TELEDETEKCJA ŚRODOWISKA
ISSN 0071-8076
40
dawniej FOTOINTERPRETACJA w GEOGRAFII
WARSZAWA 2008

33 lata działalności Katedry Geoinformatyki i Teledetekcji[1] Uniwersytetu Warszawskiego, w okolicach Szymbarku (Karpaty)

33 years of activity of the Department of Geoinformatics and Remote Sensing of the University of Warsaw in the Szymbark vicinity (Carpathian Mountains)

Jan R. OLĘDZKI

Interest on the part of the Department of Geoinformatics and Remote Sensing in conducting activities in the Szymbark vicinity is of course associated with the Institute of Geography and Spatial Organization Research Station of the Polish Academy of Science as the basis for both scientific research and teaching. The fact that in a relatively limited area numerous geodynamic processes and spatial forms from e natural and anthropogenic sphere may be observed, including socio-cultural phenomena, constitutes the main didactic value of this area. The socio-logistic base created by laboratories and the hotel part of the Institute of Geography and Spatial Organization Research Station was also a significant factor.

September 1, 1975 should be acknowledged as the first day of this activity. On that day, I arrived in Szymbark with the then dr W. Grygorenko to conduct classes with a group of students of geography, specializing in cartography, in the study area of ground photogrammetry. However, the engagement of the Department of Geoinformatics and Remote Sensing of Warsaw University in research conducted by the staff of the Research Station may be turned back to the very beginning of the Station's scientific operations in 1969 when we made available our photogrammetric (*phototheodolite*) equipment to Mr. L. Dauksza M. Sc., who was conducting detailed research on the Ropa River channel.

My first stay in Szymbark in 1975 inspired me to define the idea of continuous use of the Institute of Geography and Spatial Organization

Research Station of the Polish Academy of Science and the vicinity of the foothills and the Beskid Mountains to conduct various teaching sessions, scientific research on the use of remote sensing technology in geographic research and subsequently, in environmental protection. Thanks to the kindness of the management and Staff of the Institute of Geography and Spatial Organization Research Station of the Polish Academy of Science, Szymbark has become for the Department a characteristic base for research and teaching of environmental remote sensing.

In Szymbark, for 33 years, staff of the Department of Geoinformatics and Remote Sensing has conducted the following activities:

In 1975–1978, for students of Cartography of Warsaw University, a series of training courses on ground photogrammetry, geodesy and photo interpretation.

In 1978, during a week-long training session, 21 university-level teachers from all university geography centers were taught how to use various aerial photography techniques in geography research.

In 1979–1982, field practice for students of the Faculty of Geography and Regional Studies, Warsaw University, specializing in photo interpretation.

From 1995 till now, field classes are conducted in the study area of Integrated Measurement Techniques-Remote Sensing for students of the Inter-faculty Study Programme in Environmental Protection and students specializing in geoinformation-remote sensing, Faculty of Geography and Regional Studies, Warsaw University.

In 2003–2005, master degree seminars were conducted for Warsaw University and *Jagiellonian University* students specializing in remote sensing and geographic information systems.

Nineteen master thesis were realized in the Szymbark area and the next six are in progress.

Three PhD thesis were also realized.

In 1975–1985, Bystrzanka River and Bielanka River Basin areaa were subject of research conducted, within the framework of centrally managed scientific research, on assessment of the possibility and use of remote sensing techniques in environmental research.

In 1982, 1980 and 2002, within framework of Telefoto-82

and Hysens-2002 International Experiments, special aerial photographs were made of grounds located in vicinity of the Research Station. Since 1998, small format aerial pictures of the Szymbark area are systematically made to monitor of land use and spatial management.

The Department of Geoinformatics and Remote Sensing of Warsaw University organized five scientific conferences at the Institute of Geography and Spatial Organization Research Station on remote sensing which were attended by 276 Polish and foreign participants.

Wstęp

W maju 2008 roku Stacja Naukowa Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk w Szymbarku obchodziła jubileusz 40-lecia swojej działalności. Na konferencję tą przygotowałem referat o działalności naukowej i dydaktycznej Katedry Geoinformatyki i Teledetekcji na terenie Beskidu Magurskiego i Pogórza Gorlickiego.

Zainteresowania Katedry Geoinformatyki i Teledetekcji UW[1] działalnością w okolicach Szymbarku wiąże się z istniejącą tu od 1968 roku Stacją Naukową IGPZ PAN, jako bazą zarówno dla badań naukowych jak i działań dydaktycznych. Główne walory dydaktyczne tego terenu polegają na tym, że na stosunkowo niewielkim obszarze można obserwować wiele procesów geodynamicznych oraz form przestrzennych zarówno ze sfery przyrodniczej jak i antropogenicznej w tym i zjawisk społeczno-kulturowych. Istotnym momentem przyczyniającym się do zainteresowania tym miejscem, było zaplecze logistyczno-socjalne stwarzane przez laboratoria i cześć hotelową Stacji Naukowej IGPZ.

Za datę początkową działalności katedry Geoinformatyki i Teledetekcji na tym terenie należy uznać dzień 1 września 1975 roku, kiedy to przybyłem do Szymbarku, aby w dniach następnych odbyć ćwiczenia z grupą studentów geografii – specjalizacji kartograficznej z zakresu fotogrametrii naziemnej, a wraz z ówczesnym doktorem W. Grygorenką, również z geodezji. Tym niemniej zaangażowanie Katedry Geoinformatyki i Teledetekcji UW w badania prowadzone przez pracowników Stacji Naukowej można przesunąć do niemal samych początków działalności Stacji Naukowej, na rok 1969, kiedy to udostępniliśmy nasz sprzęt fotogrametryczny (fototeodolit) mgr L. Daukszy do prowadzonych przez niego szczegółowych badań koryta Ropy.

Pierwszy pobyt w Szymbarku zainspirował mnie do nakreślenia koncepcji stałego wykorzystania Stacji Naukowej IGPZ PAN i okolic pogórsko-beskidzkich do prowadzenia różnorakich szkoleń, zajęć dydaktycznych, badań naukowych w zakresie wykorzystania technologii teledetekcyjnych do badań geograficznych, a następnie również w zakresie ochrony środowiska. Dzięki życzliwości pracowników Stacji i Dyrekcji IGPZ PAN, Szymbark stał się dla Katedry swoistą stacją bazową dla działalności dydaktyczno-badawczej w zakresie teledetekcji środowiska.

Ryc. 1. Wykonywania naziemnych zdjęć fotogrametrycznych fototeodolitem Phototheo 19/1318 i pomiarów geodezyjnych teodolitem, w okolicach Szymbarku. Na zdjęciu z lewej strony: dr Eugeniusz Gil, studentka Anna Borowik, dr Jan R. Olędzki, na zdjęciu z prawej strony: student Jan Smykal i autor.

Fig. 1. Execution of ground photogrammetric images by phototheodolite Phototheo 19/1318 and geodesic measurements by theodolite, in the Szymbark vicinity. In the picture, from the left are dr Eugeniusz Gil, student Anna Borowik, dr Jan R. Olędzki. From the right are student Jan Smykal and the Author.

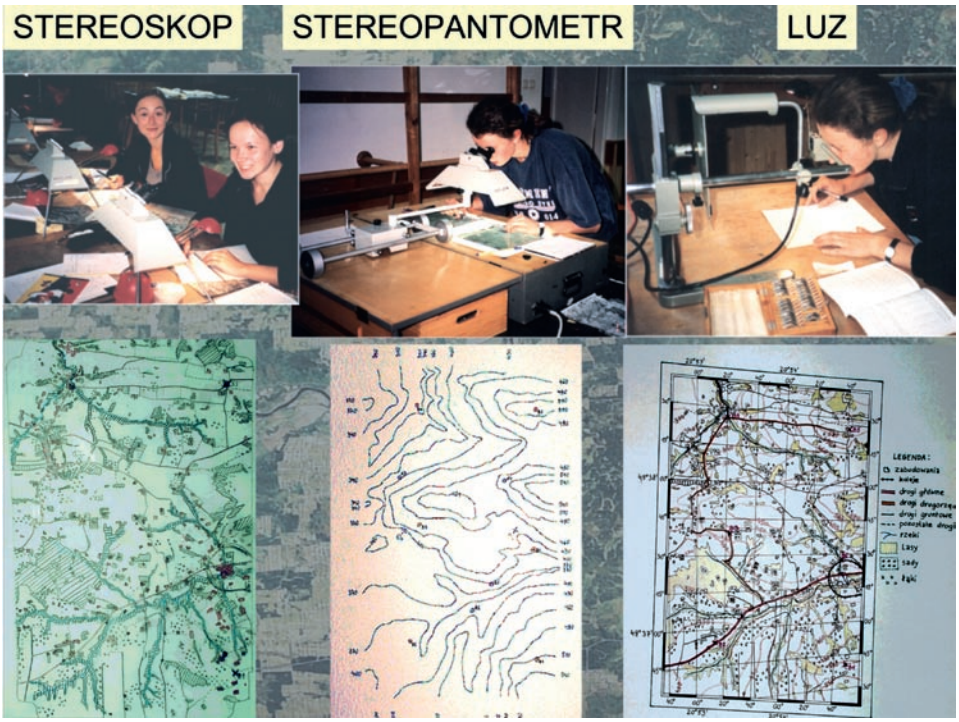
Działalność dydaktyczna

Działalność dydaktyczna Katedry polegała przede wszystkim na organizowaniu i prowadzeniu kursów i praktyk dla studentów geografii – Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych oraz Międzywydziałowych Stu-

[1] W ciągu 33 lat działalności Katedry w okolicach Szymbarku w badaniach i realizacji zadań dydaktycznych uczestniczyło kilkadziesiąt osób zatrudnionych i współpracujących z Katedrą na różnych zasadach, w tym pracownicy i doktoranci Katedry: Bielecka E., Błach (Woś) B.. Ciołkosz A., Deptuch T., Folbrier A., Gromek E., Woźniak K., Jakomulska A., Krówczyńska M., Lewiński St., Mycke-Dominko M., Olędzki Jan R., Pabjanek P., Smykal J., Sobczak M., Wołk-Musiał E., Wrzesień M., Zagajewski B., Ziółkowski D.

