



XXVII Wyprawa Centralna PAN do Hornsundu na Spitsbergenie

Geodezja ekstremalna

Zbiorniki z ciekłym paliwem nad Zatoką Białego Niedźwiedzia

Svalbard na Spitsbergenie jest najdalej na północ wysuniętą częścią Europy, miejscem pierwszych wypraw polarnych, obszarem wielu badań, a ostatnio jednym z atrakcyjniejszych turystycznie miejsc na świecie. To tu przygotowali się do podboju u Bieguna Północnego – sprawdzając sprzęt i własne umiejętności – Marek Kamiński i Wojtek Moskal. Latem bieżącego roku zawitali tu także geodeci z Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej: dr Marek Woźniak i Artur Adamek.

Formalnie Svalbard należy do terytorium Norwegii. Jednak zgodnie z traktatem zawartym 9 lutego 1920 roku w Paryżu państwa, które go podpisały, w tym Polska, mają prawo do eksploatacji bogactw naturalnych Spitsbergenu oraz swobodę działań naukowych, eksploracyjnych i turystycznych. Podczas II Międzynarodowego Roku Polarnego (1932-33) wyruszyła Pierwsza Polska Wyprawa na Spitsbergen pod kierownictwem prof. Czesława Centkiewicza. Później, w 1957 roku, prof. Stanisław Siedlecki założył Polską Stację Polarną na Zachodnim Spitsbergenie w fiordzie Hornsund – dużym, wysuniętym najbardziej na południe i rozdzielającym Sørkappland (Ziemie Południowego Przylądka) od Wedel Jarlsbergland. Od roku 1978 pracują tu całoroczne ekspedycje organizowane przez Zakład Badań Polarnych Instytutu Geofizyki PAN.

Zbliża się IV Międzynarodowy Rok Polarny 2007/2008, do którego przygoto-

wują się również przedstawiciele polskiej „nauki polarnej”. Tworzone są interdyscyplinarne zespoły badawcze, do których mogą dołączyć naukowcy dysponujący odpowiednią aparaturą.

● Zapalęcy

Latem w Polskiej Stacji Polarnej przebywa około 30-40 osób. Ośmiu polarników, kucharz, ekipa techniczna, grupy lotnie. Tylko ci pierwsi pozostaną w stacji, kiedy zapadnie noc polarna. Przyjdzie im walczyć z trudami długiej nocy, mrozami, silnymi i porywistymi wiatrami oraz cierpliwie znosić odwiedziny białych niedźwiedzi. Pozostali doświadczają jedynie namiastki arktycznych warunków, prowadząc badania w rejonie Hornsundu, czy też pracując przy rozbudowie stacji. Wszyscy razem tworzą klimat i wizerunek tego miejsca, i to dzięki nim do dzisiaj funkcjonuje Polska Stacja Polarna, przez wielu nazywana „Polskim Domem pod Biegunem”.

● Na północ!

Naśladowując pierwszych śmiałków, 17 czerwca wyruszamy na Spitsbergen, ale w zgoła odmiennej rzeczywistości i z nowymi możliwościami. Podróż okrętem szkoleniowym Akademii Morskiej w Gdyni – Horyzont II – ma potrwać 6-7 dni. Jeszcze daleko od wybrzeży Svalbardu Morze Barentsa uświadamia nam, że klimat Arktyki jest bardzo surowy. Wody pokryte są grubą warstwą lodu. Pole lodowe tarasuje drogę do Hornsundu, skutecznie wstrzymując dalszą podróż. Nie powiodły się wielokrotne próby wejścia do fiordu, choć zwykle wybrzeże to wolne jest od lodu przez całe arktyczne lato. Zmieniamy trasę – płyniemy do Barentsburga, rosyjsko-ukraińskiej osady górniczej w Gronfjorden, skąd helikopterem Mi-8 nowa ekipa wraz z najpotrzebniejszym sprzętem i żywnością zostaje przetransportowana do stacji.

Łądujemy w bazie. Uczestnicy XXVII Wyprawy Centralnej PAN do Hornsundu zabierają się do pracy, każdy ma tu swoje zadania do wykonania. Również i my stawiliśmy się w stacji z własnym programem naukowym. Plan naszych prac geodezyjnych obejmował: badanie pionowych przemieszczeń stóp fundamentowych pod zbiornikami na paliwo ciekłe, wyznaczenie położenia tyczek ablacyjnych na lodowcu Hansbreen techniką RTK GPS oraz pomiary realizacyjne przy



Uczestnicy czerwcowego rejsu na Spitsbergen na pokładzie Horyzontu II

rozbudowie stacji. Aura na Spitsbergenie nie jest zbyt przyjazna, dlatego zagadką pozostaje odpowiedź na pytanie, jak wiele z naszych planów uda się zrealizować.

● Polarnie i klasycznie

Zbiorniki stojące na wiecznej zmarzlinie narażone są na osiadanie i wypiętrzanie. Przekroczenie dopuszczalnych wartości ich pionowych przemieszczeń grozi awarią układu doprowadzającego paliwo do agregatów, a także wyciekami ze zbiorników. Aby tego uniknąć, należy prowadzić pomiary kontrolne stóp fundamentowych. Rok temu, podczas wyprawy Ogólnopolskiego Klubu Studentów Geodezji, wykonano pomiar wyjściowy. Zaniwelowano w sumie 48 znaków na 12 płytach betonowych oraz drewniane pale, na których położony jest rurociąg łączący zbiorniki z agregatownią stacji. W bieżącym roku wspólnie z dr. Markiem Woźniakiem powtórzyliśmy pomiar tych znaków. Mając na względzie lokalny klimat i konieczność okresowych pomiarów w przyszłości, zastabilizowaliśmy punkty kontrolne (repery) w stopach fundamentowych. Wykonaliśmy pierwszy pomiar 12 miesięcznych trzpieni, które będą podstawą do badań w kolejnych latach. Obliczenia i analizy przeprowadzone w programie

P-NIW wykazały większe osiadanie stóp znajdujących się bliżej linii wody. Wartości przemieszczeń (średnio 6 mm) zostały ocenione przez specjalistów jako dopuszczalne. Po zakończeniu pomiarów założyliśmy też bazę danych o obiekcie, która ujednotoci i usprawni przyszłe prace.

