

**RYS HISTORYCZNY ROZWOJU KATEDRY GEOINFORMACJI,
FOTOGRAMETRII I TELEDETEKCJI ŚRODOWISKA**

**THE HISTORY OF DEVELOPMENT OF THE GEOINFORMATION,
PHOTOGRAMMETRY AND ENVIRONMENTAL REMOTE SENSING
DEPARTMENT**

Zbigniew Sitek, Józef Jachimski, Jerzy Bernasik, Krystian Pyka

Katedra Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska,
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

SŁOWA KLUCZOWE: fotogrametria, teledetekcja, geoinformacja, środowisko

STRESZCZENIE: W pracy przedstawiono w dużym skrócie historię Katedry Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska, która powstała w 1951 roku. Opisano pierwsze lata działalności, kiedy w nowopowstałym Zakładzie Fotogrametrii zapał i entuzjazm pracowników musiał zastępować brak sprzętu fotogrametrycznego. Sprzęt ten pozyskiwano stopniowo w kolejnych latach, wkładając w to dużo starań i wysiłku. W połowie lat 70. ubiegłego wieku Zakład Fotogrametrii był już bardzo dobrze wyposażony. W dalszej części scharakteryzowano działalność dydaktyczną, badawczą i organizacyjną Katedry. Pokazano jak zmieniła się na przestrzeni lat specjalność prowadzona przez Katedrę, jej program był sukcesywnie dostosowany do rozwoju technologii fotogrametrycznej. W ostatniej dekadzie profil badawczy i dydaktyczny rozszerzył się głównie przez uzupełnienie o systemy informacji geograficznej. Dowodem wszechstronnej działalności naukowo-badawczej jest zamieszczony w pracy wykaz ważniejszych grantów krajowych i projektów międzynarodowych..

1. WPROWADZENIE

Od roku 1951 działał na Wydziale Geodezji Górniczej AGH Zakład Fotogrametrii (który przez jeden rok – 1968 – miał rangę katedry) . W pierwszych latach pracowały tam cztery osoby: Kierownik -z-ca Prof. mgr inż. Jan Cisło, Adiunkt -mgr inż. Juliusz Wójcik, Asystent- mgr inż. Zbigniew Sitek i Laborant – Józef Żelazny. Zakład nie posiadał sprzętu fotogrametrycznego z wyjątkiem fototeodolitu i dwóch stereoskopów. Cały wysiłek personelu koncentrował się na organizacji procesu dydaktycznego i „zdobywaniu” instrumentarium fotogrametrycznego. Badaniami naukowymi zajęliśmy się dopiero kilka lat później.

Po czterdziestu latach, w 1991 roku, zmieniono nazwę na Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej, a w 2007 roku, w wyniku reorganizacji Wydziału, która stawiała wymóg, aby w katedrze było co najmniej 4 samodzielnych pracowników nauki, połączono Zakład z Katedrą Biotechnologii Środowiska i Ekologii – tworząc Katedrę

Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska (z wydzielonym Zespołem Biotechnologii Środowiska i Ekologii – kierowanym przez prof. dr hab. Jana Dobrowolskiego).

Na przestrzeni lat istnienia naszego Wydziału, na którym od dnia założenia działała wydzielona jednostka zajmująca się fotogrametrią, Zakładem lub Katedrą kierowali kolejno : z-ca Profesora mgr inż. Jan C i s ł o (1951 – 1961) , Prof. dr hab. inż. Zbigniew S i t e k (1961 -1992), Prof. dr hab. inż. Józef J a c h i m s k i (1992-2004), Prof. dr hab. inż. Jerzy B e r n a s i k (2004-2007), oraz aktualnie, Dr hab. inż. Krystian P y k a, Prof. AGH (2007- nadal).

2. DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA

Nauczanie fotogrametrii w Polsce ma bardzo stare korzenie. W bieżącym roku mija sto dziesięć lat - od czasu, gdy w ówczesnej Lwowskiej Szkole Politechnicznej ukazał się pierwszy skrypt pod nazwą „Fotogrametria” autorstwa dra W. Laski, a 88 lat od czasu pierwszego wykładu „ogólnych zasad fotogrametrii” prowadzonego przez Prof. dr Antoniego Ponikowskiego na Wydziałach Inżynierii Lądowej i Inżynierii Wodnej Politechniki Warszawskiej w odrodzonej II Rzeczypospolitej.