Ryc. 2. Zdjęcie fotogrametryczne stoku Taborówka wykonane fototeodolitem Phototheo 19/1318 ze stoku Wiatrówek.

Fig. 2. Photogrammetric image of the Taborówka Hillside made by phototheodolite Phototheo 19/1318 from the Wiatrówek Hillside.



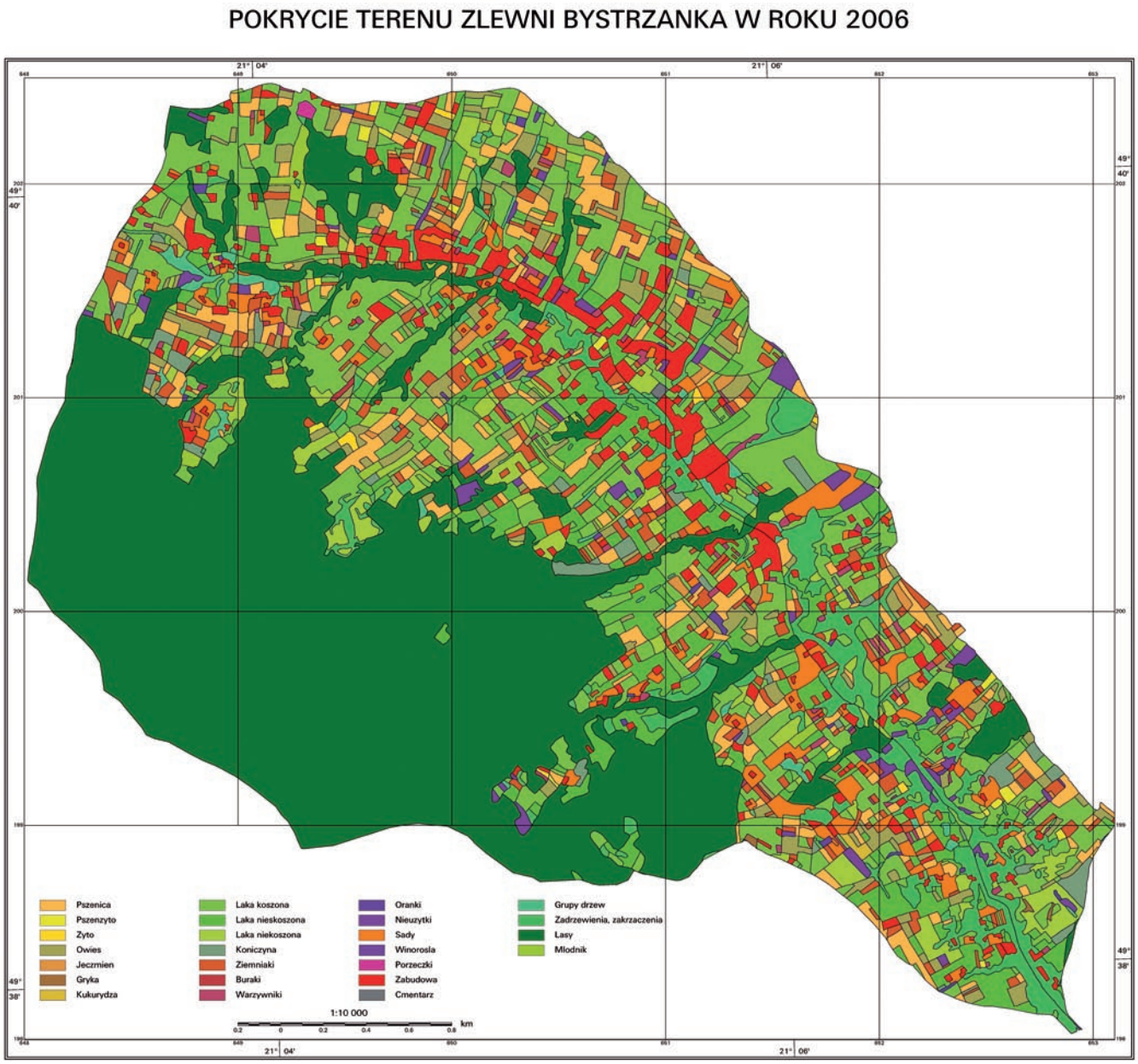
Ryc. 3. Kurs terenowy dla studentów specjalizacji teledetekcyjnej. Opracowywanie mapy sytuacyjnej (stereoskop), wysokościowej (stereopantometr) i przetworzenie treści mapy do rzutu ortogonalnego (LUZ)

Fig. 3. Field course for students specializing in the study area of remote sensing. Elaboration of a situation map (stereoscope), a high altitude map (stereopantometer) and processing of map content to orthogonal projection (LUZ).

diów Ochrony Środowiska Uniwersytetu Warszawskiego. Szkolenia te trwały zwykle od 6 do 10 dni, czasami obejmowały one kilka turnusów.

Początkowo były to zajęcia z fotogrametrii naziemnej. W trakcie zajęć uczono studentów wykonywania naziemnych zdjęć fotogrametrycznych fototeodolitem **Phototheo 19/1318,** ryc. 1., a następnie uproszczonej metody ich opracowania, w celu otrzymania obrazu rzeźby terenu. Poligon pomiarowy znajdował się początkowo na terenie starej kopalni ropy naftowej w widłach Ropy i Bystrzanki, a przedmiotem fotografowania był fragment stoku Wiatrówek – zbocze doliny Ropy. Następnie założone zostały dwie rozwinięte bazy zdjęciowe, jedna na grzbiecie Wiatrówek, a druga na granicy lasu na Taborówce. Zastabilizowane punkty tej bazy istnieją do dziś. Przedmiotem fotografowania z pierwszej bazy był stok Taborówki, ryc. 2., a z drugiej stok Wiatrówek. Prowadzono również ćwiczenia fotogrametryczne w rejonie osuwiska Zapadle.

Drugi rodzaj kursów, prowadzonych na początku lat 80-tych ubiegłego wieku, dotyczył opracowywania zdjęć lotniczych prostymi metodami fotogrametrycznymi i fotointerpretacyjnymi. Zadania polegały na opracowaniu map: topograficznej – studenci specjalności kartograficznej lub mapy geokompleksów – studenci specjalizacji fotointerpretacyjnej. Szkolenie obejmowało opracowanie mapy wysokościowej na stereopantometrze, mapy sytuacyjnej na stereoskopie, weryfikacji terenowej zinterpretowanej kameralnie treści zdjęcia lotniczego oraz zestawieniu i przetworzeniu kalek fotointerpretacyjnych do rzutu ortogonalnego na przetworniku optycznym LUZ, ryc. 3. Punkty do przetworzenia były początkowo pozyskiwane z map topograficznych, a następnie z odbiorni-



Ryc. 4. Mapa użytkowania ziemi, wykonana na podstawie terenowej interpretacji aktualnych zdjęć lotniczych. Skala opracowania 1:10 000. Stan w lipcu 2006 roku.

Fig. 4. A map of earth use made on the basis of ground interpretation of current aerial images. Elaboration scale 1:10 000. State as of July 2006.

ków GPS. Zdjęcia które opracowywano pochodziły z okolic Szymbarku, ze specjalnie utworzonego do celów dydaktycznych tzw. „Poligonu Szymbark-Nowy-Sącz".

Trzeci rodzaj zajęć to nauka i praktyczne opracowanie interpretacji aktualnych barwnych zdjęć lotniczych wykonywanych co roku, od roku 1998 do chwili obecnej. Wynikiem tych praktyk było opracowania aktualnych map użytkowania ziemi dla zlewni Bielanki i Bystrzanki. Dane pozyskiwane w czasie tych praktyk wykorzystywane były do monitorowania zmian w użytkowaniu ziemi, zlewni Bystrzanki, prowadzonym przez Katedrę w ramach programu „Zintegrowanego Monitorowania Środowiska Przyrodniczego", ryc. 4.

Czwarty rodzaj kursów to wysoko wyspecjalizowane szkolenie prowadzone głównie dla studentów Międzywydziałowych Studiów Ochrony Środowiska Uniwersytetu Warszawskiego. Szkolenie to obejmują kilka bloków tematycznych. W ramach bloku instruktażowego prowadzone są zajęcia z pomiarów i badań: fotointerpretacyjnych, radiometrycznych, bioradiometryczych, biometrycznych, hydrologicznych i hydrochemicznych, glebowych, fitosocjologicznych. W ramach bloku regionalnego prowadzone jest szkolenie w zakresie geografii regionalnej, geologii, etnografii, problemów społeczno-gospodarczych na terenie pogórza i Beskidu Niskiego. W ramach bloku teledetekcyjnego – prowadzone jest szkolenie w zakresie interpretacji obrazów satelitar-

nych, a finałem szkolenia w tym bloku jest opracowanie mapy pokrycia terenu według procedury CORINE. Ostatnim blokiem, jest blok badań teledetekcyjno-eksperymentalnych prowadzonych metodą wielopoziomową, w ramach którego wykonywane są pomiary tych parametrów, z którymi studenci zapoznali się w trakcie szkoleń instruktażowych, ryc. 5. Do ekstrapolacji wykorzystywane są zdjęcia lotnicze wykonane synchronicznie z badaniami terenowymi, ryc. 6. oraz w miarę sprzyjających warunków atmosferycznych synchroniczne obrazy satelitarne AVHRR z satelity NOAA. Zajęcia te prowadzone są przez interdyscyplinarny zespół, w skład którego poza pracownikami Katedry wchodzą specjaliści z Wydziału Biologii UW, Wydziału Geologii UW, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Instytutu Nauk o Ziemi UMCS w Lublinie, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Zakładu Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn IGiPZ PAN i Stacji Naukowej IGiPZ PAN w Szymbarku.

