

**TOMASZ WAWRZYNIAK
MAGDALENA PUCZKO**



POLSKA STACJA POLARNA HORNSUND NA SPITSBERGENIE

POLISH POLAR STATION HORNSUND ON SPITSBERGEN





POLSKA STACJA POLARNA HORNSUND NA SPITSBERGENIE

POLISH POLAR STATION HORNSUND ON SPITSBERGEN



Centrum
Studiów
Polarnych



Krajowy Naukowy
Ośrodek Wiodący



Instytut Geofizyki
Polskiej Akademii Nauk

Warszawa 2017
wydanie drugie poprawione
2nd edition revised

I. POLSKA STACJA POLARNA HORNSUND (77°00'N/15°33'E)	8
POLISH POLAR STATION HORNSUND (77°00'N/15°33'E)	
Laboratorium w sercu Arktyki	
A laboratory in the heart of the Arctic	
Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk gospodarzem Stacji	
Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences: the host of the Station	
Wyposażenie Stacji	
Station's equipment	
Początki polskiej polarystyki	
The beginnings of Polish polar studies	
Powstanie Stacji w Hornsundzie	
Construction of the Hornsund Station	
II. MONITORING ŚRODOWISKA PROWADZONY W HORNSUNDZIE	30
ENVIRONMENTAL MONITORING CONDUCTED IN HORNSUND	
III. HORNSUND - MIEJSCE REALIZACJI MIĘDZYNARODOWYCH PROJEKTÓW	40
HORNSUND – A PLACE FOR CONDUCTING INTERNATIONAL PROJECTS	
IV. KRAJOBRAZY I KLIMAT W REJONIE HORNSUNDU	54
LANDSCAPES AND CLIMATE OF THE HORNSUND REGION	
Lodowce i strzeliste góry	
Glaciers and soaring mountains	
Klimat	
Climate	
V. FAUNA I FLORA	70
FAUNA AND FLORA	

Niniejszy album powstał głównie z wewnętrznej potrzeby, gdyż Polska Stacja Polarna Hornsund na Spitsbergenie zajmuje od wielu lat szczególne miejsce w sercach Autorów. Ponadto okazało się, że brakuje opracowania, które w kompleksowy i obrazowy sposób udokumentowałoby rolę Stacji jako terenowego laboratorium badawczego, położonego w wyjątkowym miejscu. Postanowiliśmy wypełnić lukę. Połączyliśmy siły, wyselekcjonowaliśmy gromadzone przez lata materiały i do Państwa rąk oddajemy drugie, wznowione wydanie tej publikacji, życząc przyjemnej lektury.

Autorzy składają podziękowania Instytutowi Geofizyki Polskiej Akademii Nauk za wsparcie przy realizacji niniejszego opracowania.

This album came into being as a result of an inner need, which had much to do with the special place the Polish Polar Station Hornsund had long held in our hearts. The need was all the more pressing, as there was no book available that would comprehensively and visually document the role of the station as a field research laboratory and its unique location. In an attempt to fill this gap, we put our heads together and created an album out of material selected from archives built up over the years. We are pleased to present you with the second, revised edition of this publication and we do hope you will enjoy it.

We would like to thank the Institute of Geophysics Polish Academy of Sciences for supporting this project.

Tomasz Wawrzyniak
Magdalena Puczek

Widok ze szczytu Fugleberget na lodowiec Hansa i fiord Hornsund
A view from the Fugleberget peak on the Hansbreen glacier and the Hornsund fjord





I. POLSKA STACJA POLARNA HORNSUND (77°00'N/15°33'E) POLISH POLAR STATION HORNSUND (77°00'N/15°33'E)

Laboratorium w sercu Arktyki

Polska Stacja Polarna Hornsund im. Stanisława Siedleckiego zlokalizowana jest nad zatoką (norw. Isbjørnhamna) w fiordzie Hornsund, w południowej części Spitsbergenu, będącego największą wyspą archipelagu Svalbard. Stacja leży w granicach Parku Narodowego Południowego Spitsbergenu, chroniącego unikatową arktyczną przyrodę. Położenie geograficzne czyni ją wysuniętą najdalej na północ całoroczną polską instytucją badawczą.