Nasz Zakład Fotogrametrii AGH, początkowo ulokowany organizacyjnie jako część składowa Katedry Geodezji Górniczej, prowadzonej przez Profesora Zygmunta Kowalczyka, ówczesnego Rektora AGH, miał wyraźnie określone zadania i profil: fotogrametria bliskiego zasięgu (w praktyce: fotogrametria naziemna) i jej zastosowania, głównie dla potrzeb górnictwa. Do tego profilu dostosowane były też programy dydaktyczne, tym bardziej, że tajność zdjęć lotniczych (bardzo ostro egzekwowana w PRL a w owych pięćdziesiątych latach XX wieku szczególnie) oraz bardzo skromne wyposażenie naszych laboratoriów (właściwie brak wyposażenia), uniemożliwiały początkowo prowadzenie zajęć z fotogrametrii lotniczej. Powoli, dużym wysiłkiem pracowników Zakładu i byłego Państwowego Przedsiębiorstwa Fotogrametrii w Warszawie, w laboratoriach pojawiały się: przetwornik FTB, multipleks radziecki, stereometr precyzyjny Drobyszewa i stereometry topograficzne STD2. Pierwsze opracowanie dotyczące inwentaryzacji kopalń odkrywkowych, to wielkoskalowe mapy frontów robót kopalni odkrywkowej „Brzozowica” ,wykonane w latach 1959-1960 w ramach dyplomowej pracy magisterskiej przez Krystynę Łopuszańską, pod kierunkiem Profesora Jana Cisko, z wykorzystaniem fototeodolitu Zeissa, Stereometru Precyzyjnego Drobyszewa i mechanicznego arytmometru (popularnie zwanego w owych czasach „kręciółkiem”). Nieco później, w wyniku rozwoju kopalń węgla brunatnego, oraz dzięki wsparciu prof. Z. Kowalczyka otrzymaliśmy w prezencie nowy Stereoautograf Zeissa, zakupiony dla nas przez przemysł, aby umożliwić kształcenie i badania dla bieżących potrzeb górnictwa odkrywkowego.

Programy nauczania fotogrametrii modyfikowano i rozszerzano sukcesywnie, rozdzielano materiał na kilka przedmiotów, oddzielnie wykładanych dla specjalności Geodezja Górnicza i Geodezja Inżynieryjno Przemysłowa. Istotna dla rozwoju fotogrametrii na naszym Wydziale modyfikacja toku studiów nastąpiła w 1975 roku. Przewidziano dla Specjalności Geodezja Górnicza przedmiot „Fotogrametria” (sem. IV –

2/0, sem V - 1/2, sem VI – 0/2), a dla specjalności Geodezja Inżyniersko Przemysłowa przewidziano przedmiot „Fotogrametria” (sem III – 2/0, sem IV – 2/4, sem V – 2/4) obowiązujący na wszystkich specjalizacjach tej specjalności. Ponadto, na nowo otwartej specjalizacji „Fotogrametria Inżynierska” (na specjalności GP) przewidziano dwa przedmioty o tematyce fotogrametrycznej: „Fotogrametria Inżyniersko-Przemysłowa (sem VIII – 4/6) i „Fotointerpretacja” (sem VIII – 1/2).

W latach 1980-82 nastąpiła spontaniczna i dosyć radykalna modyfikacja programów. Na Wydziale Geodezji Górniczej powstała nowa, trzecia specjalność (w miejsce zniesionej specjalizacji na GiP) o nazwie „Fotogrametria i Monitoring Środowiska” (FiMŚ), ze specjalizacją „Fotogrametria” nastawioną na kształcenie w zakresie geodezji, fotogrametrii i teledetekcji. Założeniem nowego programu było szkolenie magistrów inżynierów posiadających umiejętności gromadzenia, przetwarzania, przechowywania i udostępniania informacji o przekształceniach, a szczególnie o degradacji środowiska, umiejętności stosowania fotogrametrii i teledetekcji, też bliskiego zasięgu, szczególnie przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich, a ponadto mających pełne przygotowanie do wykonywania typowych prac geodezyjnych, również w zakresie pomiarów przemysłowych.

W nowym programie zaproponowano przedmioty „Fotogrametria I, II, III” (odpowiednio: 135 godzin – dla wszystkich specjalności, 90 godzin – dla GiP i dla FiMŚ, 120 godzin – dla FiMŚ). Dla specjalności FiMŚ przewidziano ponadto przedmioty: „Fotogrametria Inżynierska” – 60 godzin, „Teledetekcja” – 60 godzin, oraz „Fotointerpretacja i zastosowania teledetekcji – 60 godzin. Dobrano neutralne nazewnictwo przedmiotów „Fotogrametria I,II,III”, tak, aby nie przeszkadzało w doborze zagadnień szczegółowych, stosownie do potrzeb i postępu rozwoju metod i technologii. Niestety w 1985 roku Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego narzuciło nazewnictwo fotogrametrycznych przedmiotów kierunkowych, wprowadzając: „Podstawy Fotogrametrii” – 90 godzin (dla GG,GP,FiMŚ), „Fotogrametria i Teledetekcja” – 75 godzin dla GP i FiMŚ oraz „Fotogrametria Lotnicza” – 135 godzin dla FiMŚ. Ponadto „Fotogrametria Inżynierska” dla FiMŚ i dla GiP. Od 1988 roku wprowadzono też nowy przedmiot „Fotogrametria i Teledetekcja na Terenach Górniczych” – 45 godzin dla GG. Studenci dostali ponadto wybór przedmiotów fakultatywnych: „Teledetekcja i Fotointerpretacja”, „Teledetekcja”, „Fotointerpretacja i zastosowania teledetekcji”, „Mapy Fotograficzne”, „Instrumentoznawstwo Fotogrametryczne”, „Fotogrametryczna Inwentaryzacja Zabytków”, „Specjalne Zastosowania Fotogrametrii”.

