

Wizualizacja fragmentu chmury punktów pozyskanej za pomocą naziemnego skaningu laserowego z obszaru Polskiej Stacji Antarktycznej im. Henryka Arctowskiego (opracowanie mgr inż. Maria Kowalska)

# Geodeci wspierają badania polarne



Pod hasłem „Co geodeta i kartograf może robić w obszarach polarnych?” 7 kwietnia odbyło się seminarium naukowe zorganizowane przez Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej. Przedstawiono na nim rezultaty ubiegłorocznej wyprawy naukowej na Polską Stację Antarktyczną im. Henryka Arctowskiego oraz możliwości wykorzystania współczesnych technik geodezyjno-kartograficznych w badaniach polarnych.

## Mariusz Pasik i Dariusz Gotlib

**W** czasie pobytu na Stacji im. Arctowskiego opracowano geodezyjną mapę zasadniczą stacji i jej okolic w skali 1:500 ([http://www.arctowski.pl/arctowski/biblioteka/antar\\_mapki/arctowski\\_500.pdf](http://www.arctowski.pl/arctowski/biblioteka/antar_mapki/arctowski_500.pdf)) oraz wykonano skanowanie laserowe obiektów stacji i otaczającego terenu. Na podstawie danych ze skaningu laserowego opracowano wysokorozdzielczy numeryczny model terenu. To pierwsze takie szczegółowe opracowanie wykonane dla polskiej stacji w Antarktyce. Materiały te wykorzystano do przygotowania projektu budowy nowego budynku stacji. Wyprawę ze strony Wydziału koordynował dr hab. Paweł Bylina, a udział w niej wzięli: dr inż. Marcin Rajner (jako kierownik), mgr inż. Maria Kowalska, mgr inż. Sławomir Łapiński oraz mgr inż. Mariusz Pasik.

Zebrane doświadczenia skłoniły również do zaprezentowania podczas kwietniowego seminarium koncepcji badań interdyscyplinarnych możliwych do wykonania z udziałem geodetów i kartografów. Wśród propozycji wymieniono: kompleksowy monitoring lodowców i pól przedlodowcowych, budowę stacji mareograficznej oraz permanentnej stacji GNSS (Global Navigation Satellite System), a także wsparcie badań z zakresu geologii, biologii i botaniki. Najszerszej omówiono monitoring lodowców. Zaproponowano wsparcie badań glaciologicznych i meteorologicznych w tym zakresie, za pomocą metod geodezyjnych obejmujących fotogrametrię lotniczą, naziemne i lotnicze skanowanie laserowe, zobrazowania satelitarne oraz techniki satelitarne GNSS. Techniki te dają całą gamę możliwości interpretacji geometrycznej zmian zachodzących w obrębie lodowców. W dyskusji podkreślono,

że dane dostarczane metodami geodezyjnymi są bardzo cenne, lecz do ich interpretacji niezbędna jest wiedza i doświadczenie badaczy reprezentujących inne dyscypliny naukowe. Potwierdza to zasadność głównego celu organizatorów seminarium zmierzającego do nawiązywania współpracy i tworzenia interdyscyplinarnych zespołów badawczych.