● Lodowiec Hansbreen

Dwie trzecie powierzchni Spitsbergenu pokrywają lodowce. Ich ruch jest procesem bardzo złożonym uzależnionym od wielu czynników, głównie przyrodniczo-klimatycznych, ale również od charakterystyki konkretnego lodowca. Siła grawitacji sprawia, że lodowiec „pływie”, a wymienione czynniki decydują, w jaki sposób. Hansbreen (zwany potocznie Hans) jest lodowcem wykazującym dużą aktywność podczas procesów ablacji. Tyczki, w zależności od tego, gdzie są umieszczone, przebywają w ciągu roku drogę od 20 do 60 metrów.

Lodowiec Hans znajduje się w niedalekim sąsiedztwie bazy. Jako że jest on włączony do międzynarodowego programu monitoringu lodowców, prowadzi się na nim wiele różnego rodzaju pomiarów. Jednym z nich jest kontrola położenia tyczek ablacyjnych wykonywana tachimetrem. Daje to pośrednią informację o dy-



Geolog Krzysztof Michalski, odpoczynek



Dr Marek Woźniak na punkcie pomiarowym

Poniżej: autor i lodowiec Hans (z lewej)

FOT. ALEXANDRA HODA-MICHALSKA





Punkt Horr przed budynkiem stacji



Miasteczko skalne koło zatoki Gashamna

namice ruchu i stanie pokrywy lodowej. A to z kolei umożliwia m.in. prognozowanie zmian klimatycznych na naszym globie. Na powierzchni całego lodowca „zatopionych” jest jedenaście tyczek, z których tylko pięć w zasięgu pomiaru tachimetrem. Wykorzystując technikę RTK GPS, jesteśmy w stanie pomierzyć je wszystkie. W nawiązaniu do punktów o znanych współrzędnych zlokalizowanych w rejonie bazy, założyliśmy nową stację referencyjną. Ulokowaliśmy ją na szczycie pasma górskiego Flatryggen na wysokości około 470 m n.p.m., skąd widać cały lodowiec o długości 15 km. Zastosowaliśmy metodę pomiaru RTK, która wymagała, by sygnał referencyjny docierał do stacji ruchomej.

● Polarnie i satelitarne

Zadanie byłoby proste, gdyby rzecz miała miejsce, np. w szczerym polu w Polsce. Na Spitsbergenie przedsięwzięcie to było złożone logistycznie, chwilami bardzo niebezpieczne oraz wyczerpujące. Zespół dwuosobowy to zbyt mało do zrealizowania takiego pomiaru. Towarzyszyło nam kilka osób, gdyż polarna solidarność jest sprawą normalną. Łódkami trzeba było przepłynąć do sąsiedniej zatoki Sofiebogen, skąd pieszo z całym ekwipunkiem dostać się na szczyt góry, ustawić i włączyć odbiornik na uprzednio wyznaczonym punkcie stacji referencyjnej. Kolejny etap to pomiar położenia tyczek na lodowcu. Z plecakiem ważącym blisko 30 kilogramów trzeba przejść prawie 45 kilometrów. Dwie osoby z ruchomą stacją udają się na pomiar, a pozostałe rozbijają obóz przy piątej tyczce. Mały namiot będzie miejscem odpoczynku i ewentualnego schronienia po powrocie z górnych partii lodowca. Do jedenastej tyczki jest około 11 km, ale rzeczywisty dystans do przejścia jest dużo większy, gdyż trzeba obchodzić między szczelinami lodowca. Obserwacje wykonujemy bez większych problemów. Jednak zastosowane radiomodemmy o mocy 0,5 W okazują się niewystarczające i sygnał wyraźnie słabnie, obniżając nieco dokładność pomiaru przy tyczkach 9-11. Stan naładowania baterii na

punkcie referencyjnym wystarczy na około 24 godziny, dlatego musimy się spieszyć. Do bazy wracamy po 27 godzinach.

● Czas na wyniki

Tego lata wykonywane były także lotnicze zdjęcia fotogrametryczne i altimetria laserowa lodowców w ramach międzynarodowego projektu pod kierownictwem prof. Tavi Murray z Uniwersytetu w Leeds. Jednym z punktów nawiązania był Horr, punkt przed budynkiem stacji. Odbiornik GPS wypożyczony z Instytutu Geodezji Gospodarczej Politechniki Warszawskiej przez 3 tygodnie pracował w tym miejscu non stop, zbierając dane. Stanowiło to ostatni etap działań prowadzonych przez nas w Hornsundzie. W najbliższym czasie na łamach GEODETY zostaną opublikowane wyniki badań przeprowadzonych w latach 2003-04.

Tekst: Artur Adamek
Zdjęcia: Marek Woźniak,
Artur Adamek

Uczestnicy wyprawy pragną serdecznie podziękować dziekanowi Wydziału Geodezji i Kartografii PW prof. Witoldowi Prószyńskiemu za umożliwienie wyjazdu i wypożyczenie sprzętu pomiarowego, kierownikowi Zakładu Badań Polarnych Instytutu Geofizyki PAN dr. Piotrowi Głowackiemu oraz prodziekanowi WGiK PW dr. Andrzejowi Pachucie za pomoc w realizacji wyprawy.