Przedmioty fotogrametryczno-teledetekcyjne prowadzone są zarówno na studiach stacjonarnych, jak i na inżynierskich studiach zaocznych. W 1989 na naszym Wydziale wprowadzono nowy kierunek studiów: Inżynieria Środowiska, ze specjalnością: Systemy Ochrony Środowiska. Na specjalności tej prowadzony jest przedmiot „Zarys Fotogrametrii i Teledetekcji” -105 godzin, jako jedyny przedmiot z tej tematyki. W roku akademickim 1994/95 Rada Wydziału przemianowała specjalność Fotogrametria i Monitoring Środowiska (na kierunku GiK) na specjalność Geoinformatyka i Teledetekcja na studiach magisterskich, w ramach 3-stopniowego systemu kształcenia, nie dokonując przy tym zmian programowych (nazw i treści przedmiotów). Od roku 2004/2005 zmieniona została nazwa specjalizacji na Geoinformatyka, Fotogrametria i Teledetekcja, co było reakcją na pojawiające się komentarze, dotyczące rzekomej

likwidacji nauczania fotogrametrii w Akademii Górniczo-Hutniczej. Blok programowy kształcący specjalistów w dziedzinie fotogrametrii i teledetekcji obejmuje odciąż m.in. następujące przedmioty: Fotogrametria cyfrowa (105 godzin), Teledetekcja (60 godzin), Fotogrametria Inżynierska (45 godzin), Systemy Informacji Geograficznej (105) oraz ćwiczenia terenowe w wymiarze 2 tygodnie.

W historycznym przekroju – fotogrametria wykładana była początkowo w ujęciu analogowym, przy czym napotymano w znacznym stopniu na trudności w praktycznym nauczaniu przedmiotu, w związku ze słabym wyposażeniem laboratoriów w autografy analogowe (Topocart z Orthophotem Zeissa wprowadziliśmy do naszych laboratoriów na początku lat siedemdziesiątych, a Stereometrograph Zeissa dopiero w latach osiemdziesiątych).

Już od połowy lat sześćdziesiątych wprowadzane były do programów kształcenia elementy metod fotogrametrii analitycznej - początkowo tylko do wykładów, a następnie, w miarę uzupełniania wyposażenia laboratoryjnego, również do ćwiczeń praktycznych. Dopiero jednak wprowadzenie komputerów osobistych do dydaktyki, z początkiem lat dziewięćdziesiątych, stworzyło bazę dla szerszego wdrożenia metod analitycznych, a także metod fotogrametrii cyfrowej i teledetekcji do procesu kształcenia. Zaprojektowana i zbudowana w naszym Zakładzie stacja cyfrowa VSD (Video Stereo Digitizer), opracowana przez prof. Józefa Jachimskiego i mgr. Janusza Zielińskiego, umożliwiła wyposażenie laboratoriów już na początku lat dziewięćdziesiątych w taką liczbę stanowisk, że każdy student, w 15 osobowej grupie, miał możliwość samodzielnego wykonywania orientacji modelu, wektoryzacji sytuacyjnej treści stereogramu, pikietowania modelu w celu zbudowania DTM, lub bezpośredniego rysowania warstwic, a także aktualizacji istniejących materiałów kartograficznych w oparciu o stereogram zdjęć lotniczych. Oprócz sal laboratoryjnych dla zajęć kursowych udostępniono 7 stanowisk VSD w salce przeznaczonej do samodzielnej pracy studentów.

W pierwszych semestrach kształcenia w zakresie fotogrametrii studenci poznają teoretycznie i praktycznie metody opracowania i aktualizacji map wektorowych na fotogrametrycznych stacjach cyfrowych, wykonywanie ortofotoplanów, oraz pomiar i opracowanie numerycznego modelu terenu. W ramach ćwiczeń terenowych uczą się odczytywania treści zdjęć lotniczych, weryfikacji treści mapy użytkowania terenu, i oceniają przydatność zobrażeń satelitarnych dla potrzeb kartografii tematycznej. Wykonują analizę zmian użytkowania terenu w oparciu o zdjęcia pochodzące z różnych okresów czasu w konfrontacji z terenem. Wykonują też stereogram zdjęć naziemnych i konfrontują pomiar terenowy punktów kontrolnych z pomiarem fotogrametrycznym.

Kolejne kursy realizowane również w ramach specjalności Geoinformatyka, Fotogrametria i Teledetekcja, obejmują najważniejsze związki fotogrametrii analitycznej, filtrowanie obrazów cyfrowych, autokorelację i automatyzację pomiaru DTM, klasyfikację obrazów wielospektralnych, zobrażenia radarowe i skaning laserowy. Wykonują praktycznie aerotriangulację i ortofotografię, poznają metody fotogrametrii bliskiego zasięgu i ich zastosowanie w pomiarach inżynierskich. Do tych opracowań wykorzystują fotogrametryczne stacje cyfrowe SocetSet, Dephos, VSD. Uczą się aktualizacji map wektorowych w konfrontacji z ortofotomapą oraz modelem stereoskopowym. Poznają w praktyce proces przygotowania danych obrazowych do wykorzystania w systemach GIS.

Duży nacisk kładzie się na samodzielne studiowanie najnowszych publikacji obcojęzycznych (głównie w języku angielskim), oraz na wyrobienie umiejętności kompilacji i syntezy materiałów w celu przygotowania prezentacji audiowizualnej, z uwzględnieniem praw związanych z autorską własnością intelektualną.

