

BADANIA RUCHU LODOWCA HANSA NA SPITSBERGENIE

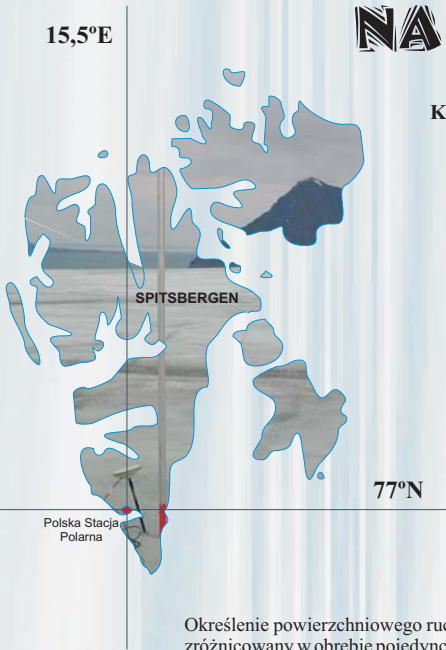


Politechnika Warszawska
Wydział Geodezji i Kartografii

Janusz Walo, Artur Adamek, Andrzej Pachuta,
Kinga Węzka, Zbigniew Malinowski, Marcin Rajner

15,5°E

77°N



Abstract

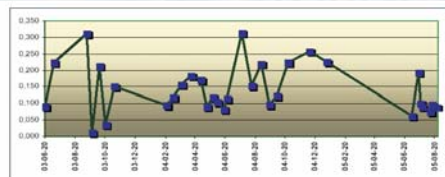
Surface speed of the glacier is an important information for glaciological studies. Surface speed of the Hans-glacier has been determined since last several years mainly applying total-station instruments. GPS satellite measurements during last few years makes possible to extend the glacier monitoring and considerably hasten the measuring process. The paper presents the observations of the positions of ablative poles of oblong and crosswise profiles done last summer. Preliminary results concerning the surface motion of an ablative pole have been also presented.

Pracownicy i studenci Wydziału Geodezji i Kartografii zorganizowali dotychczas cztery wyprawy naukowo-badawcze na Spitsbergen. W ramach trzech pierwszych wypraw założono poligon geodynamiczny wokół fiordu Hornsund oraz zainicjowano prace związane geodezyjnym monitorowaniem lodowca Hansa. Jednym z podstawowych zadań czwartej ekspedycji polarnej na Spitsbergen było kontynuowanie prac związanych z monitorowaniem ruchu powierzchniowego lodowca Hansa. Lodowiec ten jest jednym z lepiej zbadanych i monitorowanych lodowców Arktyki. Z dwunastu lodowców znajdujących się w rejonie fiordu Hornsund lodowiec Hansa jest pierwszym od strony zachodniej północnego brzegu fiordu. Jest on średniej wielkości lodowcem Spitsbergenu. Lodowiec Hansa jest lodowcem dolinnym, politermalnym uchodzącym do fiordu Hornsund w Południowym Spitsbergenie, w pobliżu Polskiej Stacji Polarnej PAN. Początek swój bierze na wysokości 515 m. Od strony zachodniej wpływają do lodowca Hansa dwa małe lodowce Deillegg i Tuv. Lodowiec Hansa ma około 16 kilometrów długości i zajmuje powierzchnię 57 km². „Jeźor” lodowca ma 2,5 km szerokości i kończy się ciętym się czołem szerokości półtora kilometra. Boczne partie lodowca oparte są o brzozy doliny, a jego główny nurt spoczywa na dnie fiordu. Światowa Służba Monitoringu Lodowców włączyła lodowiec Hansa do bazy danych obejmującej 60 wybranych lodowców.

Określenie powierzchniowego ruchu lodowca to ważna informacja dla badań glaciologicznych. Prędkość ruchu lodu jest różna dla każdego z lodowców. Ruch jest także zróżnicowany w obrębie pojedynczego lodowca i ulega zmianom w czasie (dobowym, sezonowym, wieloletnim). A przestrzennie i czasowo zróżnicowanie prędkości ruchu wynika z różnych czynników. Najważniejsze z nich to: ilość i właściwości lodu (temperatura, obecność płynnej wody), topografia oraz inne cechy podłoża. Tradycyjnie ruch lodowca monitoruje się w oparciu o pomiary położenia charakterystycznych punktów, w których zatopione są specjalne tyczki zwane ablacyjnymi. W trakcie ostatniej wyprawy pomierzono pozycję tyczek na dwóch profilach podłużnym i poprzecznym.