Poza tymi systematycznymi kursami, Katedra przeprowadziła kilka szkoleń specjalistycznych. W roku 1978 dla nauczycieli akademickich ze wszystkich ośrodków geograficznych prowadzących nauczanie fotointerpretacji, na temat posługiwania się różnymi technikami zdjęć lotniczych w badaniach geograficznych. A przed kilku laty w zakresie pomiarów bioradiometrycznych dla specjalistów ZMŚP. A w roku 2007 prowadzono tu szkolenie w zakresie geoinformatyki i teledetekcji w ramach programu ERAZMUS-MUNDUS – Geo-Information Science and Earth Observation for Environmental Modelling and Management (GEM) międzynarodowych studiów magisterskich realizowanych przez konsorcjum czterech uniwersytetów: Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (Holandia), Uniwersytet w Southampton (Wielka Brytania) Uniwersytet w Lund (Szwecja) i Uniwersytet Warszawski[2]. Przeszkolono 30 studentów z Azji, Afryki, Ameryki Południowej i Północnej i Europy.

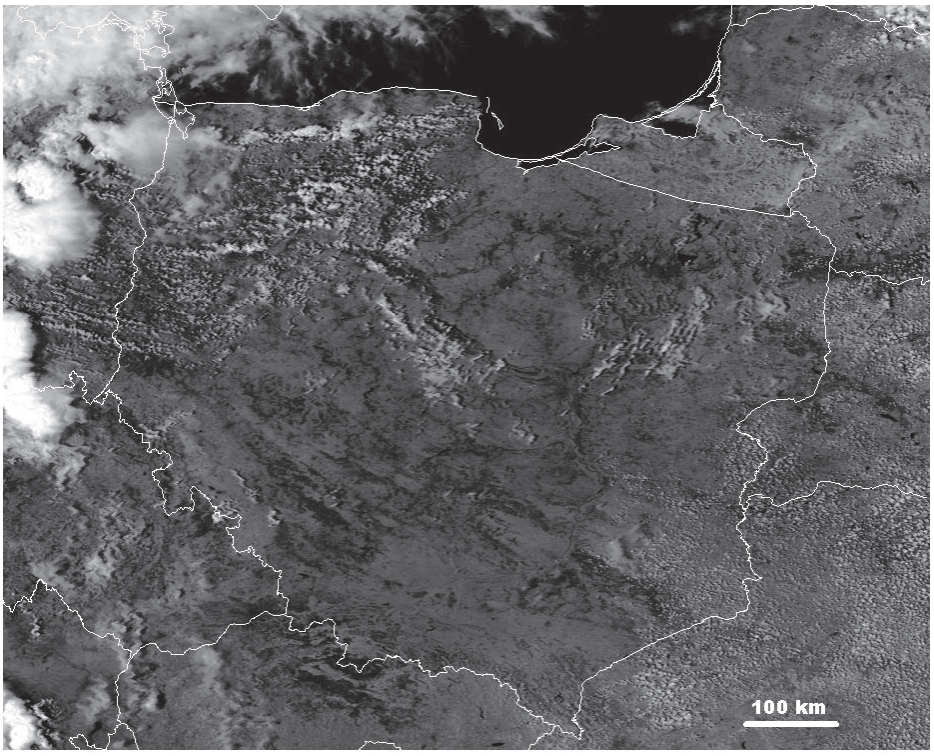
Ryc. 5. A – Naziemne teledetekcyjne pomiary bioradiometryczne na stoku Batorówki w trakcie eksperymentu teledetekcyjnego *Szymbark-2006;* B – Zdjęcia lotnicze Taborówki wykonane synchronicznie z badaniami naziemnymi.

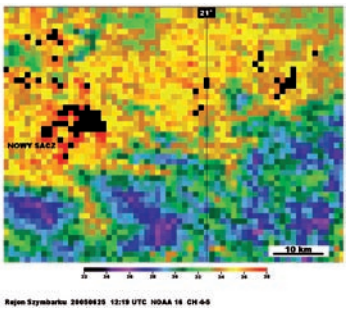
Fig. 5. A – The ground remote sensing bioradiometric measurements on the Taborówka Foothills made during the Szymbark-2006 remote sensing experiment; B – Aerial image of Taborówka made synchronically with ground research.

Badania naukowe

Wśród badań naukowych pracownicy Katedry przy współpracy z dr E.Gilem opracowali kilka tematów w ramach realizowanych w latach 1976–1980 tak zwanych problemów węzłowych. Do prac tych zostały wykonane z helikoptera, w maju 1977 roku, specjalne, w kilku technikach zdjęcia lotnicze okolic Szymbarku i zlewni Bielanki, ryc. 7. Na ich podstawie opracowano zestaw map tematycznych zlewni Bielanki (użytkowania ziemi, roślinności, gleb, hydrologii) ukazując możliwości wykorzystania różnych technik w badaniach geo-

[2] Szkolenie prowadzili Dr Małgorzata Mycke-Dominko, dr inż. Stanisław Lewiński i Diodene Mokotou.





Ryc. 6. Obraz satelitarny AVHRR z satelity NOAA-16, Zarejestrowany w dni 25 czerwca 2005 roku, godz.. 12:19 UTC. A – Obraz z kanału 2VIS; B – Obraz przedstawia rozkład temperatur radiacyjnych okolic Szymbarku. Piksele czarne odpowiadają obszarom zachmurzonym. Dzięki uprzejmości Prof. T. Niedźwiedzia i Dr A.Widawskiego z Uniwersytetu Śląskiego.

Fig. 6. AVHRR satellite image from the NOAA-16 satellite, registered on June 25 2005, at 12:19 UTC. A – Image from the 2VIS channel; B – The image shows dispersion of radiation temperatures of the Szymbark vicinity. Black pixels correspond to clouded areas. Thanks to the kindness of prof. T. Niedźwiedz and dr A.Widawski from the Silesian Technical University.

graficznych[3]. Również w roku 1978 wykonane zostały obrazy termalne, ryc. 8., które posłużyły do opracowania tematu: „Zróżnicowanie termiczne okolic Szymbarku"[4]. Badano również możliwości zastosowania zdjęć lotniczych w badaniach erozji i denudacji gleb rolniczej powierzchni produkcyjnej, na przykładzie okolic Szymbarku[5].

Okolice Szymbarku były również obszarem studiów nad analizą struktury krajobrazu gór niskich z wykorzystaniem materiałów teledetekcyjnych[6].

Prowadzono również badania fotogrametryczne, których celem było sprawdzenie możliwości wykorzystania fotogrametrii naziemnej do monitorowania ruchów osuwiskowych. Terenami badawczymi było osuwisko Zapadle, ryc 9., oraz stok Taborówki, ryc. 10., bezpośrednio w sąsiedztwie Stacji Naukowej. Dla tego ostatniego uzyskano bardzo precyzyjną mapę wysokościową, z cięciem poziomicowym co 20 cm. Badania powtórzono po kilku latach. Niestety metody fotogrametryczne nie wykazały w tym przypadku istotnych różnic w konfiguracji stoku o wartościach powyżej błędu pomiaru[7].

Kontynuacją nurtu badań osuwisk metodami teledetekcyjnymi były prace związane z zastosowaniem do tego celu technik mikrofalowych. W ich wyniku wyspecyfikowane zostały wymagania odnośnie obrazów radarowych dla terenów pogórskich i górskich, które umożliwiałyby tego rodzaju obserwacje[8].

Na szczególną uwagę zasługują badania monitoringowe użytkowania ziemi i pokrycia terenu zlewni Bystrzanki, prowadzono zarówno w ramach prac własnych Katedry jak i w ramach Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego. W Ramach tych badań, według jednolitej metodyki opracowano mapy dla roku 1954, 1977, 1997, 2006, 2007. Na ich podstawie w sposób obiektywny i jednoznaczny można śledzić zmiany w zagospodarowaniu terenu w powiązaniu z sytuacja społeczno-gospodarczą regionu.

Część badań nad tematem „Zmiany pokrycia terenu w wybranych gminach Beskidów w drugiej połowie XX wieku na podstawie analizy zdjęć lotniczych" realizo-

[3] Gil E., Gromek E., Grużewska E., Woźniak K., 1980, Ocena możliwości i przydatności zdjęć lotniczych panchromatycznych, podczerwonych, spektrostrefowych, oraz obrazów termalnych w badaniach wybranych komponentów środowiska geograficznego okolic Szymbarku k/Gorlic. Maszynopis Biblioteka Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.

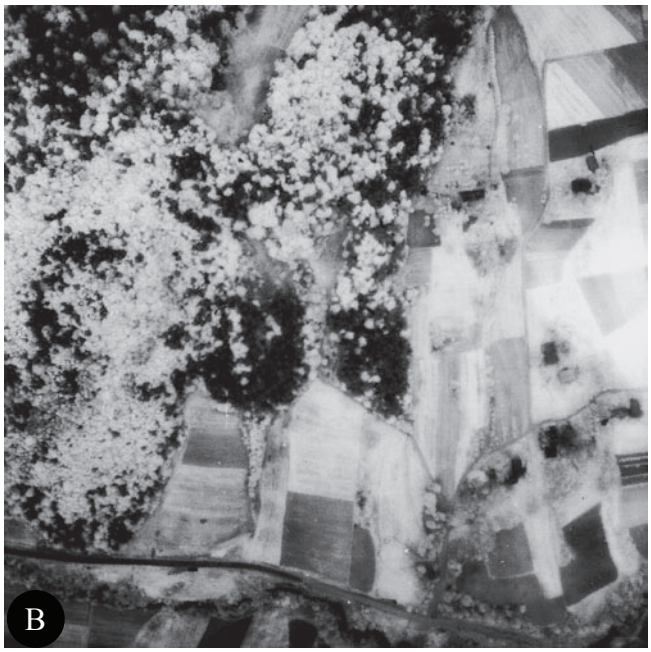
[4] Gil E., 1982, Zróżnicowanie termiczne okolic Szymbarku (na podstawie lotniczego obrazu termalnego). Fotointerpretacja w geografii, T. 12.