W ramach dostosowywania kształcenia do wymagań Procesu Bolońskiego od roku akademickiego 2007/2008 realizowany jest nowy program kształcenia. Przedmiot „Teledetekcja i Fotogrametria” w ogólnym wymiarze 120 godz. ma miejsce w semestrach 5. i 6., jest uzupełniony o 40 godzin zajęć terenowych. Na studiach magisterskich utrzymano wymiar bloku specjalizującego o wielkości 480 godz.

Poza macierzystym Wydziałem Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, pracownicy naszego Zakładu prowadzą zajęcia na Wydziale Konserwacji Zabytków Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie (od 1975), na Wydziale Architektury (kierunek Architektura Krajobrazu) Politechniki Krakowskiej (od roku 1999), oraz na innych wydziałach AGH. Specjalny kurs opracowania map na podstawie stereogramów zdjęć lotniczych prowadzony jest od roku 2003 dla studentów Wydziału Geografii Uniwersytetu Warszawskiego. W okresie 1997/98 roku pracownicy Zakładu prowadzili wraz z Wojewódzkim Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej w Sieradzu „Krajowe szkolenie o zintegrowanym wykorzystaniu informacji ze zdjęć lotniczych” w ramach programu Unii Europejskiej: PHARE PL 9206.

Zakład prowadził również szereg studiów podyplomowych, ułatwiających wprowadzanie najnowszych technik geoinformatyki obrazowej do praktyki produkcyjnej.

Pracownicy Zakładu byli autorami skryptów i podręczników z zakresu fotogrametrii. Cztery pozycje opracował Profesor Zbigniew Sitek: „Fotogrametria z Fotografacją Techniczną” (AGH, 1972), „Fotogrametria Inżynierska” (AGH, 1979), „Fotogrametria ogólna i inżynierska”(podręcznik wydany przez PPWK w 1991 roku), „Wprowadzenie do teledetekcji lotniczej i satelitarnej” (AGH, 1997). Profesor Jerzy Bernasik jest Autorem dwóch skryptów wydanych drukiem: „Naziemna fotogrametria inżyniersko-przemysłowa”, wspólnie z dr. inż. Andrzejem Tokarczykiem (AGH, 1991), „Elementy fotogrametrii i teledetekcji” (AGH, 2000) oraz materiałów dydaktycznych zamieszczonych na stronie internetowej platformy e-learningowej AGH (we współpracy z dr. inż. Sławomirem Mikrutem). Dr. hab. inż. Stanisław Mularz napisał skrypt „Podstawy teledetekcji. Wprowadzenie do GIS” (Politechnika Krakowska, 2004).

3. BADANIA

Przedstawione poniżej omówienie działalności naukowej Zakładu a następnie Katedry nie wyczerpuje tematu i jest jedynie przeglądem ważniejszych prac, jakie realizowali pracownicy tych jednostek. Początkowo działalność ta koncentrowała się na problematyce fotogrametrii nietopograficznej. Dotyczyła zagadnień wykorzystania zwykłych aparatów fotograficznych do celów pomiarowych. Zresztą jest ona nadal rozwijana zarówno w AGH jak i innych ośrodkach fotogrametrycznych na świecie. W pierwszych latach była związana z pomiarami w górnictwie podziemnym i odkrywkowym. Współpracując z prof. Z. Kowalczykiem prowadziliśmy badania nad możliwością stosowania fotogrametrii do sporządzania fotomap ociosów chodników i wyrobisk kopalnianych. Opracowaliśmy

stereofotogrametryczną metodę pomiaru rozkładu kierunków prądu powietrza w chodnikach, na podszybiach i w szybie. Opracowaliśmy technologię pomiaru przekrojów poprzecznych chodników kopalnianych i tuneli - zarówno na podstawie zdjęć stereoskopowych jak i pojedynczych (rejestrując rzucaną płaszczyznę światła.).

Istotnym osiągnięciem pracowników Zakładu były prace nad fotogrametryczną inwentaryzacją zabytków. Począwszy od opracowania w latach 1954 – 1956 geodezyjno - fotogrametrycznej metody realizowanej przez prof. Jana Cisło, którą po raz pierwszy na większą skalę zastosowano do pełnej dokumentacji zamku w Baranowie Sandomierskim, nadal są rozwijane i modernizowane metody fotogrametrycznej inwentaryzacji architektury. Współpraca z Krakowskim Przedsiębiorstwem Geodezyjnym (KPG) zaowocowała wdrożeniem tej technologii do otwarcia tam nowego asortymentu opracowań, a także do opracowania wytycznych technicznych dotyczących inwentaryzacji zabytków.

Od lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku prowadziliśmy badania powiązane z całokształtem rozwoju fotogrametrii. Dla potrzeb przemysłu ciężkiego opracowaliśmy metodę fotogrametrycznej inwentaryzacji sypkich surowców hutniczych składowanych pod mostami suwnicowymi. Prowadziliśmy wówczas także badania odkształceń obiektów przemysłowych posadowionych na terenach będących pod wpływem eksploatacji górniczej. Opracowana została technologia fotogrametrycznego badania wychyleń kominów przemysłowych umożliwiającą określanie ich z dokładnością zbliżoną do dokładności osiągniętej klasycznymi metodami geodezyjnymi.