PROFIL PODŁUŻNY

11 tyczek rozmieszczonych równomiernie wzdłuż lodowca; pozycja tyczek ablacyjnych wyznaczana była do niedawna klasycznymi metodami geodezyjnymi lub - sporadycznie - satelitarnymi metodami nawigacyjnymi. Od zeszłego roku do pomiaru tyczek ablacyjnych wykorzystuje się odbiorniki geodezyjne; mierzony głównie technologią szybką statyczną (odbiorniki Leica 500 i System 1200).

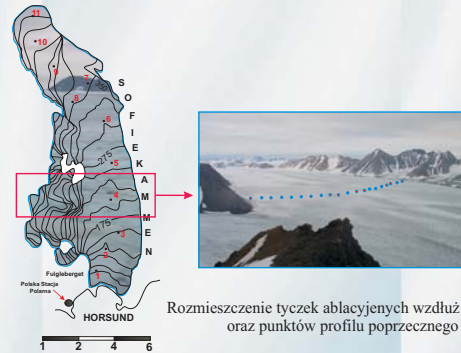


Sezonowe zmiany ruchu lodowca Hansa
(źródło: Puczek, 2004 i pomiary własne)

PODSUMOWANIE

Zebrałe podczas wypraw naukowych na Spitsbergen doświadczenia pozwalają wyciągnąć następujące wnioski dotyczące monitorowania ruchu powierzchniowego lodowców:

- dla uzyskania wiarygodnych wyników pomiary powinny być wykonywane raz w miesiącu, a latem (maj-wrzesień) co najmniej dwa razy na miesiąc;
- wykorzystanie pomiarów satelitarnych GPS pozwala na szybki i dokładny pomiar pozycji tyczek ablacyjnych w każdej części lodowca uniezależniając wykonanie obserwacji od pogody, czy pory roku;
- metody satelitarne pozwalają na łatwe wyznaczenie ablacji lodowca w zamarkowanych miejscach;
- w pomiarach najkorzystniej wykorzystywać technologię szybką statyczną w przypadku profilu podłużnego i RTK dla profilu poprzecznego;
- w celu ograniczenia wielodrożności sygnału GPS pomiary należy wykonywać ekscentrycznie w odległości przynajmniej 0.5 m od tyczki, a antena GPS powinna być ustawiona przynajmniej na wysokości 1 m.



Rozmieszczenie tyczek ablacyjnych wzdłuż lodowca oraz punktów profilu poprzecznego

Analiza materiałów pomiarowych pokazuje wyraźną zależność prędkości powierzchniowego ruchu lodowca od pory roku. Średnia wartość prędkości w środkowej części lodowca (na wysokości 4 tyczki ablacyjnej) wynosi 14 cm na dobę, a latem osiąga nawet 30 cm (por. wykres). Prędkość zależy także od położenia znaku pomiarowego. Wyniki uzyskane z pomiarów na profilu poprzecznym wskazują, że zgodnie z oczekiwaniami, najszybciej porusza się główny „nurt” lodowca (około 12 cm na dobę), ale wyraźnie widać różnicę w prędkości jego obu części brzegowych (od około 1 cm na dobę w zachodniej części do 8 cm w wschodniej).



PROFIL POPRZECZNY

złożony na wysokości czwartej tyczki profilu podłużnego; składa się z 20 znaków pomiarowych rozmieszczonych co około 125 m; mierzony trzykrotnie technologią szybką statyczną i raz metodą RTK (odbiornik Leica System 1200).

Zmiany pozycji wybranych znaków profilu poprzecznego [m]

Punkt	Dx	Dy	DH
P01	-0,085	0,122	-0,204
P06	-0,218	0,069	-0,225
P10	-0,470	0,025	-0,083
P15	-0,642	0,030	-0,166
P20	-0,417	0,047	-0,283



Pomiar pozycji tyczki ablacyjnej

Literatura

- Adamek A., *Badanie dynamiki lodowców i struktur geologicznych na Spitsbergenie geodezyjnymi metodami klasycznymi i satelitarnymi*. Praca dyplomowa-magisterska, Warszawa, 2005
- Jania J., *Glacjologia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997;
- Kureczyński Z., *Studenci przemierzają Arktykę*, Magazyn Geoinformacyjny „Geodeta” nr 10/2003;
- Sagan M., *Opracowanie zasięgu czoła lodowca Hansa na podstawie zdjęć wielozasobowych*, Praca dyplomowa-magisterska, Warszawa, 2005.