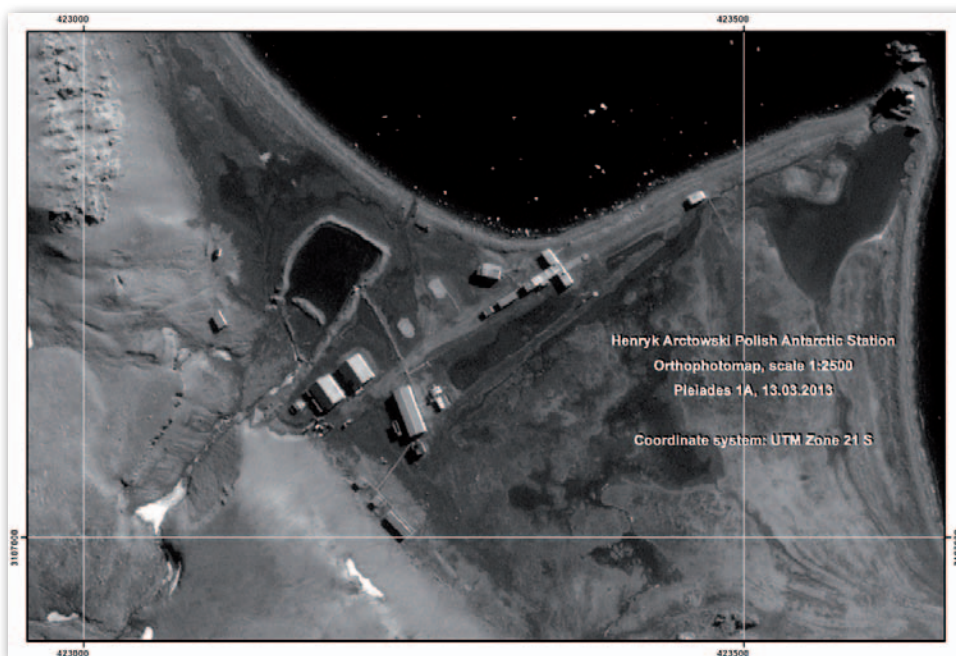
**P** przedstawiono także prace zrealizowane przez Wydział Geodezji i Kartografii (WGİK) dotyczące systemu informacji geograficznej dla Wyspy Króla Jerzego o nazwie KGIS.PL. Działania te są próbą reaktywacji systemu powołanego do życia w ramach działalności Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), który został zainicjowany przez obecnego na seminarium dr. inż. Jana Cisaka z Instytutu Geodezji i Kartografii w 1998 r. W roku 2000 koordynację projektu przejęli naukowcy niemieccy. W 2011 roku inicjatywa upadła, lecz w 2014 roku WGİK podjął próbę jej reaktywacji. W ramach prac zintegrowano dotychczasowe krajowe opracowania kartograficzne i przygotowano portal do ich prezentacji. Opracowana koncepcja nowego systemu zakłada również rozszerzenie jego funk-



cyjności o możliwość zbierania i analizy danych z zakresu biologii i botaniki oraz innych nauk przyrodniczych. Ten brak w poprzednim systemie mógł być przyczyną jego niepowodzenia. Ograniczał się on bowiem do gromadzenia i prezentacji szeroko rozumianej informacji geograficznej, bez próby jej interdyscyplinarnego wykorzystania. Podkreślono użyteczność danych gromadzonych w sposób ciągły w systemie KGIS.PL w analizach nie tylko przestrzennych, ale co najważniejsze – czasowych.

Przedstawiono także wyniki prac wykonanych z wykorzystaniem obrazów satelitarnych z zakresu widzialnego, takich jak opracowany w 2014 roku na podstawie obrazów z systemów Pleiades trójwymiarowy model i ortofotomapę zachodniego brzegu Zatoki Admiralicji (obejmujące zasięgiem teren Stacji im. Arctowskiego). Zobrazowania satelitarne są łatwiejsze do zastosowania w obszarach polarnych (ze względu na panujące warunki atmosferyczne) i pozwalają obecnie na osiągnięcie dokładności zbliżonej do uzyskiwanej technikami fotogrametrii lotniczej.

**P**odczas spotkania omówiono też zagadnienia ogólnie związane z tematyką badań polarnych. Zaprezentowano metody pozyskiwania danych przestrzennych zarówno z pułapu lotniczego, jak i satelitarnego. Wskazano zalety satelitarnych zobrazowań termalnych oraz radarowych, w stosunku do zobrazowań optycznych. Przegląd literatury pokazał szeroki zakres zastosowań tych technik do prowadzenia badań w strefach polarnych, m.in. dotyczących kształtu, przemieszczeń oraz zmian mas lodowców i lądolodów, jak również cech jakościowych pokrywy lodowej. Zaakcentowana została też przydatność systemów satelitarnych w pozyskiwaniu informacji dla rozległych obszarów bez konieczności pomiarów bezpośrednich, które są kosztowne i mogą być ryzykowne. Ponadto zaprezentowano szeroki wachlarz metod fotogrametrycznych wykorzystujących obrazy pozyskiwane z pułapu lotniczego. Na szczególne podkreślenie zasługuje duża wartość archiwalnych zdjęć lotniczych, które są nieocenione z punktu widzenia analiz przestrzennych o charakterze czasowym. Jako przykład przedstawiono opracowanie prezentujące model trójwymiarowy Zatoki Admiralicji z 1956 roku, czyli 20 lat przed powstaniem polskiej stacji na Wyspie Króla Jerzego. Ze względu na trudności występujące w obszarach