W tym czasie pracownicy Zakładu prowadzili również badania o znaczeniu podstawowym dla fotogrametrii – związane z geometryczną rekonstrukcją fotograficznej wiązki promieni oraz prace z zakresu fotogrametrii analitycznej zarówno lotniczej jak i naziemnej a także dotyczące ortofotografii i stereoortofotografii. Były to prace finansowane przez PAN w ramach problemów węzłowych lub międzyresortowych. Opracowano technologię sporządzania ortofotomap, przeprowadzono próbne opracowanie map kreskowych na podstawie ortofotomap. Wykazano pełną przydatność techniki ortofotografii dla celów inwentaryzacji architektonicznej. Dokonano analiz dokładnościowych i ekonomicznych w zakresie ortofotomapy. Na zlecenie Kombinat KIZPS w Tarnobrzegu w 1973 r. sporządziliśmy pierwsze polskie sekcje ortofotomapy rejonu kopalni Machów .

W pierwszej połowie lat siedemdziesiątych prowadzono też prace badawcze nad wykorzystaniem ortofotografii przy inwentaryzacji zabytków. Wykonano na Topocarcie B z Orthophotem fotoplany ruin zamku Krzyżtopór w Ujeździe, a także wykonano dużej szczegółowości mapy kreskowe wątków muru w oparciu o te ortofotografie. Pod koniec lat siedemdziesiątych duże nadzieje na ułatwienie opracowania map konturowych i na masowe zastosowanie map przestrzennych, wiązano ze stereoortofotografią. W naszym Zakładzie przystosowano Topocart z Orthophotem B Zeissa do analogowego wykonywania stereoortokomponentów, a także skonstruowano przyrząd do analogowego, ręcznego krawędziowania treści stereoortofotogramów, czyli do uproszczonego opracowania map kreskowych.

Doświadczenie i dorobek zespołu Zakładu wykorzystane zostały przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii przy opracowywaniu instrukcji K-2.8 „Zasady wykonywania

ortofotomap w skali 1:10 0000”, której współautorami zostali dr inż. W. Mierzwa i dr inż. K. Pyka (2000).

Nadchodził już jednak zmierzch fotogrametrii analogowej, która na początku lat 90. została zastąpiona przez fotogrametrię cyfrową.

W połowie lat osiemdziesiątych, w ramach tematów badawczych administrowanych i finansowanych centralnie, wydzielone zadania badawcze realizowane były w naszym Zakładzie. Przystąpiono do próby konstrukcji autografu analitycznego, który miał być wyposażony w monitor pozwalający śledzić postępy wektoryzacji na tle cyfrowego obrazu lotniczego. Badania związane z ekranowym monitorowaniem wektoryzacji wyprzedziły znacznie, niedokończoną zresztą, realizację mechanicznej konstrukcji autografu analitycznego, a doświadczenia związane z tą zamierzoną wizualizacją doprowadziły do prób bezpośredniej wektoryzacji obrazu na ekranie monitora, a następnie do opracowania mapy kreskowej na tle pary ortofotogramów obserwowanych przez stereoskop na ekranie monitora komputerowego. Wprowadzenie przestrzennego kursora, sterowanego komputerem w trójwymiarowej przestrzeni modelu, doprowadziło autorów do skonstruowania autografu cyfrowego, w miejsce zamierzonego autografu analitycznego. Powstał VSD (Video Stereo Digitizer) zaprezentowany publikacją na kongresie ISPRS w Waszyngtonie w 1992 roku. Obok polskiego rozwiązania przedstawiono na forum międzynarodowym kilka innych propozycji autografów cyfrowych, skonstruowanych przez zespoły badawcze w innych krajach. Ta prezentacja usytuowała nasz Zakład w mało licznej grupie ośrodków światowych, które dały początek stereofotogrametrii cyfrowej, nowej dziedzinie fotogrametrii.

W tym czasie następuje także wyraźne zbliżenie fotogrametrii i teledetekcji do GIS. Fotogrametria i teledetekcja przestały być traktowane wyłącznie jako źródło danych ale także jako integralny element GIS, który coraz częściej sięga do faktycznego operowania w trzech wymiarach. Warto podkreślić spektakularny sukces ortofotomapy cyfrowej, która stała się podstawowym komponentem projektów GIS, zarówno służących administracji publicznej jak i szerokiemu gronu odbiorców dzięki dostępowi do Internetu. W ostatnich latach nasz Zakład (Katedra) prowadzi badania dotyczące integracji fotogrametrii lotniczej, naziemnej, teledetekcji i metod GIS, w celu tworzenia metrycznych modeli 3D obiektów topograficznych, o zróżnicowanym poziomie szczegółowości. Do metod pomiarowych włączono skanowanie laserowe, zarówno z pułapu lotniczego jak i naziemnego. Na szczególne podkreślenie zasługują dwa pola zastosowań podejścia zintegrowanego: kompleksowa inwentaryzacja obiektów architektonicznych wraz z tłem geograficznym oraz opracowanie Numerycznego Modelu Terenu dla potrzeb analiz zagrożenia powodziowego.