Stacja w Hornsundzie to nowoczesna, interdyscyplinarna platforma naukowa, w której realizowane są projekty badawcze, mające na celu lepsze poznanie funkcjonowania systemu arktycznej przyrody i zachodzących w niej zmian. Należy do międzynarodowej sieci obserwatoriów badawczych. Monitoring prowadzony jest w cyklu całorocznym, a wyniki pomiarów przesyłane są do międzynarodowych baz danych.

W oparciu o stację realizowany jest program Centrum Studiów Polarnych KNOW. Centrum kształci młodą kadrę badaczy środowisk polarnych i realizuje interdyscyplinarne projekty badawcze w obu strefach okołobiegunowych – w Arktyce i na Antarktyce.

A laboratory in the heart of the Arctic

The Polish Polar Station Hornsund, named after Stanisław Siedlecki, is located on the shore of Isbjørnhamna in the Hornsund fjord, in the southern part of Spitsbergen, which is the largest island of the Svalbard archipelago. The station lies within the boundaries of the South Spitsbergen National Park, which protects unique Arctic nature. The geographic location of the station makes it the northernmost year-round Polish research institution.

The Hornsund Station is a modern interdisciplinary scientific platform, which carries out research projects aimed at improving the understanding of the functioning of Arctic nature and the changes it undergoes. The station belongs to international networks of research observatories. Monitoring is conducted throughout the year and measurement results are added to international databases.

Moreover, the station plays a vital part in the implementation of the programme of the Centre for Polar Studies KNOW. The centre educates young researchers of polar environments and conducts interdisciplinary research projects in both subarctic zones – the Arctic and the Antarctic.

Wejście główne do Polskiej Stacji Polarnej Hornsund
The main entrance to the Polish Polar Station Hornsund





Polska Stacja Polarna Hornsund w okresie wiosennym
The Polish Polar Station Hornsund in spring





W wyniku wietrzenia mrozowego stoki górskie pokryte są rumoszem skalnym
As a result of frost weathering, mountain slopes are covered with rock debris



Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk gospodarzem Stacji polarnej

Stacja zarządzana jest przez Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Do zadań Instytutu należy między innymi: przygotowanie kolejnych wypraw polarnych IGF PAN, merytoryczny nadzór nad prowadzonym w Stacji monitoringiem, realizowanymi programami badawczymi oraz obsługa logistyczna Stacji.

Za realizację programu pomiarowo-obsługowego oraz funkcjonowanie wypraw odpowiadają członkowie kolejnych wypraw (zwykle około 10 osób), zatrudniani przez Instytut na cały rok. Ponadto w sezonie wiosennym i letnim projekty badawcze realizują w Stacji naukowcy z kilkudziesięciu jednostek z kraju i zagranicy, reprezentujący różnorodne dziedziny nauki. Z jej zaplecza logistycznego korzysta ponad 100 osób rocznie.

Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences as the host of the Polish Polar Station

The station is managed by the Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences in Warsaw. The tasks of the Institute include, among others, the organisation of successive polar expeditions of IG PAS, supervision over the monitoring conducted at the station, and logistic services.

The responsibility for the monitoring as well as the proper functioning of the station is shared by expedition members (usually about 10 people), employed by the Institute for a full year. Moreover, in the spring and summer season, research projects are carried out by scientists from numerous foreign and domestic research units, representing various scientific fields. Each year, over 100 people make use of facilities available at the station.