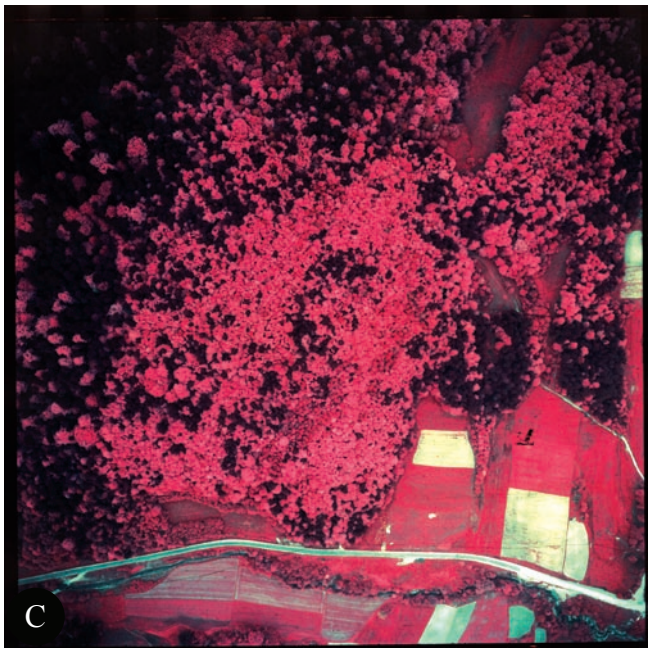
[5] Gil E., Olędzki J.R., 1980, Ocena możliwości zastosowania zdjęć lotniczych i analizy fotointerpretacyjnej w badaniach zagrożenia erozyjnego rolniczej powierzchni produkcyjnej, w oparciu o obszary modelowe. Maszynopis, Biblioteka IGiPZ PAN, Warszawa.

[6] Bielecka E., 1990, Analiza struktury krajobrazu gór niskich z wykorzystaniem materiałów teledetekcyjnych na przykładzie Beskidu Niskiego, Uniwersytet Warszawski; Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa.

[7] Bielecka E.,

[8] Ziółkowski D., 2007, Środowiskowe uwarunkowania efektywności interferometrii radarowej w badaniach ruchów masowych w terenach górskich. Teledetekcja środowiska, T. 37





Ryc. 7. Zdjęcia lotnicze wykonane w maju 1977 roku. Dolina Bielanki, stok Miejskiej Góry, naprzeciwko osuwiska Zapadle. A – zdjęcie panchromatyczne, B – zdjęcie w podczerwieni; C – zdjęcie spektrostrefowe.

Fig. 7. Aerial images made in May 1977. The Bielanka River Valley, Miejska Góra Foothills, across from the Zapadle landslide. A – panchromatic image, B – infrared image; C – color infrared image.

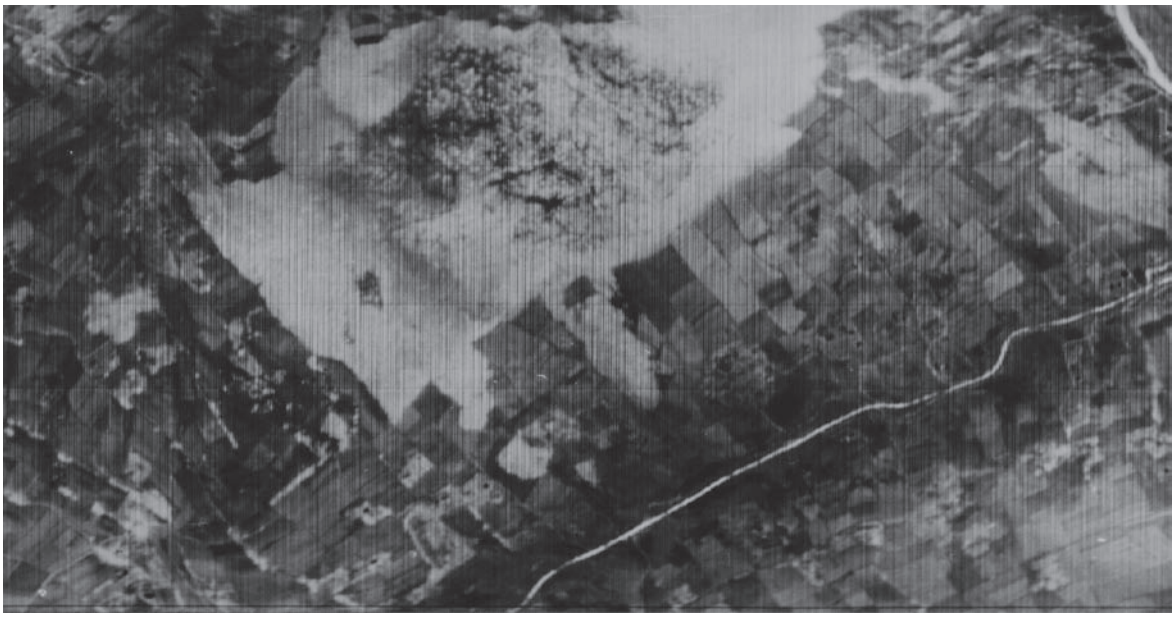
wana była na przykładzie gminy Uście Gorlickie, położonej w bezpośredniej bliskości Szymbarku. A temat ten został podjęty w wyniku bezpośredniego wpływu obserwacji prowadzonych na terenie działań Katedry w szeroko rozumianej okolicy Szymbarku[9].

I wreszcie najnowsze badania oparte o techniki hiperspektralne i wysoce specjalistyczne programy przetwarzania danych teledetekcyjnych, między innymi z zastosowaniem Sztucznych Sieci Neuronowych (SSN), których celem jest ocena możliwości tej najnowszej technologii teledetekcyjnych badań środowiska w zastosowaniu do użytkowania ziemi i kartowania roślinności. Opracowania na ten temat przedstawione zostało w odrębnym artykule zamieszczonym w tym tomie (D. Olesiuk, B. Zagajewski).

Warto również wymienić prowadzone przez Katedrę prace dokumentacyjne i pozyskiwanie danych teledetekcyjnych do innych prac wykonywanych bądź to przez pracowników Katedry, bądź przekazane do dyspozycji Stacji Naukowej. Były to zdjęcia lotnicze panchromatyczne wielkoskalowe (1:3000), obejmujące teren doliny Ropy i południową część zlewni Bystrzanki, wykonane w 1980, ryc. 11.; zdjęcia spektrostrefowe w skali 1: 20 000, ryc. 12. oraz zdjęcia wielospektralne, wykonane kamerą MKF-6, ryc. 13., pozyskane podczas międzynarodowego eksperymentu teledetekcyjnego Interkosmos–Telefoto-82 w dniu 1.08.1982 roku; zdjęcia lotnicze małoobrazkowe okolic Szymbarku, głównie zlewni Bystrzanki i Bielanki, a także doliny Ropy powyżej Szymbarku wraz z doliną Zdyni, wykonywane w latach 1998–2007; zdjęcia hiperspektralne wykonane w lipcu roku 2002 w ramach międzynarodowego eksperymentu teledetekcyjnego Hy-Sens-2002. Warto zaznaczyć, że była to pierwsza w Polsce misja hiperspektralna.

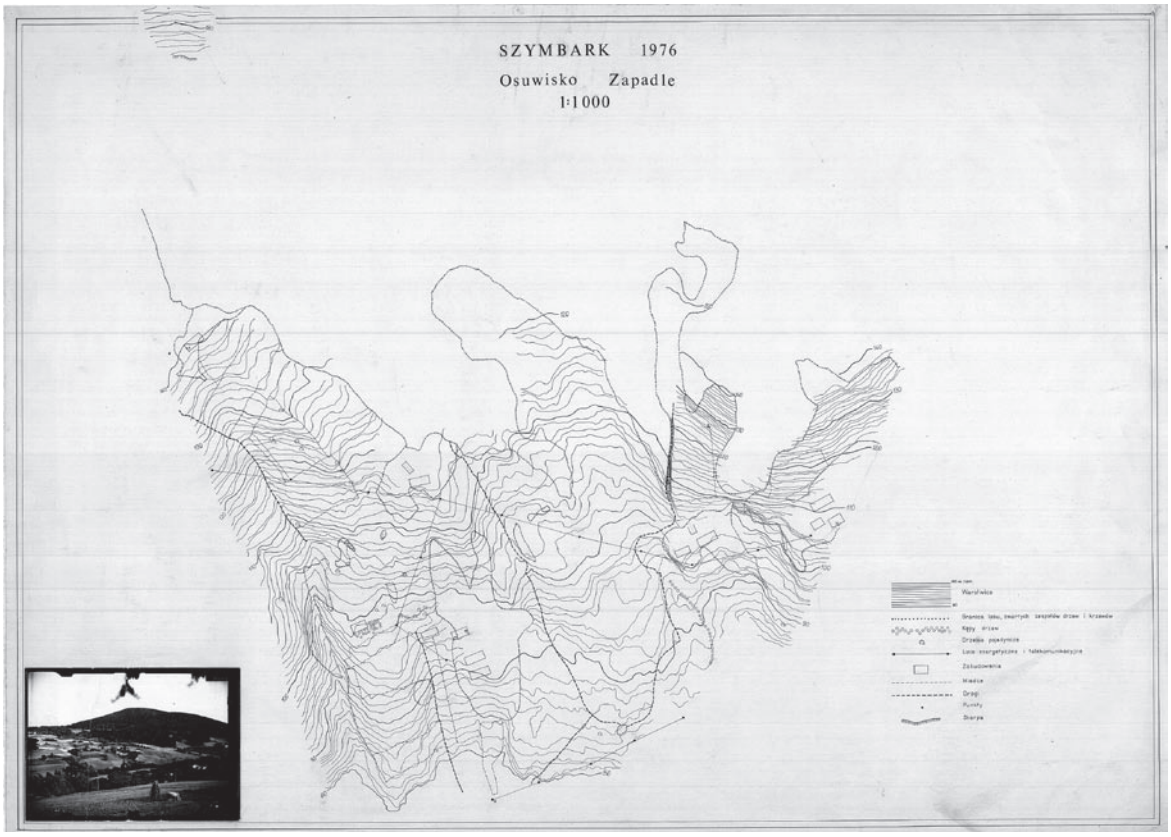
Warto tu zauważyć, że okolice Szymbarku, dzięki licznym pracom wykonywanym przez Katedrę Geoinformatyki i Teledetekcji Uniwersytetu Warszawskiego oraz zdjęciom z zasobów Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej są najlepiej udokumentowanym teledetekcyjnie obszarem badań geograficznych

