmanowska B. (a): *An example of multi/hyperspectral data processing on the basis of the test site in sulphur mining area - Machów/Jeziorko - Przykład przetwarzania danych multi/hyperspektralnych na podstawie obszaru testowego w kopalni siarki – Machów/Jeziorko (ang)*, Prace Komisji Geodezji i Inżynierii Środowiska PAN, Geodezja 40, Geodesy, Photogrammetry and Monitoring of Environment, Kraków 2003;

Hejmanowska B. (b): *Data inaccuracy in geographic system - propagation of DTM and orthophotomaps in the spatial analysis - Niedokładność danych w systemach informacji przestrzennej (ang)*, Prace Komisji Geodezji i Inżynierii Środowiska PAN, Geodezja 40, Geodesy, Photogrammetry and Monitoring of Environment, Kraków 2003;

Hejmanowska B. (c): *GIS-IACS. Działki do kontroli. Dokładność określania na ortofotomapie powierzchni działki rolnej*, Geodeta Nr 12, Warszawa 2003;

Hejmanowska B. (d): *Application of remote sensing imagery for environmental changes*, Geokinematiches Tag, Freiberg, Niemcy 2003;

Hejmanowska B., Głowienka E.: *Application of GIS (Geographical Information System) in wide-spread publishing of enviromental database for increasing consciousness of citizen*, Archiviare Centro Studi di Estimo ed Economia Territoriale, Cagliari, Włochy 2003

Maciejewska M., Mierzwa W., Jachimski J.: *Natural ability of teenagers for perception of aerial and satellite images content - Naturalna zdolność percepcji treści zdjęć lotniczych i satelitarnych u dzieci i młodzieży (ang)*, Prace Komisji Geodezji i Inżynierii Środowiska PAN, Geodezja 40, Geodesy, Photogrammetry and Monitoring of Environment, Kraków 2003;

Bernasik J., Mikrut S.: *Fotogrametria inżynieryjna*, str 1-95 s, skrypt akademicki udostępniony na stronach internetowych Ośrodka Edukacji Niestacjonarnej AGH, Kraków 2003, http://oen.dydaktyka.agh.edu.pl/dydaktyka/obliczenia_inzynierskie/a_fotogrametria/index.pdf

Bernasik J. (a): *O zastosowaniach współczesnej fotogrametrii inżynieryjnej w budownictwie*, Inżynieria i Budownictwo, nr 11, Warszawa 2003

Bernasik J. (b): *Elementy fotogrametrii i teledetekcji*, str. 1-108, wyd. 2 zmienione: uzupełnione, zaktualizowane i poprawione, oraz rozszerzone o „Podstawowe definicje z zakresu fotogrametrii i teledetekcji”, skrypt, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Wydawnictwa Naukowe: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków 2003;

Tokarczyk R., Brodzińska M.: *Fotogrametryczna rekonstrukcja odwachu na rynku w Krakowie na podstawie zdjęć archiwalnych*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 13A, Wrocław – Polanica Zdrój 2003;

Grzesik I., Grońska J., Wróbel Al., Wróbel A.: *Stereoskopia w interpretacji termogramów obiektów inżynierskich*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 13B, Wrocław – Polanica Zdrój 2003;

Twardowski M., Jachimski J.: *Projekt wykorzystania systemu agentowego dla popularyzacji geoprzestrzennych informacji w postaci fotomap oraz stereogramów zdjęć lotniczych*, w: Sztuczna inteligencja: organizacje wirtualne, WAT, Siedlce 2003;

Pyka K.: *Rola kompresji obrazów w internetowych publikacjach kartograficznych*, Roczniki Geomatyki 2003, Tom I, Zeszyt 1, Warszawa 2003;

Boroń A., Borowiec M.: *Aerotriangulacja archiwalnego, nieregularnego bloku zdjęć zalesionych terenów górskich*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 13B, Wrocław – Polanica Zdrój 2003;

Selby R., Mikrut S.: *Najnowsze narzędzia w „PCI Geomatica” do ortorektyfikacji i fuzji (wyostrzania) wysokorozdzielczych zobrażeń satelitarnych*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 13A, Wrocław – Polanica Zdrój 2003;