Niezależnie od tematyki związanej z ortofotografią, fotogrametrią analityczną i cyfrową, czy skanowaniem laserowym i teledetekcją lotniczą i satelitarną, w Katedrze rozwijane były też metody naziemnej fotogrametrii inżynierskiej, w której specjalizował się Profesor Jerzy Bernasik. Na przełomie lat siedemdziesiątych opracowana została i wdrożona nowa fotogrametryczna metoda pomiaru kształtu i wychyleń wysokich kominów. Dalsze prace badawcze przyniosły szereg specjalistycznych terofotogrametrycznych metod badania odkształceń budowli objętych wpływami eksploatacji górniczej, ze szczególnym uwzględnieniem oryginalnej metody różnicowej, a także szereg wdrożeń tych metod, w tym do badania odkształceń wież wiertniczych

w trakcie obciążeń próbnych. W ostatnich kilku latach wprowadzono też metody fotogrametrii cyfrowej do naziemnej fotogrametrii inżynierskiej, co zaowocowało automatyzacją wyznaczania naprężeń lin odciągowych, a także automatyzacją wyznaczania imperfekcji kształtu budowli wysmukłych.

Większość badań teoretycznych i prac doświadczalnych prowadzonych było w ramach wydziałowego programu badań statutowych i własnych, a także, w głównej mierze, w ramach finansowanych centralnie tematów z węzłowych programów badawczych i grantów indywidualnych przyznawanych przez Komitet Badań Naukowych i Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego. Niektóre opracowania wykonywano na zlecenie komórek produkcyjnych, zainteresowanych wdrożeniami.

Poniżej podajemy wykaz grantów indywidualnych (w nawiasie okres realizacji i kierownik grantu):

- Monitoring środowiska z wykorzystaniem graficznych systemów informacyjnych dla terenów o szczególnym zagrożeniu ekologicznym, (1990-1993, Zbigniew Sitek).
- Organizacyjne i techniczne aspekty tworzenia i prowadzenia wektorowo-półtonalnej mapy numerycznej jako podsystemu SIT (1990-1993, Józef Jachimski),
- Analityczne i numeryczne metody opracowania wielostanowiskowych zdjęć fotogrametrycznych (1992-1993, Regina Tokarczyk.),
- Monitoring środowiska z wykorzystaniem Geograficznych Systemów Informacyjnych dla terenów o szczególnym zagrożeniu ekologicznym (na przykładzie Województwa Krakowskiego) (1992-1994, Zbigniew Sitek),
- Organizacyjne i techniczne aspekty tworzenia i prowadzenia wektorowo-półtonalnej mapy numerycznej jako podsystemu SIT (1992-1994, Józef Jachimski),
- Badanie wilgotności gruntów z wykorzystaniem zobrażeń teledetekcyjnych i modelu inercji termalnej (1994-1996, Beata Hejmanowska),
- Komputerowy Atlas Województwa Krakowskiego jako element Małopolskiego Systemu Informacji Przestrzennej (grant celowy, 1995-1998, Krystian Pyka),
- Dokumentacja zabytków w ramach systemu informacji terenowej z wykorzystaniem kamer niemetrycznych i fotogrametrii cyfrowej (1996-1998, Józef Jachimski),
- Dokumentowanie zabytków w ramach systemu informacji terenowej z wykorzystaniem kamer niemetrycznych i fotogrametrii cyfrowej (1996-1998, Józef Jachimski),
- Wyznaczenie obszarów nadmiernie uwilgotnionych na wybranym terenie dotkniętym powodzią w 1997 roku na podstawie zdjęć satelitarnych (1998 – 2000, Stanisław Mularz),
- Automatyzacja fotogrametrycznego badania naprężeń lin odciągowych na drodze analizy obrazów cyfrowych (2000-2001, Jerzy Bernasik),
- Ocena przydatności metod integracji zobrażeń teledetekcyjnych pozyskiwanych różnymi sensorami dla potrzeb automatycznej detekcji elementów struktury aglomeracji miejsko-przemysłowych (2000-2001, Józef Jachimski),
- Budowa i wdrażanie Systemu Informacji Przestrzennej w Powiecie Stalowowolskim w aspekcie możliwości jego wykorzystania przez samorządową administrację zespoloną (grant celowy, 2001-2002, Beata Hejmanowska),
- Wykorzystanie naziemnych pomiarów spektrometrycznych do kalibracji hiperspektralnych zobrażeń lotniczych i satelitarnych na przykładzie

rekultywowanego obszaru Tarnobrzeskiego Zagłębia Siarkowego (2003 – 2004, Beata Hejmanowska),

- Automatyzacja pomiaru na obrazach cyfrowych w zastosowaniu do fotogrametrycznego systemu trójwymiarowego pozycjonowania ciała dla celów rehabilitacji leczniczej (2004-2006, Regina Tokarczyk),
- Ocena efektywności wykorzystania sieci neuronowych w procesach automatycznej korelacji obrazów zdjęć lotniczych (2004-2007, Sławomir Mikrut),
- Wpływ kompresji na dokładność określania użytków na podstawie obrazów wielospektralnych (2004-2006, Józef Jachimski),
- Modelowanie wpływu zmian użytkowania na wielkość ładunku osadów potencjalnie akumulowanych w zbiornikach retencyjnych z wykorzystaniem wieloczasowych obrazów teledetekcyjnych i systemów informacji geograficznej (2006-2009, Stanisław Mularz),
- Automatyzacja wyznaczania imperfekcji kształtu wysmukłych budowli oparta o komputerową analizę zdjęć cyfrowych o znanej orientacji przestrzennej (2007-2009, Jerzy Bernasik),
- Badanie zmian przestrzennych struktury użytkowania i funkcji krajobrazu w oparciu o wieloczasowe obrazy teledetekcyjne jako wsparcie dla planowania krajobrazu (2007-2009, Wojciech Drzewiecki).