[9] Woś B., 2005, Zmiany pokrycia terenu w wybranych gminach Beskidów w drugiej połowie XX w. na podstawie analizy zdjęć lotniczych. Teledetekcja środowiska, T. 35.



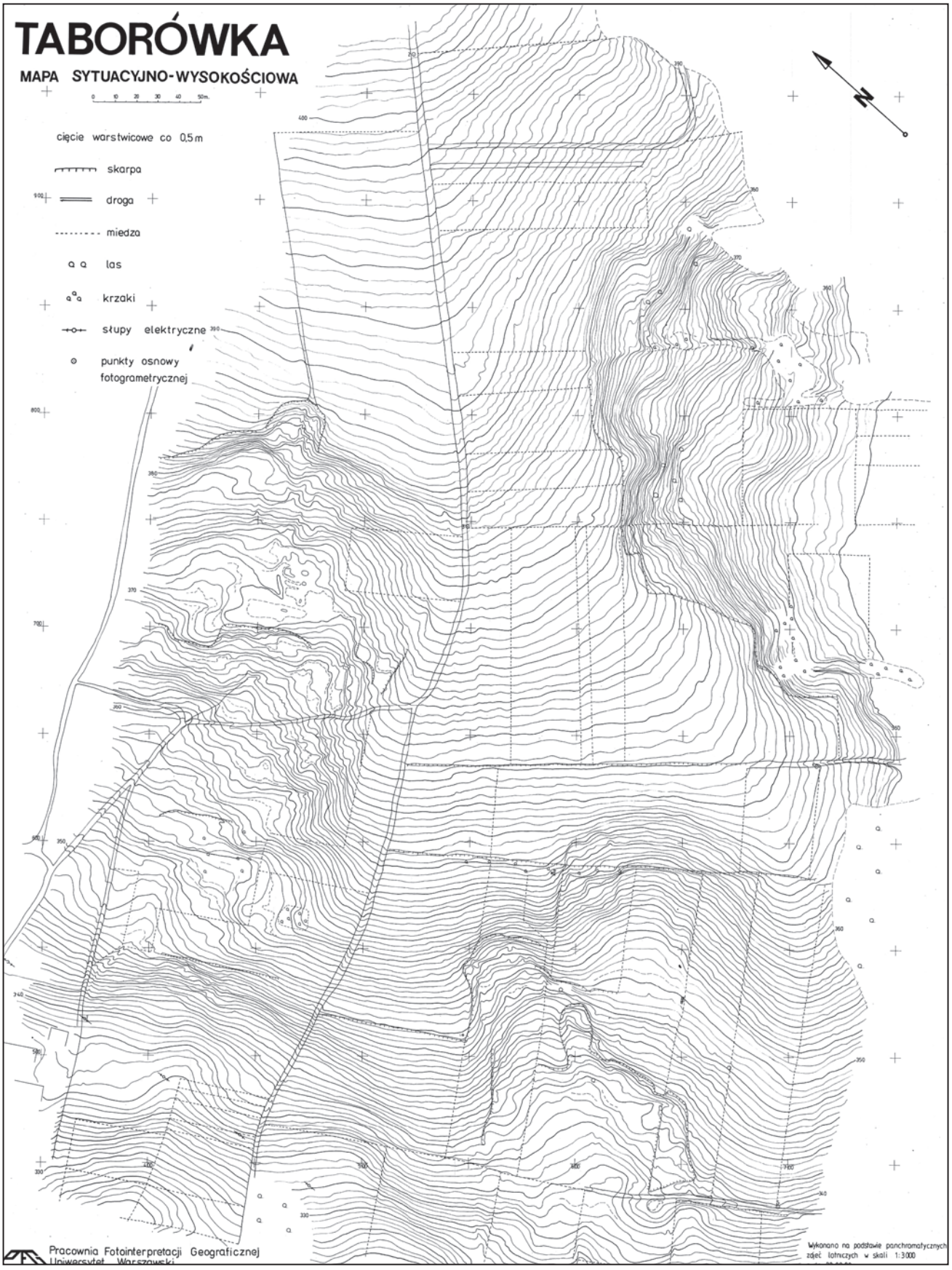
Ryc. 8. Obraz termalny fragmentu zlewni Bystrzanki, wykonany skanerem THP-1, w zakresie 3–5 μm. Obraz pozyskano w dniu 20.07.1977, w godz. 21.30–22.50. W lewym dolnym rogu znajduję się Stacja Naukowa IGiPZ PAN. Nieco ciemniejszy obraz w dnie doliny Bystrzanki oraz względnie jaśniejszy w górnych partiach zboczy wskazują na zjawisko inwersji termicznej.

Fig. 8. Thermal image of the Bystrzanka River Basin, made by the THP-1 scanner, in the 3-5 μm range. The image was made on 20.07.1977, around the hour of 21.30–22.50. In the left lower corner is the Research Station of the Polish Academy of Science. A somewhat darker image in the Bystrzanka River Valley and somewhat lighter in the upper parts of the foothills indicate the thermal inversion phenomenon.



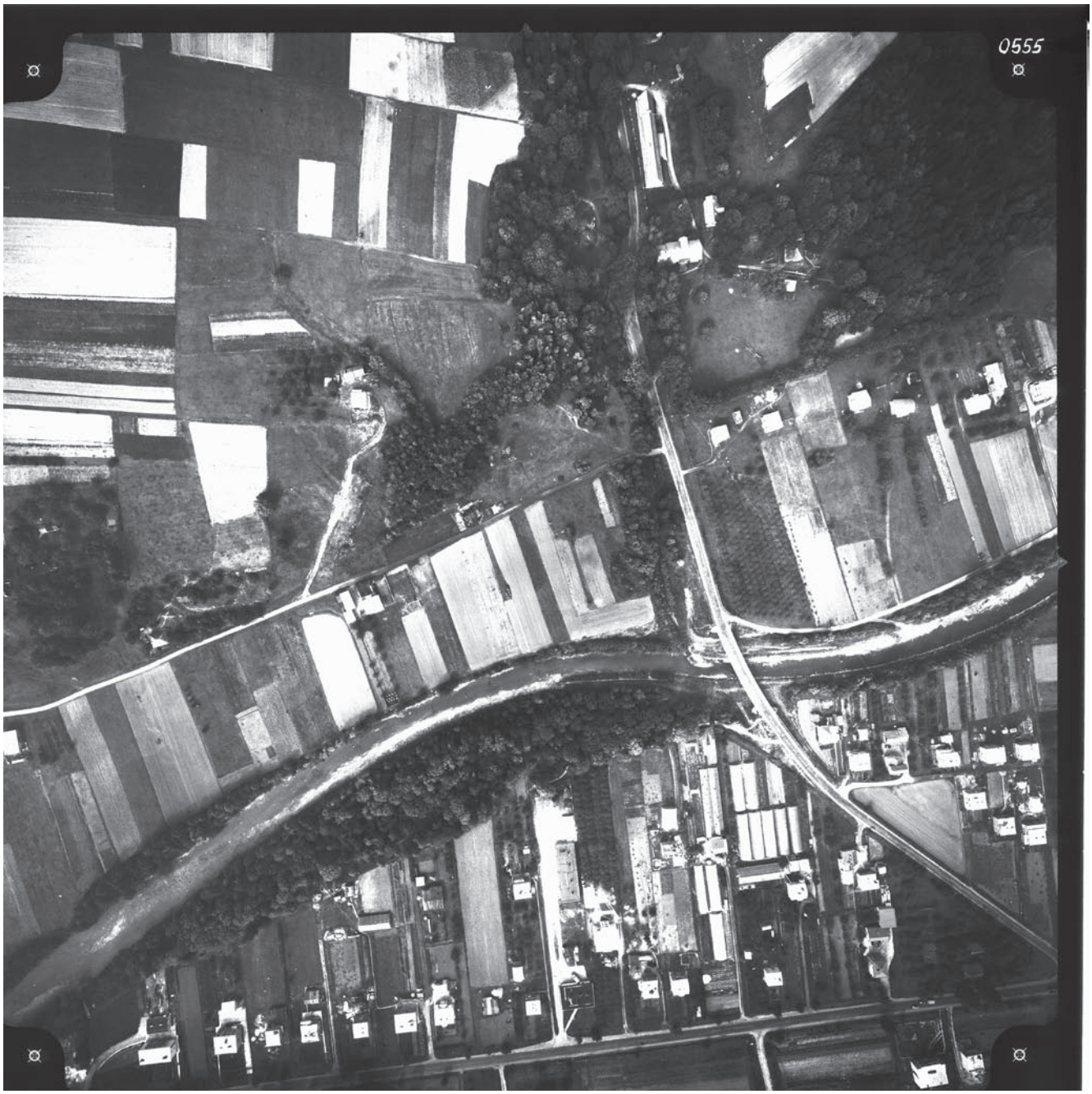
Ryc. 9. Plan sytuacyjno-wysokościowy osuwiska Zapadle opracowany na podstawie naziemnych zdjęć fotogrametrycznych wykonanych fototeodolitem Phototheo 19/1318; skal oryginału 1:1000.