Mierzwa W., Rzonca A.: *Skanowanie powierzchni jako nowa metoda rejestracji i interpretacji szczegółów architektonicznych*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 13B, Wrocław – Polanica Zdrój 2003;

2004

Bernasik J., Ziajka M.: *Pomiary przekrojów wyrobisk podziemnych metodami fotogrametrii cyfrowej*, Zeszyty Naukowe AGH, Geodezja t. 10, z.1, Kraków 2004;

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;

Tokarczyk R., Stanios I.: *Kalibracja cyfrowego aparatu fotograficznego z wykorzystaniem darmowej wersji programu Aerosys*, Przegląd Geodezyjny nr 6, 2004;

Bernasik J., Ładecki B.: *Rektyfikacja masztów i kominów stalowych z odciągami linowymi poprzez zmianę długości lin*, Mechanika, kwartalnik AGH, Kraków 2004;

Pyka K.: *Czas na integrację danych przestrzennych – uwagi i wnioski na tle doświadczeń regionalnych*, Konferencja pt. GIS w praktyce – integracja systemów i zasobów danych dla informacji geoprzestrzennej w Polsce, Warszawa 2004;

Twardowski M.: *System agentowy w geoinformatyce obrazowej*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 14, Białobrzegi - Warszawa 2004;

Boroń A., Borowiec M., Wróbel A.: *Uwagi o wykonywaniu cyfrowych ortofotomap 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;

Hejmanowska B.: *Metody teledetekcyjne w kontroli powierzchni działek dla potrzeb systemu IACS*, w: Katalog wystawców X międzynarodowych targów GEA - materiały szkoleniowe, Kraków 2004;

Pirowski T.: *Integracja obrazów satelitarnych o różnej rozdzielczości*, w: Katalog wystawców X międzynarodowych targów GEA - materiały szkoleniowe, Kraków 2004;

Gawin A.: *Ocena możliwości zastosowania fotogrametrii cyfrowej do inwentaryzacji stanu robót górniczych w KWB Bełchatów*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 14, Białobrzegi - Warszawa 2004;

Gawin A.: *Technologia fotogrametrycznej inwentaryzacji stanu robót górniczych w kopalni odkrywkowej na przykładzie KWB „Bełchatów”*, w: Katalog wystawców X międzynarodowych targów GEA - materiały szkoleniowe, Kraków 2004

2005

Jachimski J., Mikrut S., Majewski M.: *Struktura Bazy Danych Wielojęzycznego, Interdyscyplinarnego Terminologicznego Słownika i Leksykonu Geoinformatycznego Komisji Geoinformatyki PAU*, Zeszyty naukowe AGH, półrocznik „Geodezja”, T.11, z.2 (przyjęte do druku), Kraków 2005;

Jachimski J., Mikrut S., Twardowski M.: *Metodyka korzystania z baz danych Wielojęzycznego Interdyscyplinarnego Terminologicznego Słownika i Leksykonu Geoinformatycznego Komisji Geoinformatyki PAU za pośrednictwem Internetu*, Zeszyty naukowe AGH, półrocznik „Geodezja”, T.12, z.1 Kraków 2005;

Pyka K. (a): *KAWK jako jedna z pierwszych prób integracji danych przestrzennych o znaczeniu regionalnym*, Ogólnopolskie Sympozjum: Krakowskie Spotkania z INSPIRE”, Roczniki Geomatyki, Tom III, Zeszyt 3, Warszawa 2005;

Pyka K. (b): *Uwarunkowania fizjologiczne i techniczne wpływające na percepcję obrazu obserwowanego na ekranie monitora*, Roczniki Geomatyki, Tom III, Zeszyt 1, Warszawa 2005;

Hejmanowska B, Drzewiecki W.: *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 – Italy 2005; <http://www.smarthistory.it/Smart%20History%20Handbook.pdf>