Granty promotorskie:

- Automatyzacja pomiaru wzorców reseau na zdjęciach fotogrametrycznych z wykorzystaniem kamery CCD i autografu analitycznego (1991-1993, Józef Jachimski),
- Ocena przydatności metod integracji zobrazowań teledetekcyjnych pozyskiwanych różnymi sensorami dla potrzeb automatycznej detekcji elementów struktury aglomeracji miejsko-przemysłowych (2000 – 2003, Józef Jachimski),
- Wpływ skanowania i kompresji według standardu JPEG na wykrywanie obiektów liniowych i punktowych na obrazach cyfrowych (2000 – 2002, Józef Jachimski),
- Filtrowanie danych wysokościowych pochodzących z lotniczego skanera laserowego (2004-2005, Józef Jachimski),
- Sieciowy system agentowy w geoinformatyce obrazowej (2005-2006, Józef Jachimski),
- Integracja danych pozyskiwanych metodami fotogrametrycznymi i skanowania laserowego przy inwentaryzacji obiektów zabytkowych (2006-2007, Józef Jachimski),
- Modelowanie kształtów dachów budynków na podstawie danych z lotniczego skaningu laserowego (2008-2010, Krystian Pyka),
- Wykorzystanie wysokorozdzielczych obrazów radarowych dla potrzeb tworzenia map pokrycia obszarów miejskich (2008-2010, Beata Hejmanowska).

W ostatnich latach Katedra współpracuje z Joint Research Centre Ispra (Włochy) koncentrując się na badaniach metod określania powierzchni arealów rolnych z zastosowaniem GPS i fotogrametrii.

Omówione badania i studia były kanwą powstania 19 dysertacji doktorskich, których promotorami byli pracownicy Katedry, oraz 6 rozpraw habilitacyjnych, a także wielu prac magisterskich.

4. DZIAŁALNOŚĆ PRACOWNIKÓW KATEDRY W ORGANIZACJACH KRAJOWYCH I MIĘDZYNARODOWYCH

Począwszy od 1962r. Pracownicy Zakładu włączyli się do pracy w krajowych i międzynarodowych organizacjach fotogrametrycznych. Brali udział w pracach, uczestniczyli we władzach i kierowali: Polskim Towarzystwem Fotogrametrii i Teledetekcji, Międzynarodowym Komitetem Fotogrametrii Architektonicznej (International Committee for Architectural Photogrammetry), Komisją V Międzynarodowego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing), Komitetem Geodezji Polskiej Akademii Nauk, Komisją Geoinformatyki Polskiej Akademii Umiejętności oraz Klubem Teledetekcji Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Uczestniczyli też w pracach Państwowej Rady Geodezji – Kartograficznej przy Prezesie GUGiK, Komisji Górniczo-Geodezyjnej oraz Komisji Geodezji i Inżynierii Środowiska oddziału krakowskiego PAN. Owocem tej szerokiej działalności w organizacjach naukowych i naukowo-technicznych były sympozja krajowe i międzynarodowe organizowane przez Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej, a później przez Katedrę.

Z inicjatywy i staraniem pracowników Katedry, przy współpracy z innymi ośrodkami, opracowano bibliografię polskich publikacji z zakresu fotogrametrii i fotointerpretacji, powstałych w okresie istnienia tych dyscyplin, a także wielojęzyczny słownik terminologiczny, wydany drukiem pod redakcją Profesora Sitka, a dostępny i uzupełniany obecnie w internecie.

Niewątpliwym sukcesem aktywności było powierzenie pracownikom Zakładu funkcji redaktora naukowej serii Prac Komisji Górniczo-Geodezyjnej, a później Prac Komisji Geodezji i Inżynierii Środowiska. Pracownicy wydawali, w ramach prac Oddziału Krakowskiego PTF, od początku lat siedemdziesiątych, biuletyn popularyzujący metody fotogrametrii, fotointerpretacji i teledetekcji pod tytułem „Pocztylion”, a później „Moniterra”. Z inicjatywy pracowników Zakładu powstało też, na początku lat dziewięćdziesiątych, naukowe wydawnictwo ciągłe „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, którego redaktorami byli okresowo pracownicy naszego Zakładu i Katedry, a które ukazuje się również obecnie, jako główny periodyk naszej branży w Polsce.

Z inicjatywy pracowników Zakładu powstało na początku lat dziewięćdziesiątych porozumienie organizacji naukowych i naukowo technicznych z dziedziny fotogrametrii, fotointerpretacji i teledetekcji, kartografii oraz geoinformatyki i geomatyki, w wyniku którego co 2 lata, kolejno, organizacje te patronują wspólnym sympozjom krajowym, obejmującym tematykę reprezentatywną dla organizacji współpracujących, w których uczestniczą czynnie i biernie członkowie organizacji objętych porozumieniem.