Fig. 9. Location-altitude plan of the Zapadle landslide based on photogrammetic ground images made by the phototheodolite Phototheo 19/1318, in the 1:1000 scale.



Ryc. 10. Plan sytuacyjno-wysokościowy stoku Taborówka opracowany na podstawie zdjęć lotniczych w skali 1:3000, wykonanych 22.09.1982 roku.

Fig. 10. Location altitude plan of the Taborówka Foothills made on September 22, 1982 on the basis of aerial images in the 1:3000 scale.



Ryc. 11. Zdjęcia lotnicze panchromatyczne wielkoskalowe (1:3000), obejmujące teren doliny Ropy i południową część doliny Bystrzanki w okolicy Stacji Naukowej IGiPZ PAN, wykonane 22.09.1982 roku.

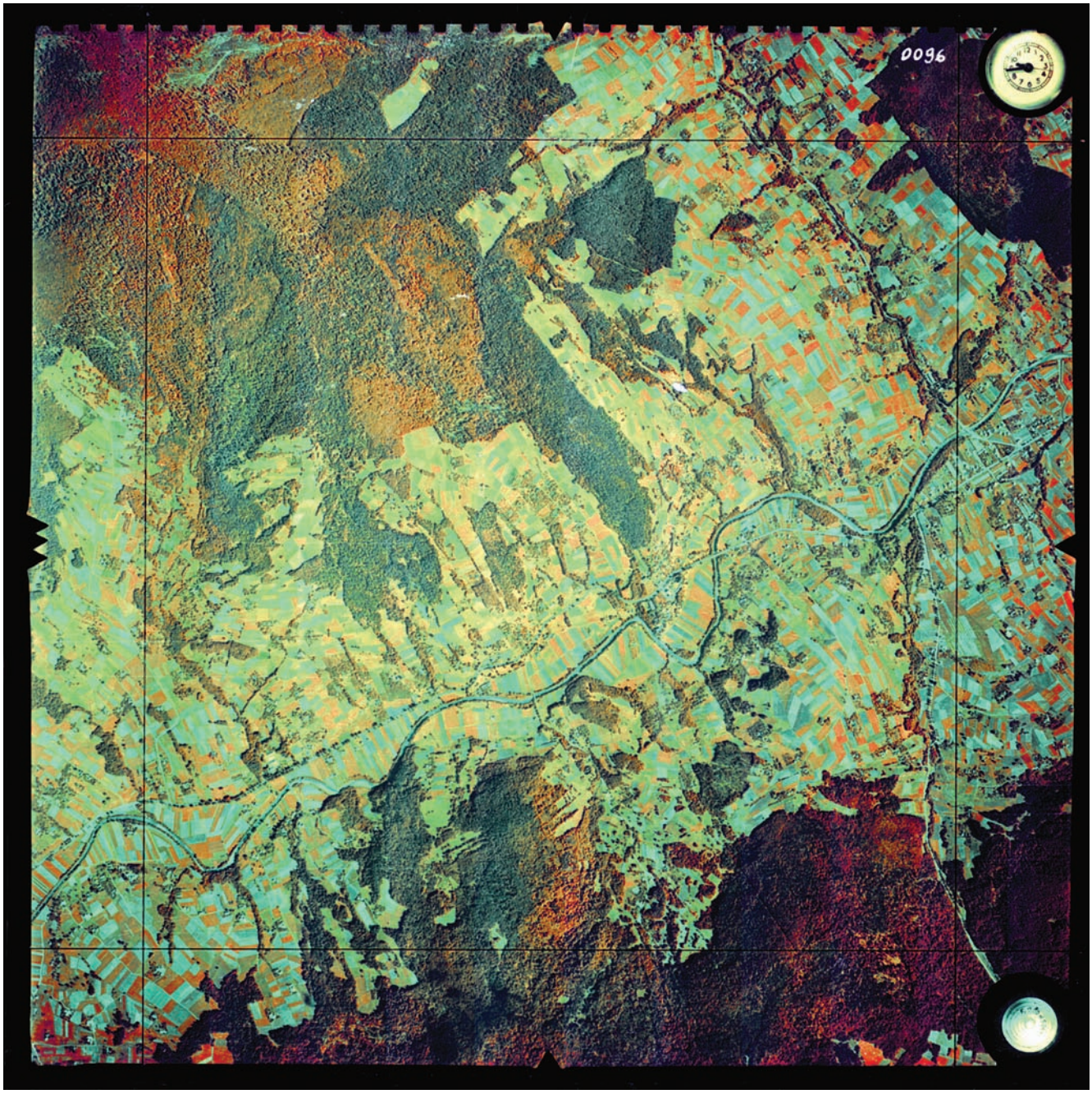
Fig. 11. Large scale panchromatic aerial images (1:3000), including the Ropa River Valley area and the southern part of the Bystrzanka River Basin, near the Research Station of the Polish Academy of Science, made in 22.09.1982.

w Polsce. A do ciekawostek teledetekcyjnych należy fakt, że najstarszym zdjęciem lotniczym w Polsce jest, jak dotąd, zdjęcie przestawiające pobliskie Gorlice, ryc. 14., wykonane prawdopodobnie w styczniu 1915 roku.

Zdjęcia te wykorzystane zostały i są wykorzystywane w licznych pracach naukowych, pracach doktorskich, pracach magisterskich i w zajęciach dydaktycznych.

Prace magisterskie wykonane w latach 1984–2008

W okresie 24 lat wykonano 25 prac magisterskich, których tematyka dotyczyła bliższych i dalszych okolic Szymbarku. Nie sposób omówić, czy choćby skrótowo przedstawić uzyskane w tych pracach wyniki. Niektóre z tych prac wniosły istotny wkład w poznanie zjawisk geograficznych i tych przyrodniczych i tych społeczno-gospodarczych, a zwłaszcza z zakresu prze-



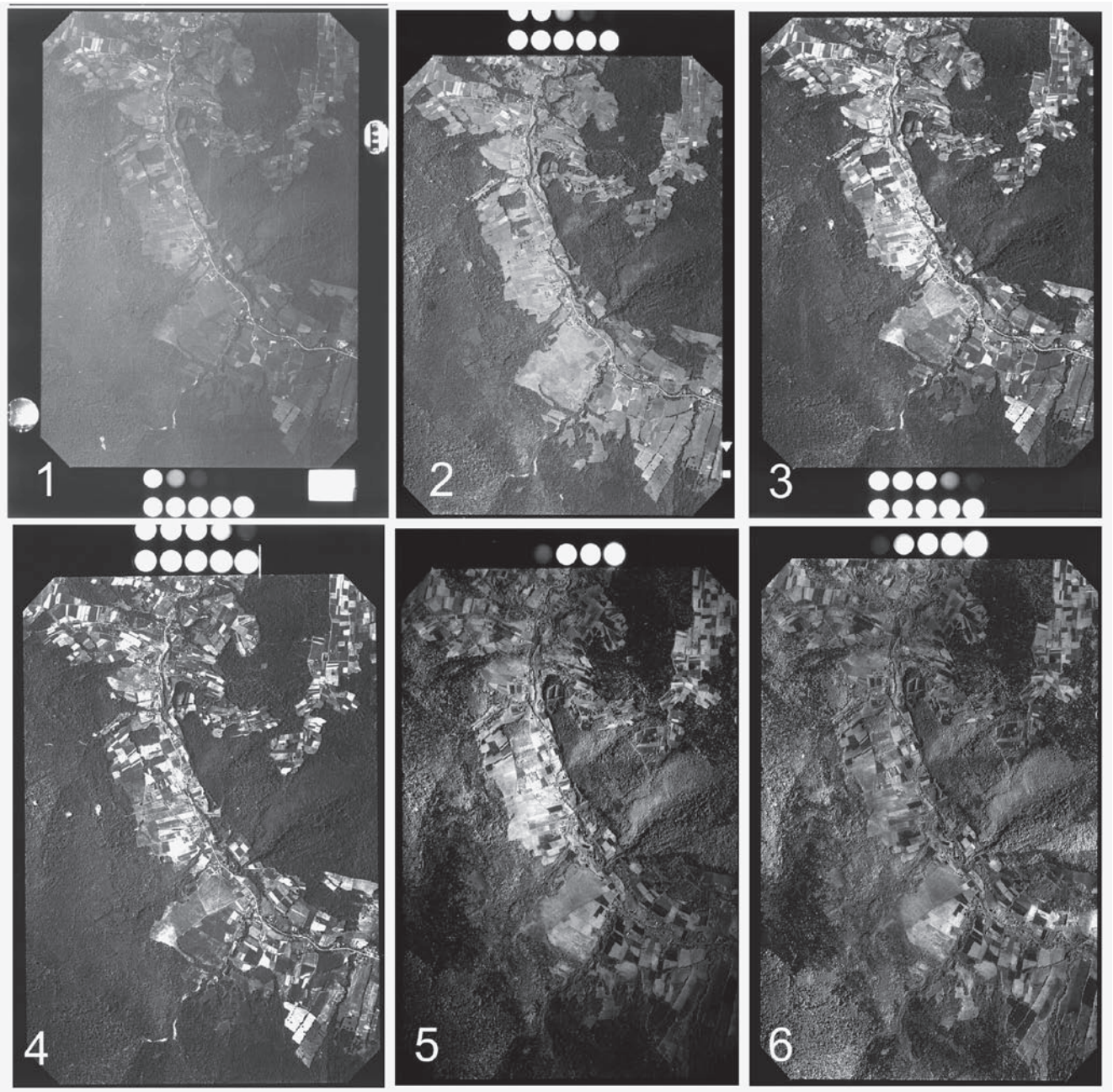
Ryc. 12. Zdjęcia lotnicze spektrostrefowe w skali 1: 20 000, wykonane w ramach eksperymentu teledetekcyjnego Interkosmos–Telefoto-82 w dniu 1.08.1982 roku. Zdjęcie przedstawia dolinę Ropy w Szymbarku.

