

Podziękowania

Realizacja niniejszej pracy nie byłaby możliwa bez pomocy wielu osób i instytucji. Pierwszą osobą, do której chcę skierować słowa najszczerzych podziękowań jest Profesor dr hab. Jan R. Olędzki. W 1995 r. prof. Olędzki zaproponował mi, wtedy studentowi 2 roku Międzywydziałowych Studiów Ochrony Środowiska Uniwersytetu Warszawskiego UW, pracę w ówczesnym Zakładzie Teledetekcji Środowiska WGiSR UW. Dla mnie, młodego wówczas chłopaka, było to znaczące wsparcie, gdyż umożliwilo mi jednoczesne studiowanie oraz aktywny udział w życiu naukowym. Pod opieką prof. Olędzkiego zdobywałem doświadczenie naukowe oraz mogłem przygotować swoją pracę magisterską i doktorską, koncentrując się na teledetekcyjnych badaniach nad roślinnością. Od 15 lat wspólnej pracy Profesor służy mi ogromną pomocą, której efektem jest mój udział w wielu projektach krajowych i międzynarodowych, dzięki któremu mogłem zebrać znaczące doświadczenie dydaktyczne i naukowe. Panie Profesorze, bardzo dziękuję za wszystko.

Dzięki prof. Olędzkiemu w roku 1998 Zakład Teledetekcji Środowiska WGiSR UW wstąpił do Europejskiej Asocjacji Laboratoriów Teledetekcyjnych (EARSeL) i od tego czasu regularnie uczestniczyliśmy w organizowanych przez Asocjację konferencjach. W 2000 r. podczas uroczystej kolacji prof. Michael Schaepman (RSL, Uniwersytet w Zurichu) zainteresował mnie i Anię Jakomulską badaniami hiperspektralnymi i opowiedział o projekcie HySens. Dzięki niemu zrodziła się w naszym Zakładzie myśl aplikowania do tego projektu. Prof. Schaepman wielokrotnie służył nam pomocą i radą, to także dzięki niemu w naszej Katedrze rozwijane są metody hiperspektralne. *Michael, thank you very much for all, you know that our Imaging Spectroscopy is your child.* Chronologicznie drugą osobą, która przyczyniła

się do rozwoju teledetekcji hiperspektralnej w naszej jednostce jest dr Andreas Mueller (DLR Oberpfaffenhofen), który od pierwszego spotkania w Oberpfaffenhofen jest jednym z największych naszych przyjaciół. Andreas razem z Martinem Habermeyerem przyjechali z nieosiągalnym dla nas spektrometrem hiperspektralnym do Zakopanego, by pomierzyć nam dane do kalibracji obrazów hiperspektralnych DAIS 7915 oraz Rosis. To dzięki uporowi Andreasa samolot DLR oczekiwał w Krakowie tydzień na poprawę pogody, byśmy mieli dobre obrazy, a jak zapewnił nas Rolf Richter dane te należą do najlepszych jakie pozyskało DLR w 2002. Nie dość, że rachunek za pobyt Dorniera Do 228 był ogromny, to jeszcze Andreas Mueller zaprosił nas na trzy tygodnie do Oberpfaffenhofen, by nauczyć mnie i Marcina Sobczaka przetwarzania danych hiperspektralnych. W trakcie tego pobytu wykonaliśmy korekcję atmosferyczną oraz geometryczną danych (i to pod czujnym okiem dr. Rudolfa Richtera!), które są podstawą niniejszej pracy. *Andreas, vielen herzlichen Dank, wir sind Dir, Rolf, Martin B., Martin H., Wouter und natuerlich Steffi wirklich sehr dankbar.*

Szczególne miejsce w mojej pamięci zajmuje Ania Jakomulska, Jej odejście zostawiło ogromną dziurę nie tylko w moim sercu. To dzięki Ani doskonałej znajomości angielskiego przygotowaliśmy projekt HySens. Ania miała zająć się modulem przetwarzania obrazów, a ja pomiarów terenowych, ale los zrobił nam tragiczną niespodziankę i Ania nigdy nawet nie zobaczyła owoców swoich starań, gdyż kilka dni po zakończeniu badań terenowych w Tatrach wyjechała na urlop i 16.08.2002 r. na zawsze od nas odeszła. Aniu, bardzo dziękuję Ci za tych kilka lat wspólnej pracy, będę o nich zawsze pamiętał.

Wbrew potocznym opiniom, badania teledetekcyjne bazują na dużej liczbie pomiarów terenowych. Tak

też było w przypadku niniejszego projektu. Przez kilka kolejnych lat wyjeżdżaliśmy na kilka-kilkanaście dni w Tatry. Tam zawsze spotykaliśmy się z ogromną otwartością ze strony TPN. Dyrekcja Parku udostępniała nam Tatry Wysokie do badań oraz pomagała w transporcie i zakwaterowaniu. Chcę bardzo serdecznie podziękować Dyrekcji TPN oraz wszystkim pracownikom, którzy zawsze życzliwie nas przyjmowali. Szczególne słowa kieruję do Panów dr inż. Pawła Skawińskiego, dr inż. Wojciecha Gąsienicy Byrcyna, dr inż. Marcina Guzika, mgr inż. Jana Chmiela oraz kierowców TPN, którzy pomagali nam przewieźć cały sprzęt i służyli pomocą nawet w wolnym czasie. Gorące podziękowania kieruję do Państwa dr dr Magdaleny i Tomasza Zwijaczów-Koziców, którzy służyli nam ogromną pomocną merytoryczną oraz wielokrotnie przyjmowali nas w potrzebie, udostępniając własny kąk, kubek herbaty i ciepłą strawę, prąd do naładowania urządzeń, czy kasetkę do kamery.