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>

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>

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

Tokarczyk R., Kosecka M.: *Propozycja ekonomicznej metody fotogrametrycznej inwentaryzacji zabytków polskiej wsi z wykorzystaniem do rejestracji cyfrowych aparatów fotograficznych*. Zeszyty Naukowe AGH, Półrocznik Geodezja, Tom 11, Zeszyt 2, 2005

2006

Jachimski J., Mikrut S., Majewski M.: *Rozwój Geoinformatycznego Słownika PAU*, Zeszyty naukowe AGH, półrocznik Geodezja, Kraków 2006;

Hejmanowska B. (a): *Metodyka kalibracji pomiaru powierzchni działki rolnej na ortofotomapie*, Zeszyty naukowe AGH, półrocznik Geodezja, z.2, Kraków 2006;

Hejmanowska B. (b): *Wspomaganie decyzji z wykorzystaniem narzędzi GIS – ryzyko związane z dokładnością danych źródłowych* – Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 16, Olsztyn 2006

Hejmanowska B. (c): *Wpływ jakości danych na modelowanie stref zagrożenia powodziowego* – Roczniki Geomatyki, T. IV, z. 1, 2006

Bernasik J., Mikrut S. (a): *Automatyzacja fotogrametrycznych pomiarów odkształceń dachowych dźwigarów hal przemysłowych*, Zeszyty naukowe AGH, półrocznik Geodezja z.2, Kraków 2006;

Bernasik J., Mikrut S. (b): *Wykonywanie naziemnych zdjęć cyfrowych o ściśle określonej orientacji*. ZN AGH, Geodezja, T 12, z.2/1, 2006

Pyka K., Rzonca A.: *Badanie jakości radiometrycznej ortofotogramów sporządzonych na drodze integracji fotogrametrii bliskiego zasięgu i skaningu laserowego*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 16, Olsztyn 2006

Boroń A., Kocierz R., Wróbel A.: *Metoda wytwarzania barwnych fotoplanów rozwinięć malowideł na powierzchniach kolebkowych z zastosowaniem kamery fotogrametrycznej i aparatów cyfrowych*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 16, Olsztyn 2006

Klimkowska H., Wróbel A.: *Uwagi o wykorzystaniu tachimetrów bezlustrowych w inwentaryzacji architektonicznej*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 16. Olsztyn 2006

Drzewiecki W., - „*Automaty komórkowe jako narzędzie modelowania i symulacji procesów przestrzennych w systemach informacji geograficznej*”, ZN AGH, Geodezja, T 12, 2006

Drzewiecki W. – „*Zastosowanie GIS i danych teledetekcyjnych do oceny środowiskowych uwarunkowań sposobu użytkowania terenu*” – Geoinformatica Polonica z.8, 2006

Dobrowolski J. W., Jachimski J., Hejmanowska B., Wagner A., Boroń A., Drzewiecki W., Mikrut S., Śliwka M., Mazur R., Jakubiak M., Patuła B., 2006. *Interdyscyplinarna współpraca w zakresie edukacji na rzecz ochrony krajobrazu kulturowego na przykładzie Parku narodowego Cinque Terre (Włochy)*. Zeszyty Naukowe AGH, Półrocznik Geodezja t.12 z. 2/1 Kraków, 2006

Sitek Z., Mierzwa W., Pyka K., Wróbel A., 2006: *Rozwój metod opracowania i analiza przydatności ortofotomap - doświadczenia Zakładu Fotogrametrii AGH*. Półrocznik AGH Geodezja, t.12, z.2/1, 2006

Mularz S., Pirowski T.: *Aspekty metodyczne integracji danych teledetekcyjnych w oparciu o metodę IHS i jej modyfikacje*. Półrocznik AGH Geodezja, t.12, z.2/1, 2006

Wężyk P., Pyka K., Jędrychowski I.: *Wpływ jakości Numerycznego Modelu Terenu na wynik ortorektyfikacji wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych IKONOS-2*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 16, Olsztyn 2006

Błaszczyk M., Drzewiecki W.: *Wstępna ocena możliwości wykorzystania obrazów satelitarnych ASTER w monitorowaniu lodowców Svalbardu*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 16, Olsztyn 2006