Fig. 12. Color infrared aerial image in the 1: 20 000 scale, made within the framework of Interkosmos–Telefoto-82 remote sensing experiment on August 1, 1982. The image shows Ropa River Valley.

mian w zagospodarowaniu przestrzennym badanych terenów. W tabeli 1 zestawiono wszystkie wykonane tu prace magisterskie.

Na początek należy wymienić pierwsze opracowanie dla tego terenu jakim była analiza zmiany struktury przestrzennej zagospodarowania obszaru pomiędzy Grybowem a Szymbarkiem na podstawie zdjęć lotniczych z dwóch okresów czasu (W. Hajnrych, 1984). Kontynuacja tego nurtu opracowań były prace na temat: Analiza tendencji zmian pokrycia terenu Magurskiego Parku Narodowego w latach: 1935–1999 (P. Kardaś, 2000); Zmiany zagospodarowania dna doliny Ropy w latach 1956–1997 na odcinku Klimkówka-Jasło (E. Maciąg, 2004).

Innym rodzajem opracowań były nowoczesne opracowania kartograficzne okolic Szymbarku i powiatu Gorlickiego: Metodyka tworzenia uproszczonej ortofotomapy na podstawie zdjęć lotniczych wykonanych aparatem małoobrazkowym i techniką wideo (A. Nowak, 2004); Mapa obrazowa powiatu gorlickiego (K. Berłow-



Ryc. 13. Zdjęcie wielospektralne wykonanych kamerą MKF-6 podczas międzynarodowego eksperymentu teledetekcyjnego Interkosmos–Telefoto-82 w dniu 1.08.1982 roku. Zdjęcie przedstawia fragment doliny Siary koło wsi Owczary w Beskidzie Magurskim, na wschód od Szymbarku. 1 – kanał 1 (480 nm), 2 – kanał 2 (540 nm), 3 – kanał 3 (600 nm), 4 – Kanał 4 (660 nm), 5 – kanał 5 (720 nm), 6 – Kanał 6 (840 nm).

Fig. 13. Multispectral image made by the MKF-6 camera during the Interkosmos–Telefoto-82 remote sensing experiment on August 1, 1982. The image shows part of the Siara River Valley, near the village of Owczary in the Beskid Magurski Mountains, to the east of Szymbark.

ski, 2005) i Mapa przyrodniczo-turystyczna okolic Szymbarku (J. Dorochowicz, 2006).

Wykonano również kilka prac w zakresie geoinformatyki, ich przykładami są opracowania – Baza danych o środowisku zlewni Bielanki w Beskidzie Niskim (M. Rutkowski. 2007) oraz aktualnie wykonywana praca: Baza danych o środowisku zlewni Bystrzanki (T. Opanowski).

Kilka prac poświęconych było teledetekcyjnym wskaźnikom roślinności oraz mapie roślinności rzeczywistej zlewni Bystrzanki (Kołakowska, 2008). Inne tematy w tej grupie zagadnień to: Wpływ wybranych komponentów środowiska na wartość wskaźnika NDVI w zlewni rzeki Bystrzanki na Pogórzu Gorlickim (A. Kępka, 2001); Sezonowa zmienność wskaźnika zieleni NDVI w zależności od ilości wody w glebie. (P. Mikołowicz, 2002); Interpretacja struktury lasu na podstawie zdjęć satelitarnych o wysokiej rozdzielczości przestrzennej (B. Dzierża, 2003) oraz praca: Korelacje naziemnych i lotniczych teledetekcyjnych wskaźników

Ryc. 14. Najstarsze, znane, zdjęcie lotnicze w Polsce, wykonane prawdopodobnie w I kwartale 1915 roku, przez austro-węgierską 10 Zapasową Kompanię Lotniczą (10 Fliegerersatzkompanie), prowadzącą rozpoznanie sił nieprzyjaciela na froncie wschodnim. Zdjęcie lotnicze przedstawia Gorlice w okresie okupacji przez wojska rosyjskie.

Fig. 14. The oldest aerial image known in Poland, probably made in the Ist quarter of 1915 by the Austro-Hungarian Xth Reserve Aviation Company (10 Fliegerersatzkompanie), making reconnaissance of enemy forces on the Eastern front. The image shows Gorlice during occupation by Russian forces.

roślinności dla zlewni Bystrzanki (A. Jarocińska, 2008).

Podejmowano również tematy studyjne z zakresu planowania przestrzennego: Uwarunkowania środowiskowe gminy Lipinki do planu zagospodarowania przestrzennego (J. Czarnecka, 2000); Wykorzystanie teledetekcji do planowania przebiegu hipotetycznej autostrady (na trasie Gorlice–Nowy Sącz) (E. Gurba, 2003), czy też opracowanie dotyczące zastosowanie teledetekcji w planowaniu zagospodarowania przestrzennego otoczenia zbiornika Klimkówka na rzece Ropie (M. Ukleja, 2003).

Podejmowane były tematy metodyczne z zakresu badań teledetekcji mikrofalowej: Próba klasyfikacji warunków środowiskowych fragmentu Małopolski na podstawie obrazu radarowego ERS-2 (K. Błażejewska, 2001). Kontynuacją tych badań jest obecnie wykonywana praca – zastosowanie wielookresowych zdjęć radarowych w badaniach użytkowania ziemi, na przykładzie terenów pogórskich i beskidzkich (M Wojciechowski).

W pracach magisterskich prowadzonych dla okolic Szymbarku wykorzystuje się najbardziej nowoczesne techniki rejestracji danych teledetekcyjnych, jakimi są obrazy hiperspektralne oraz metody ich przetwarzania oparte o wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych: Wykorzystanie obrazów hiperspektralnych do klasyfikacji pokrycia terenu zlewni Bystrzanki (D. Olesiuk, 2008).

Wiele z tych prac zostało opublikowanych oraz było i jest tematem wystąpień na krajowych i międzynarodowych konferencjach i sympozjach naukowych. Pełen wykaz wykonanych w okolicach Szymbarku prac magisterskich przedstawiony jest w tabeli 1.

Prace doktorskie

W okolicy Szymbarku pracownicy Katedry Geoinformatyki i doktoranci wykonali trzy prace doktorskie i uzyskali stopnie doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii. Były to:

1. Bielecka Elżbieta – Analiza struktury krajobrazu gór niskich z wykorzystaniem materiałów teledetekcyj-

Tabela 1. Zestawienie prac magisterskich wykonanych w okolicy Szymbarku

Tytuł pracy	Autor	Opiekun	Rok
Baza danych o środowisku zlewni Bystrzanki	Opanowski Tomasz	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2009
Zastosowanie wielookresowych zdjęć radarowych w badaniach użytkowania ziemi, na przykładzie terenów pogórskich i beskidzkich	Wojciechowski Marcin	dr. D. Ziółkowski	2009
Mapa roślinności rzeczywistej Bystrzanki	Kołakowska	dr P.Pabjanek.	2008
Wykorzystanie obrazów hiperspektralnych do klasyfikacji pokrycia terenu zlewni Bystrzanki	Olesiuk Dawid	dr Bogdan Zagajewski	2008
Korelacje naziemnych i lotniczych teledetekcyjnych wskaźników roślinności dla zlewni Bystrzanki.	Jarocińska Anna	dr Bogdan Zagajewski	2008
Studium porównawcze dokładności map użytkowania ziemi zestawionych na podstawie różnych danych geoinformatycznych	Dobrosielska Agata	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2008
Baza danych o środowisku zlewni Bielanki w Beskidzie Niskim.	Rutkowski Maciej	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2007
Mapa przyrodniczo-turystyczna okolic Szymbarku	Dorochowicz Justyna	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2006
Mapa obrazowa powiatu gorlickiego	Berłowski Karol	dr inż. St. Lewiński	2005
Metodyka tworzenia uproszczonej ortofotomapy na podstawie zdjęć lotniczych wykonanych aparatem małoobrazkowym i techniką wideo	Nowak Anna	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2004
Badanie głębokości optycznej atmosfery nad wybranymi regionami	Klińska Agata	Dr inż. M.Rataj	2004
Zmiany zagospodarowania dna doliny Ropy w latach 1956-1997 na odcinku Klimkówka–Jasło	Maciąg Ewa	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2004
Prezentacja wybranych komponentów środowiska na przykładzie zlewni potoku Bielanka w Beskidzie Niskim	Strzyga Jarosław	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2004
Trójwymiarowe satelitarne mapy tematyczne okolic Gorlic	Wodzik Radosław	dr inż. St. Lewiński	2004
Zastosowanie teledetekcji w planowaniu zagospodarowania przestrzennego otoczenia zbiornika Klimkówka na rzece Ropie	Ukleja Michał	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2003
Wykorzystanie teledetekcji do planowania przebiegu hipotetycznej autostrady	Gurba Emilia	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2003
Interpretacja struktury lasu na podstawie zdjęć satelitarnych o wysokiej rozdzielczośli przestrzennej	Dzierża Bartłomiej	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2003
Sezonowa zmienność wskaźnika zieleni NDVI w zależności od ilości wody w glebie	Mikołowicz Paweł	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2002
Wpływ wybranych komponentów środowiska na wartość wskaźnika NDVI w zlewni rzeki Bystrzanki na Pogórzu Gorlickim	Kępka Agnieszka	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2001
Próba klasyfikacji warunków środowiskowych fragmentu Małopolski na podstawie obrazu radarowego ERS-2	Błażejewska Katarzyna	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2001
Analiza tendencji zmian pokrycia terenu Magurskiego Parku Narodowego w latach: 1935–1999	Kardaś Piotr	dr hab. J. R. Olędzki	2000
Metodyczne podstawy do wykonywania elektronicznych atlasów danych o środowisku terenów chronionych na przykładzie Magurskiego Parku Narodowego	Olszewska Martyna	dr hab. J. R. Olędzki	1998
Porównanie metod: analogowej i cyfrowej tworzenia kompozycji barwnych ze zdjęć wielospektralnych wykonanych kamerą MKF-6	Pilich Ewa	dr hab. J. R. Olędzki	1995
Zmiany struktury przestrzennego zagospodarowania obszaru pomiędzy Grybowem a Szymbarkiem na podstawie zdjęć lotniczych z dwóch okresów	Hajnrych Wojciech	dr hab. J. R. Olędzki	1984

nych na przykładzie Beskidu Niskiego, Uniwersytet Warszawski; Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, 1990;