Ogromną gościnność zawsze znajdowaliśmy w stacji IGiPZ PAN. Pisząc podania z prośbą o udostępnienie Stacji IGiPZ PAN na Hali Gąsienicowej zawsze mogliśmy liczyć na przychylność Kierownictwa, czyli prof. dr. hab. Adama Kotarby i doc. dr hab. Zofii Rączkowskiej, za co bardzo dziękuję. W Stacji z otwartymi rękami witali nas zawsze gospodarze: Marek Kotlarczyk i Janusz Konieczek. Kluczowymi osobami, wspomagającymi nie tylko w tatrzańskich badaniach terenowych są dr Jarosław Baranowski oraz doc. dr hab. Anna Kozłowska. Dzięki udostępnionej aparaturze i danym mogliśmy wykonać szczegółową kalibrację i weryfikację danych hiperspektralnych. Doc. dr hab. Anna Kozłowska zawsze była gotowa do pomocy podczas kartowań i identyfikacji roślin. Własne prace doc. Kozłowskiej oraz wspólne badania tatrzańskie stanowią jeden z głównych fundamentów niniejszej pracy.

W badaniach terenowych niezwykle pomocni byli także pracownicy i studenci Katedry Geoinformatyki i Teledetekcji WGiSR UW. Pragnę serdecznie podziękować mgr Alicji Folbrier, dr Elżbiecie Wołk-Musiał, dr Małgorzacie Krówczyńskiej, dr Magdalenie Zwijacz-Kozicy, dr Marcinowi Sobczakowi, dr Piotrowi Pabjankowi, dr Dariuszowi Ziółkowskiemu oraz wszystkim studentom, którzy bardzo chętnie i licznie wspierali prace terenowe; dotyczy to m.in. Ani Nowak, Ani Pietraszek, Marty Piechal, Karola Kąckiego, Karola Zaremskiego.

Proces przetwarzania danych nie byłby możliwy bez znacznego wsparcia finansowego, dotyczy to głównie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz przyznanych środków na realizację:

- projektu KBN nr rej. 5T12E 031 23 *Analiza spektralnych właściwości roślinności naziemnymi systemami teledetekcyjnymi*. Kierownik tematu: prof. dr hab. Jan R. Olędzki. Termin realizacji 2002-2005;

- projektu KBN nr rej. 5T12E 026 24 *Zastosowanie cyfrowych metod przetwarzania lotniczych obrazów hiperspektralnych w badaniach i kartografii roślinności*. Kierownik tematu: dr Bogdan Zagajewski. Termin realizacji 2003-2005;

- Inwestycji Aparaturowej MNiSW z 2007 roku.

Niezwykle pomocny w realizacji niniejszej pracy był dostęp do infrastruktury Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego. Dostęp ten był możliwy dzięki przyznaniu grantu obliczeniowego przez ICM Centrum Komputerów Dużej Mocy nr G33-4 *Klasyfikacja obrazów hiperspektralnych za pomocą sztucznych sieci neuronowych*. Kierownik tematu: dr Bogdan Zagajewski. Termin realizacji luty-maj 2008.

Szczególnie podziękowania kieruję pod adresem Kierownictwa ICM KDM oraz pracowników ICM: dr Witolda Rudnickiego, mgr Mirona Kursy oraz mgr Marity Nowotki, którzy wydatnie pomogli w statystycznej ocenie jakości poszczególnych kanałów zobrazowania DAIS 7915 Tatr Wysokich.

Niniejsza praca nie powstałaby, gdyby nie udział i znaczące wsparcie merytoryczne i finansowe ze strony projektu UE Hyperspectral Imaging Network (Hyper-i-net, MRTN-CT-2006-035927, kontrakt nr 6 – *Paolo, thank you very much for your significant support*.

W wielu zadaniach związanych z klasyfikacjami pomocni byli mgr Dawid Olesiuk oraz dr Małgorzata Krówczyńska. Małgosiu i Dawidzie bardzo Wam dziękuję.

Nad pierwszymi wersjami niniejszej publikacji uważnie pochylali się prof. Jan R. Olędzki, dr Elżbieta Wołk-Musiał, dr Piotr Pabjank oraz dr inż. Tomasz Zwijacz-Kozica – serdecznie im dziękuję za uwagi, komentarze i opinie, które podniosły wartość pracy.

Końcowa wersja publikacji została doszlifowana dzięki wsparciu doc. dr hab. Anny Kozłowskiej oraz mgr Ludmiły Kwiatkowskiej.

Wyjątkowo gorące słowa kieruję do koleżanek i kolegów z klubu Orzeł Judo Żyrardów, szczególnie do naszego trenera Jarka Zakrzewskiego, Jacka Waclawka, Jacka Markowskiego, Waldka Kuchty, którzy zachęcali mnie do wyłożonych ćwiczeń fizycznych, by w tym czasie mogły ostygnąć moje biologiczne sieci neuronowe. Przepraszam ich także, że podczas końcowych prac nad tą publikacją brak wolnego czasu wykluczył mnie z treningów.

Trud wynikający z przygotowania pracy odczuli na własnej skórze moi najbliżsi, bardzo dziękuję żonie, dzieciom i teściom za wyręczanie mnie w codziennych obowiązkach domowych. Dziękuję także rodzicom, którzy mocno przeżywają moją naukową aktywność.

Raz jeszcze gorąco dziękuję wszystkim, którzy pozwolili mi na realizację tego projektu, udzielali wielu korzystnych rad i pomogli sfinalizować niniejszą publikację.