Ortofotomapa Polskiej Stacji Antarktycznej im. Henryka Arctowskiego w skali 1:2500 wygenerowana na podstawie zobrazowań z systemu Pleiades 1A (opracowanie dr inż. Sebastian Różycki)

polarnych w zastosowaniu standardowej fotogrametrii, szczególnie uwypuklono przydatność zdjęć lotniczych i chmur punktów pozyskanych z pokładu bezałogowych statków powietrznych (UAV).

**P**otencjał i możliwości wykorzystania współczesnych technik i metod geodezyjno-kartograficznych w badaniach polarnych są bardzo duże. Pokazały to nie tylko prezentacje, ale także końcowa dyskusja. Przedstawiciele WGiK zaprosili do współpracy wszystkich naukowców zajmujących się tematyką polarną, dla których informacja przestrzenna jest istotna z punktu widzenia prowadzonych badań. W spotkaniu uczestniczyli m.in. przedstawiciele: Centrum Studiów Polarnych w Sosnowcu, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN, Instytutu Geodezji i Kartografii, Instytutu Geofizyki PAN, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, a także Uniwersytetu Warszawskiego.

Seminarium było jednym z wydarzeń związanych z jubileuszem 95-lecia WGiK PW. Nawiązywało też do jego bogatej tradycji w badaniach polarnych na obu półkulach (szczegóły w ramce). Od kilku lat badania polarne znajdują się wśród tematów działalności statutowej realizowanej przez Wydział. Wydarzenie to wpisuje się w program aktywnej działalności Politechniki Warszawskiej jako członka powołanego w 2013 roku Polskiego Konsorcjum Polarne (PKPol). ■

## Z kart historii wydziałowych wypraw polarnych

W przyszłym roku minie 60 lat od pierwszego udziału pracowników jednostki w wyprawie polarnej, która odbyła się w ramach III Międzynarodowego Roku Geofizycznego (1957-58). Wśród prekursorów badań polarnych są profesorowie: **Jerzy Fellmann**, **Janusz Śledziński** i **Jerzy Ząbek**. Pierwszy z nich wziął udział w 1957 r. w drugiej polskiej wyprawie naukowej na Spitsbergen. Dwaj pozostali uczestniczyli w pierwszej polskiej wyprawie naukowej w latach 1958-59, w trakcie której prowadzili badania na Stacji im. Antoniego Bolesława Dobrowolskiego w Oazie Bungera (położonej na Antarktydzie Wschodniej). Pracownicy Wydziału i studenci uczestniczyli też w kilku wyprawach na Spitsbergen w latach 80. ubiegłego wieku. Działalność naukową na półkuli południowej kontynuowano w latach 1978-79 w ramach drugiej wyprawy na Antarktydę, w której udział wzięli dr hab. inż. **Andrzej Pachuta**. Należy wspomnieć także o wyprawach naukowych na Spitsbergen w latach 2003-06, w których uczestniczyli studenci, nad którymi opiekę naukową pełnili i wzięli udział w wyprawach, kolejno obecni profesorowie PW: **Zdzisław Kurczyński**, **Marek Woźniak**, **Janusz Walo** oraz **Andrzej Pachuta**. Wśród studentów, a później pracowników Wydziału biorących udział w badaniach na Spitsbergenie nie sposób też nie wymienić mgr. inż. **Artura Adamka** (wielokrotny udział w latach 2003-14) oraz dr. inż. **Marcina Rajnera** (dwukrotny udział w latach 2005-14). Ponadto w wyprawie na Wyspę Króla Jerzego w Antarktyce w 2008 roku wziął udział dr hab. **Paweł Bylina**, prof. PW.