2. Błach (Woś) Barbara – Zmiany pokrycia terenu w wybranych gminach Beskidów w drugiej połowie XX wieku na podstawie analizy zdjęć lotniczych. Uniwersytet Warszawski; Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, 2003;

3. Ziółkowski Dariusz – Środowiskowe uwarunkowania efektywności interferometrii radarowej w badaniach ruchów masowych w terenach górskich. Uniwersytet Warszawski; Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, 2006.

Konferencje

Katedra Geoinformatyki i Teledetekcji Uniwersytetu Warszawskiego była organizatorem i współorganizatorem, razem z Klubem Teledetekcji Środowiska Polskie-

Table 1. A list of master thesis executed in the Szymbark area

Title of thesis	Author	Supervisor	Year
Data base on the environment of the Bystrzanka River Basin (in progress)	Opanowski Tomasz	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2009
Use of multiperiodic radar imaging in research on use of the earth, as exemplified by the foothills and Beskid Mountains areas (in progress)	Wojciechowski Marcin	dr. D. Ziółkowski	2009
Map of the real vegetation of Bystrzanka	Kołakowska	dr P.Pabjanek.	2008
Use of hyperspectral imaging in classification of the Bystrzanka River Basin ground cover	Olesiuk Dawid	dr Bogdan Zagajewski	2008
Correlation of the ground and aerial remote sensing vegetation indicators for the Bystrzanka River Basin	Jarocińska Anna	dr Bogdan Zagajewski	2008
Comparison study of the accuracy of earth use maps compiled on the basis of various geoinformation data	Dobrosielska Agata	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2008
Data base on the environment of the Bielanka River Basin in Low Beskid Mountains	Rutkowski Maciej	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2007
Nature-tourist map of the Szymbark vicinity	Dorochowicz Justyna	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2006
Image map of Gorlice county	Berłowski Karol	dr inż. St. Lewiński	2005
Methodology for creation of a simplified ortophotomap on the basis of aerial imaging made with a small picture camera and video technique	Nowak Anna	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2004
Research on the optical depth of atmosphere above selected regions	Klińska Agata	Dr inż. M.Rataj	2004
Changes in management of the Ropa River valley floor in 1956-1997on the Klimkówka-Jasło segment	Maciąg Ewa	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2004
Presentation of chosen components of the environment as exemplified by the Bielanka Stream Basin in Low Beskid Mountains	Strzyga Jarosław	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2004
Three-dimensional thematic satellite maps of the Gorlice area	Wodzik Radosław	dr inż. St. Lewiński	2004
Use of remote sensing for planning spatial management of the surroundings of Klimkówka Reservoir on Ropa River	Ukleja Michał	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2003
Use of remote sensing for planning the route of a hypothetical highway	Gurba Emilia	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2003
Interpretation of forest structure on the basis of satellite imaging with high spatial resolution	Dzierża Bartłomiej	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2003
Seasonal variability of the NDVI vegetation indicator depending on the water level in soil	Mikołowicz Paweł	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2002
Impact of selected environmental components on the value of the NDVI indicator in the Bystrzanka River Basin in the Gorlice Foothills	Kępka Agnieszka	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2001
An attempt to classify environmental conditions of a fragment of Małopolska on the basis of ERS-2 radar imaging	Błażejewska Katarzyna	Prof. dr hab. J. R. Olędzki	2001
Analysis of trends in changes in the cover of the Magurski National Park in 1935-1999	Kardaś Piotr	dr hab. J. R. Olędzki	2000
Methodical basis for making electronic data atlases on the environment of protected areas as exemplified by the Magurski National Park	Olszewska Martyna	dr hab. J. R. Olędzki	1998
Comparison of methods: analog and digital creation of color compositions from multispectral images made with MKF-6 camera	Pilich Ewa	dr hab. J. R. Olędzki	1995
Structural changes in spatial management of the area between Grybów and Szymbark on the basis of aerial images from two periods	Hajnrych Wojciech	dr J. R. Olędzki	1984

go Towarzystwa geograficznego pięciu seminariów i konferencji, ryc. 15.,w których wzięło udział w sumie 276 osób i wygłoszono 104 referaty, Tabela 2.

Zakończenie

Tak więc dzięki bardzo dobrze układającym się stosunkom między Stacją Naukową IG i PZ PAN w Szymbarku i życzliwości Dyrekcji Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Katedra Geoinformatyki i Teledetekcji Wydziały Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego w sposób efektywny a czasami i efektowny realizowała tu w latach 1975–2008 swoje zadania dydaktyczne i naukowo- badawcze. W sumie w wyniku działań Katedry przeszkolono tu około 730 studentów, a w konferencjach uczestniczyło 276 osób. Tak więc blisko 1000 osób poznało okolice Szymbarku i zapoznało się z działalnością Stacji Naukowej IG i PZ PAN.

Na zakończenie chcę gorąco podziękować Panu dr E.Gilowi – wieloletniemu kierownikowi Stacji Naukowej, serdecznemu przyjacielowi – za życzliwość, z jaką spotkała się nasza działalność i na terenie Stacji i w okolicach Szymbarku, jak również wszystkim pracownikom Stacji i tym aktualnie zatrudnionym: dr W. Bochenkowi – kierownikowi Stacji i paniom: Dorocie Spólnik i Wiesławie Stawiarz, panom mgr Piotrowi Demczukowi i Łukaszowi Wiejaczce i tym, którzy już w Stacji nie pracują, za zrozumienie pomoc i wielką życzliwości w stosunku do mnie osobiście jak i moich współpracowników. Liczę na to, że w następnych latach nasza współpraca będzie układał się równie dobrze i efektywnie.

Kolegom zatrudnionym w Stacji Naukowej życzę dalszego rozwoju i sprostania nowym wyzwaniom naukowym, jakie niosą najbliższe lata.

Ryc. 15. Uczestnicy XVIII Ogólnopolskiej Konferencji Fotointerpretacji i Teledetekcji w listopadzie 2000 roku. W pierwszym rzędzie, od lewej: prof. dr hab. A. Ciolkosz, prof. dr hab. inż. J. Jachimski, dr inż. S.Mularz.

Fig. 15. Participants of the XVIIIth All-Poland Photo Interpretation and Remote Sensing Conference w November 2000. In the first row, from the left are prof. dr hab. A. Ciolkosz, prof. dr hab. inż. J. Jachimski, dr inż. S.Mularz.

Tabela 2. Ogó1nopolskie seminaria i Konferencje fotointerpretacyjne zorganizowane przez Komisję Fotointerpretacji PTG i Katedrę Geoinformatyki i Teledetekcji w Szymbarku

Nazwa Spotkania	Termin	Liczba referatów	Liczba uczestników
Szkolenie dla nauczycieli akademickich w zakresie posługiwania się różnymi technikami zdjęć lotniczych w badaniach geograficznych badaniach geograficznych	4–9.09.1978		21
Seminarium ogólnopolskie na temat: Programy nauczania fotointerpretacji i tetedetekcji na studiach geograficznych i geologicznych	10–14.09.1990		14
XVI OKFiT	25–27. 04.1996	32	105
XVII OKFiT	3–5.06. 1998	43	69
XVIII OKFiT	22–24.11.2000	29	67

Table 2. All-Poland photo interpretation seminars and conferences organized by the PTG Photo Interpretation Commission and the Department of Geoinformatics and Remote Sensing in Szymbark

Name of the meeting	Date	No. of papers	No. of participants
Training courses for university-level teachers on using various aerial photography techniques in geographic research	4–9.09.1978		21
All-Poland seminar on the *Curriculum for teaching photo interpretation and remote sensing in university-level teaching of geography and geology*	10–14.09.1990		14
XVI OKFiT	25–27.04.1996	32	105
XVII OKFiT	3–5.06.1998	43	69
XVII OKFiT	22–24.11. 2000	29	67

Prof. dr hab. Jan R. Olędzki – Kierownik Katedry Geoinformatyki i Teledetekcji na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego. Zajmuje się zagadnieniami wykorzystania zdjęć lotniczych w badaniach struktury środowiska geograficznego oraz nauczaniu teledetekcji na studiach geograficznych i ochronie środowiska. Ważniejsze opracowania to: *Geoinformatyka zintegrowanym narzędziem badań przestrzennych* (2004), *Regiony geograficzne Polski* (2007). Jest współautorem podręczników: Polska na zdjęciach lotniczych i satelitarnych (1988), Interpretacja zdjęć lotniczych (1999), Geograficzne badania środowiska przyrodniczego (2007). E-mail: jroledzk@uw.edu.pl