Zespół Zakładu, a obecnie Katedry, szczyli się swoją aktywnością naukową, dydaktyczną, a także aktywnością na polu społecznym, mając szczególnie na uwadze wszelkie prace prowadzące do współpracy między ośrodkami i specjalnościami naukowymi i produkcyjnymi, do integracji środowisk geoinformatyki obrazowej i geomatyki.

Za osiągnięcia w zakresie badań i kształcenia pracownicy Zakładu (Katedry) uzyskali, na przestrzeni lat, szereg nagród odznaczonych resortowych, państwowych i regionalnych.



Rys.1. Pracownicy Zakładu Fotogrametrii na spotkaniu towarzyskim z okazji Jubileuszu urodzin 60. lecia Profesora Zbigniewa Sitka (Dąbrowa 1988r.).
siedzą od lewej Stanisława Szufa, Beata Hejmanowska, Anna Zientek, Zbigniew Sitek, Regina Tokarczyk, Marta Borowiec, , stoją od lewej: Krystian Pyka, Wojciech Trocha, Józef Jachimski, Andrzej Wróbel, Roman Bielec, Tadeusz Rogala, Ryszard Florek, Jerzy Bernasik, Stanisław Mularz, Zygmunt Starek, Andrzej Tokarczyk, Adam Boroń

5. LITERATURA

Sitek Z., Jachimski J. „Osiągnięcia i perspektywy stosowania fotogrametrii na terenach górniczych”. Z.N. AGH nr 212, Geodezja Z.12, 1969

Sitek Z. „Możliwości wykorzystania fotogrametrii do badania odkształceń niektórych obiektów i terenów górniczych” Materiały konferencyjne „Metody prognozowania wpływów eksploatacji górniczej”, Katowice 1969

Sitek Z., Jachimski J. „Prace AGH na polu fotogrametrycznej inwentaryzacji zabytków” Z.N. AGH Nr 319, Zeszyt specjalny Nr 24, 1972

Sitek. Z. „Fotogrametria w AGH” S.G.P. Nowy Sącz, 1973

Sitek Z. „Dydaktyka i badania naukowe w zakresie fotogrametrii w I.G.G.iP. AGH” ZN AGH, Geodezja z.66 ,1981

Bernasik J. „Zastosowanie fotogrametrii i teledetekcji w przemyśle”. Zeszyty Naukowe AGH, Geodezja nr 97, Kraków 1987

Jachimski J. „Historyczny przegląd programów nauczania fotogrametrii i teledetekcji w technicznych, rolniczych i artystycznych wyższych uczelniach w Polsce” zeszyt specjalny na 60-lecie PTF, Polskie Towarzystwo Fotogrametryczne, Warszawa, 1991

Hycner R, Jachimski J., „Rozwój w zakresie kształcenia studentów i prowadzenia badań naukowych na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie na kierunku Geodezja i Kartografia”, Zeszyt specjalny na 50-lecie Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH, 2001

Sitek Z., Jachimski J., „Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej (1951-2001)”, Konferencja naukowa z okazji jubileuszu 50-lecia Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, AGH, Kraków 2001

Sitek Z., Mierzwa W., Pyka K., Wróbel A. „Rozwój metod opracowania i analiza przydatności ortofotomap – Doświadczenia Zakładu Fotogrametrii”, „Geodezja” tom 12, Zeszyt 2/1, AGH, Kraków, 2006

Mierzwa W., Sitek Z. „Możliwości wykorzystania fotogrametrii naziemnej do projektowania prac strzelniczych w górnictwie odkrywkowym”, Z.N.AGH Nr319, Zeszyt specjalny Nr 24

Wykorzystano również maszynopisy sprawozdań z badań statutowych i udziału w centralnych projektach badawczych

THE HISTORY OF DEVELOPMENT OF THE GEOINFORMATION, PHOTOGRAMMETRY AND ENVIRONMENTAL REMOTE SENSING DEPARTMENT

KEY WORDS: photogrammetry, remote sensing, geoinformation, environment

SUMMARY: A brief history of the Geoinformation, Photogrammetry and Environmental Remote Sensing Department (established in 1951) is presented in the paper. The paper tells the story of the first years in the Department's operation when the eagerness and enthusiasm of its staff compensated for the lack of the photogrammetric equipment. The equipment was gradually acquired in the following years, and a lot of efforts were made in order to obtain it. In the mid 1970s, the Photogrammetry Department was already very well equipped. Next, the paper characterizes the educational, scientific and organizational activities of the Department. The authors show how the Department's major research specialities have been changing through years and how its programme has successively been adjusted to the development of the photogrammetry technology. In the previous decade the scientific and educational profiles were extended mainly due to the fact that the geographic information systems were included in them. One can verify the comprehensive scientific and research activities of the Department using the list of major national grants and international projects, which is included in the paper.

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Sitek
e-mail: prof.sitek@interia.pl

Prof. dr hab. inż. Jerzy Bernasik
e-mail: jber@agh.edu.pl

Prof. dr hab. inż. Józef Jachimski,
e-mail: jachimski.jozef@wp.pl

Dr hab. inż. Krystian Pyka, prof. n. AGH
e-mail: krisfoto@agh.edu.pl