Pirowski T.: *Integracja danych teledetekcyjnych pochodzących z różnych sensorów - propozycja kompleksowej oceny scalonych obrazów*. Geoinformatica Polonica, z. 8, 2006

Bucior M., Borowiec N., Jędrychowski I., Pyka K.: *Wykrywanie budynków na podstawie lotniczego skanowania laserowego*. Roczniki Geomatyki, t. IV, z. 3, 2006

Borowiec N.: *Korekcja geometryczna wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych*, Półrocznik AGH, Geodezja, T. 12, z.2, Kraków 2006

2007

Badurska Monika: *Integracja obrazów radarowych i optycznych dla potrzeb tworzenia map pokrycia terenu* Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji , vol. 17 (złożone w redakcji).

Boroń Adam, Rzonca Antoni, Wróbel Andrzej: *Metody fotogrametrii cyfrowej i skanowania laserowego w inwentaryzacji zabytków*. Roczniki Geomatyki (Annals of Geomatics) 2007, tom V, z. 8, Warszawa.

Borowiec Natalia: *Wykrywanie budynków na podstawie danych z lotniczego skaningu laserowego*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji , vol. 17 (złożone w redakcji).

Cisło Urszula (a): *Standaryzacja zapisu geoinformacji 3D*. Półrocznik AGH Geodezja (w druku).

Cisło Urszula (b): *Standaryzacja w zakresie trójwymiarowej informacji przestrzennej*. Roczniki Geomatyki (Annals of Geomatics) 2007, tom V, z. 8, Warszawa.

Cisło Urszula (c): *Standardy dla trójwymiarowej wizualizacji informacji przestrzennej w praktyce*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji , vol. 17 (złożone w redakcji).

Głowienka E.: *Przetwarzanie wstępne danych z hiperspektralnego sensora satelitarnego Hyperion*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji , vol. 17 (złożone w redakcji).

Hejmanowska Beata (a): *Analiza DTM w postaci GRID i TIN na przykładzie danych z OKI*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji , vol. 17 (złożone w redakcji).

Hejmanowska Beata (b): *Porównanie wyników klasyfikacji obrazów satelitarnych HYPERION i ALI*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji , vol. 17 (złożone w redakcji).

Jachimski Józef, Mierzwa Władysław, Tokarczyk Regina: *Wizualizacja 3D w promocji dziedzictwa kulturowego*. Roczniki Geomatyki (Annals of Geomatics) 2007, tom V, z. 8, Warszawa.

Kolecki Jakub, Tokarczyk Regina: *Automatyczna identyfikacja punktów pola testowego AGH z wykorzystaniem pakietu Matlab*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji , vol. 17 (złożone w redakcji).

Lis Natalia, Mikrut Sławomir, Guzik Marcin: *Możliwości wykorzystania darmowego oprogramowania w budowie bazy danych GIS dla Tatrzańskiego Parku Narodowego*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji , vol. 17 (złożone w redakcji).

Pyka Krystian , Twardowski Mariusz: *Miejsce wolnego oprogramowania w nauczaniu geoinformatyki*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji , vol. 17 (złożone w redakcji).

Tokarczyk Regina, Tokarczyk Piotr, Kolecki Jakub *Wykorzystanie aparatu cyfrowego telefonu komórkowego do wizualizacji 3D kapliczki*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji , vol. 17 (złożone w redakcji).

Praca zbiorowa pod redakcją Reginy Tokarczyk,: *Automatyzacja pomiaru na obrazach cyfrowych w fotogrametrycznym systemie pomiarowym do badania wady postawy*. Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2007

Wróbel Andrzej, Blicharz Monika, Lisowska-Woś Agnieszka., Kubica Magdalena.: *Uwagi o biernej fotogrametrycznej inwentaryzacji zabytków wykonywanej przez fotografów amatorów*. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji , vol. 17 (złożone w redakcji).

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska

Katedra Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska⁵

ZAŁĄCZNIK 2

Publikacje przygotowane w 2007 roku

Potem Dla każdej biblii karta tytułowa autor/autorzy

Tytuł

^{5 5} do 1.10.2007 Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej