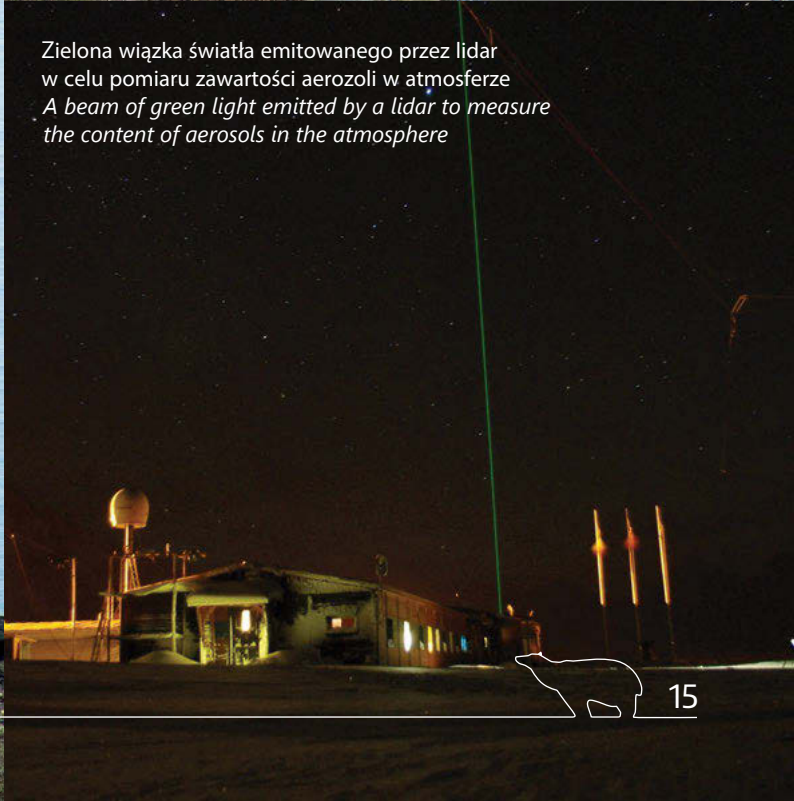




Niedźwiedź polarny
przy latarni morskiej
*A polar bear near
a lighthouse*



Siedziba Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk
w Warszawie
*Headquarters of the Institute of Geophysics,
Polish Academy of Sciences in Warsaw*



Zielona wiązka światła emitowanego przez lidar
w celu pomiaru zawartości aerozoli w atmosferze
*A beam of green light emitted by a lidar to measure
the content of aerosols in the atmosphere*

W okresie zimowym niebo rozświetlają zorze polarne
In winter, the sky is ablaze with Aurora Borealis





Wylaniający się spomiędzy chmur szczyt Wienertinden
The peak of Wienertinden visible in the clouds



Gåshamna – pozostałości po chatce postawionej na czaszkach wielorybów
Gåshamna – remains of a hut built on whale skulls



Stacja paliw przy „Banachówce”
A fuel station next to “Banachówka”



Infrastruktura Stacji

Ze względu na dobrze rozwiniętą infrastrukturę, nowoczesne wyposażenie i komfortowe warunki bytowe, Polska Stacja Polarna Hornsund uważana jest za wzorcową platformę badawczą.

Infrastruktura Stacji składa się z kilku budynków wkomponowanych w otaczający je arktyczny krajobraz. W głównym budynku Stacji znajdują się

Station's infrastructure

Thanks to well-developed infrastructure, modern equipment and comfortable living conditions, the Polish Polar Station Hornsund is considered to be an exemplary research platform.

The station's infrastructure comprises several buildings integrated into the surrounding Arctic landscape. The main building contains

Laboratorium chemiczne
Chemical laboratory



Laboratorium oceanograficzne
Oceanographic laboratory



Mesa
Mess-room



dobrze wyposażone laboratoria, wśród nich: chemiczne, biologiczne, seismologiczne, meteorologiczne, fizyki atmosfery oraz magnetyzmu ziemskiego. W rozbudowanej części mieszkalnej może jednocześnie przebywać około 40 osób. Ponadto w budynku znajduje się: kuchnia, jadalnia, salon, łazienki, siłownia, ambulatorium, centrum łączności oraz magazyny żywności, broni, sprzętu gospodarczego i sportowego. Obok głównego budynku Stacji mieszczą się: hala magazynowa, elektrownia oraz biologiczna oczyszczalnia ścieków. Nieopodal położone jest laboratorium do pomiarów geomagnetycznych, a także pawilon badań środowiskowych. Nad brzegiem zatoki znajduje się budynek przepraw wodnych, popularnie nazywany „Banachówką”, a w jego pobliżu zlokalizowano stację paliw.

Początki polskiej polarystyki

Udział Polaków w badaniach polarnych ma długoletnią tradycję, a jego początki datuje się na drugą połowę XIX wieku. W tym czasie Polska nie istniała na mapie geopolitycznej Europy, jednak nasi rodacy eksplorowali obszary polarne pod obcymi banderami. Oficjalny udział w badaniach polarnych rozpoczął się wraz z przystąpieniem Polski do

well-equipped laboratories, including chemistry, biology, seismology, meteorology, atmospheric physics and geomagnetism laboratories.

The residential section can at any one time accommodate approximately 40 people. In the building there is also a kitchen, a dining room, a living room, bathrooms, a fitness room, an outpatient care unit and a communications centre, as well as store rooms for food, weapons, household appliances and sports equipment. Next to the station's main building, one can find a storehouse, a power station and a biological treatment plant. In the vicinity, there is a laboratory for geomagnetic measurements and a pavilion for environmental studies. On the shore of Isbjørnhamna, there is a boathouse called “Banachówka”, with a fuel station located nearby.

Beginnings of Polish polar studies

Polish participation in polar studies has a long tradition, with its beginnings dating back to the second half of the 19th century. Even though at that time Poland did not exist on the geopolitical map of Europe, our compatriots explored polar regions under foreign flags. Official participation in polar studies started when Poland joined the Second International Geophysical Year (1932/1933).

Przy bezwietrznej pogodzie powierzchnia fiordu czasem przypomina gładką taflę jeziora
When there is no wind, the surface of the fjord may be as smooth as the surface of a lake



Stacja w okresie letnim
The station during the summer period



II Międzynarodowego Roku Geofizycznego (1932/1933). Otrzymała się wtedy wyprawa na Wyspę Niedźwiedzi, a w realizacji programu badawczego wziął udział między innymi obecny patron Stacji w Hornsundzie, Stanisław Siedlecki – geolog i taternik. W latach trzydziestych XX wieku Polacy kontynuowali eksplorację Arktyki, głównie Spitsbergenu i Grenlandii

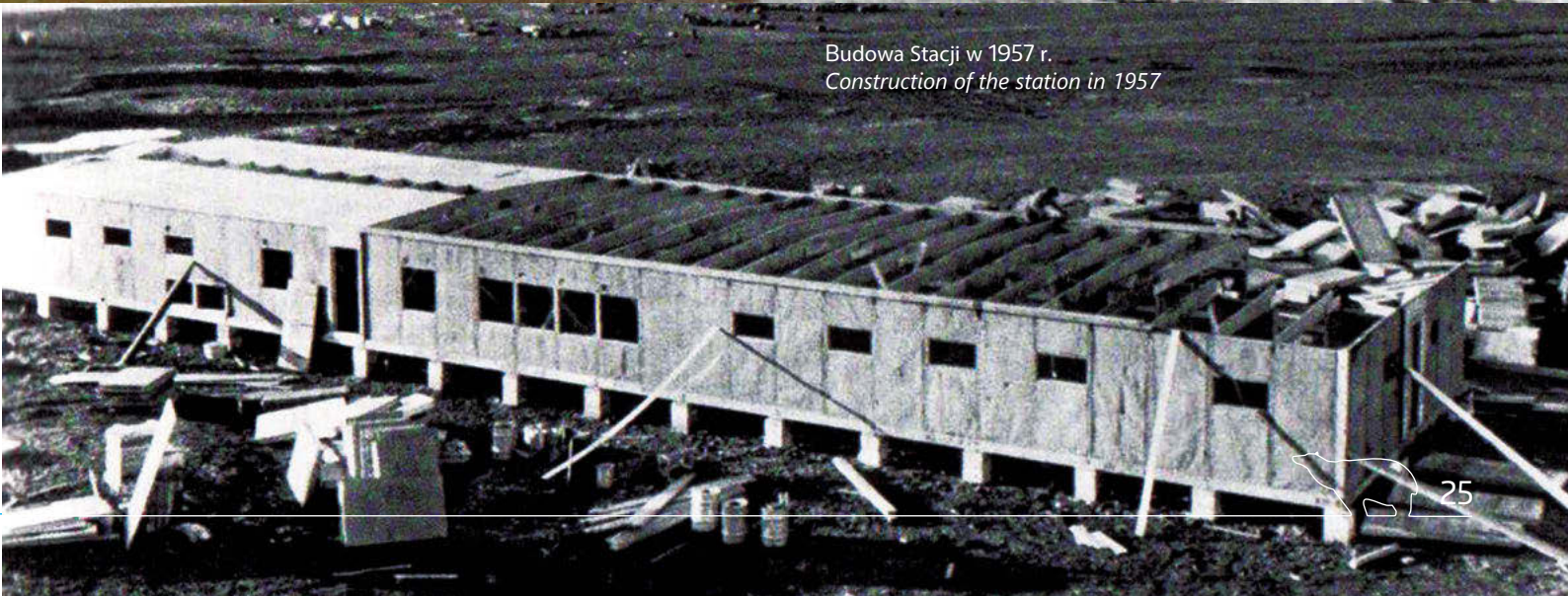
This is when an expedition to Bear Island took place. The research programme it involved was carried out, among others, by the current patron of the Hornsund Station – Stanisław Siedlecki, a geologist and mountain climber. In the 1930s, Poles continued to explore the Arctic, mainly Spitsbergen and Greenland.



Rozładunek sprzętu
w 1957 r.
*Unloading equipment
in 1957*



Budowa Stacji w 1957 r.
Construction of the station in 1957



Zasypana baza w 1958 r.
The station buried in snow in 1958



Powstanie Stacji w Hornsundzie

W związku z udziałem Polski w III Międzynarodowym Roku Geofizycznym (1957/1958), podjęta została decyzja o budowie polskiej stacji badawczej na Spitsbergenie.

W 1956 r. odbyła się wyprawa rekonesansowa pod kierownictwem Stanisława Siedleckiego. Jej celem było wytypowanie lokalizacji pod budowę Stacji naukowej. W kolejnym roku udała się tam ekspedycja, która zrealizowała projekt budowy i była jednocześnie pierwszą polską całoroczną wyprawą do Hornsundu. W kilku następnych latach do Stacji przybywały krótkie, letnie wyprawy badawcze. W 1978 r. przeprowadzono gruntowną modernizację Stacji i wznowione zostały całoroczne badania naukowe, które prowadzone są do dziś. Do tej pory pozostaje jedynym całorocznym polskim obserwatorium w Arktyce.

Construction of the Hornsund station

As a result of Poland's participation in the Third International Geophysical Year (1957/1958), a decision was made to build a Polish research station on Spitsbergen.

In 1956, a reconnaissance expedition, led by Stanisław Siedlecki, set out to find a suitable spot for the construction of the station. The following year, another expedition was sent to the area. It built the station and, at the same time, became the first year-round Polish expedition to Hornsund. Over the next few years, the station served as a base for short summer research expeditions. In 1978 it was thoroughly modernised and year-round scientific studies were resumed. Since then, the station has been operating without interruption and it remains the only year-round Polish observatory in the Arctic.

Polskie statki naukowo-badawcze: MS Horyzont II oraz RV Oceania
Polish research and survey ships: MS Horyzont II and RV Oceania





Gnålberget (790 m) i pasmo Sofiekammen
Gnålberget (790 m) and Sofiekammen mountain range



II. MONITORING ŚRODOWISKA PROWADZONY W HORNSUNDZIE ENVIRONMENTAL MONITORING CONDUCTED IN HORNSUND

Instytut Geofizyki PAN realizuje program monitoringu w oparciu o Polską Stację Polarną Hornsund nieprzerwanie od 1978 r. Przeszkoleni członkowie całorocznych wypraw prowadzą pomiary meteorologiczne, seismologiczne, magnetyzmu ziemskiego, jonosferyczne, elektryczności atmosfery, promieniowania UV, a także monitoring glaciologiczny i wieloletniej zmarzliny. W sezonach letnich trwają intensywne badania geologiczne, geomorfologiczne, oceanograficzne i biologiczne. Dzięki pomiarom prowadzonym od wielu lat, rejon Hornsundu należy do najlepiej poznanych obszarów w Arktyce. Stacja meteorologiczna w Hornsundzie od 1978 r. włączona jest do sieci norweskich stacji. Zarejestrowana została pod numerem 01003 przez Światową Organizację Meteorologiczną (WMO), do której przesyła dane. Do międzynarodowej sieci AERONET oraz NASA przekazywane są wyniki obserwacji zjawisk w atmosferze, zwłaszcza promieniowania UV oraz zmienności aerozoli.

The Institute of Geophysics PAS has been conducting monitoring programmes utilizing the infrastructure of the Polish Polar Station Hornsund since 1978. Trained members of year-round expeditions carry out measurements in the fields of meteorology, seismology, geomagnetism, ionosphere, atmospheric electricity, UV radiation, as well as glaciological and permafrost monitoring. During the summer season, intensive geological, geomorphological, oceanographic and biological studies take place. Thanks to the measurements performed over many years, the Hornsund region is one of the best studied areas in the Arctic.

The Hornsund weather station has belonged to the Norwegian station network since 1978. It is registered as number 01003 by the World Meteorological Organisation (WMO), where it sends its data.

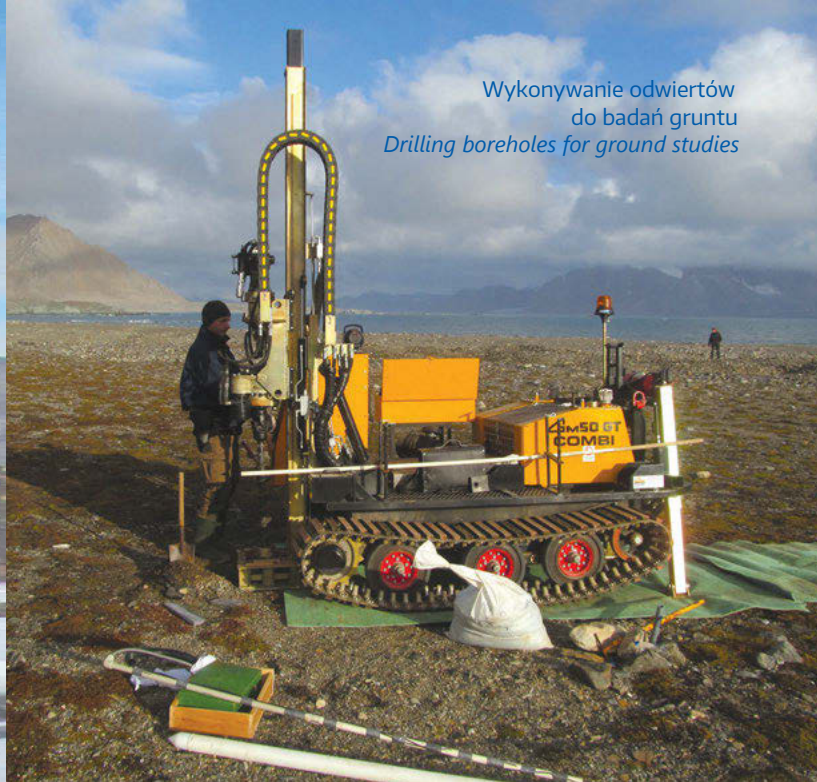
Besides, the station passes on observation results regarding atmospheric phenomena, especially UV radiation and volatility of aerosols, to the international AERONET network and NASA.

Czoło lodowca Hansbreen
The front of the Hansbreen glacier

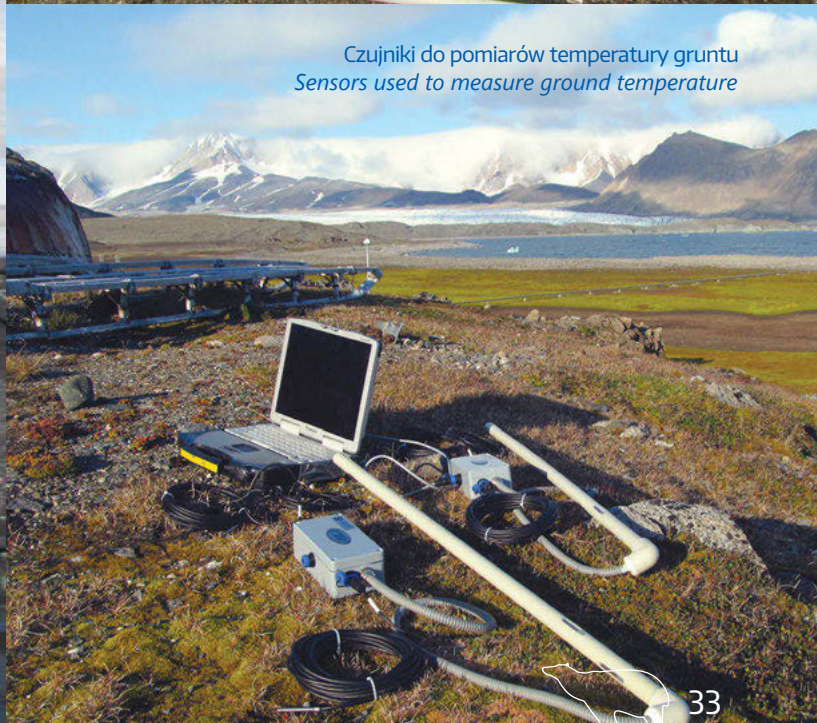


Pomiar przepływu wody w rzece Lorschelva
Measurements of water outflow in the Lorschelva river





Wykonywanie odwiertów
do badań gruntu
Drilling boreholes for ground studies



Czujniki do pomiarów temperatury gruntu
Sensors used to measure ground temperature

W Stacji prowadzone są także badania struktury jonosfery, których celem jest określenie natężenia wybuchów na Słońcu oraz ich wpływu na naszą planetę.

Stacja sejsmologiczna w Hornsundzie jest jedną jednostką należącą do polskiej sieci sejsmologicznej zlokalizowaną poza terytorium naszego kraju. Prowadzi ona rejestrację trzęsień Ziemi pochodzenia tektonicznego i lodowcowego.

Należące do światowej sieci badawczej INTERMAGNET obserwatorium magnetyczne prowadzi rejestrację zmian ziemskiego pola magnetycznego.

Na okolicznych lodowcach, w zlewni fiordu Hornsund, prowadzi się badania grubości pokrywy śnieżnej oraz bilansu masy i dynamiki zmian. Zebrane dane przekazywane są do światowego monitoringu lodowców (WGMS).

Obiektem całorocznego monitoringu są także wody powierzchniowe i opadowe, które analizowane są między innymi pod kątem zmian składu chemicznego. Celem tych analiz jest poznanie zachodzących procesów biogeochemicznych oraz ilości docierających i odkładających się zanieczyszczeń.

Sezonowe projekty badawcze są realizowane w Hornsundzie głównie w okresie wiosenno-letnim. W tym czasie do Stacji przybywają naukowcy zaangażowani w krajowe i międzynarodowe projekty, reprezentujący różnorodne dziedziny nauki.

The station also conducts studies of the structure of the ionosphere, whose aim is to determine the intensity of solar flares and their impact on our planet.

The seismological station in Hornsund is the only station belonging to the Polish seismological network located outside the territory of Poland. It records earth tremors caused by plate tectonics and glaciers.

The Hornsund magnetic observatory, which forms a part of the INTERMAGNET global research network, records changes in the Earth's magnetic field.

Studies carried out on nearby glaciers, lying within the Hornsund fjord's catchment area, focus on the thickness of snow cover, mass balance and glacier change dynamics. Collected data are sent to the World Glacier Monitoring Service (WGMS).

Another object of year-round monitoring is surface and precipitation water, which is analysed, among others, in terms of changes in its chemical composition. The purpose of these analyses is to determine biogeochemical processes occurring in the environment as well as the quantities of pollutants reaching the region and accumulating there.

Seasonal research projects are carried out in Hornsund mainly in spring and summer. This is when the station is visited by scientists involved in domestic and international projects, representing various scientific fields.

Ogródek meteorologiczny przy Polskiej Stacji Polarnej Hornsund
Meteorological station at the Polish Polar Station Hornsund



Urządzenia pomiarowe na Półwyspie Baranowskiego
Measurement equipment on the Baranowski Peninsula



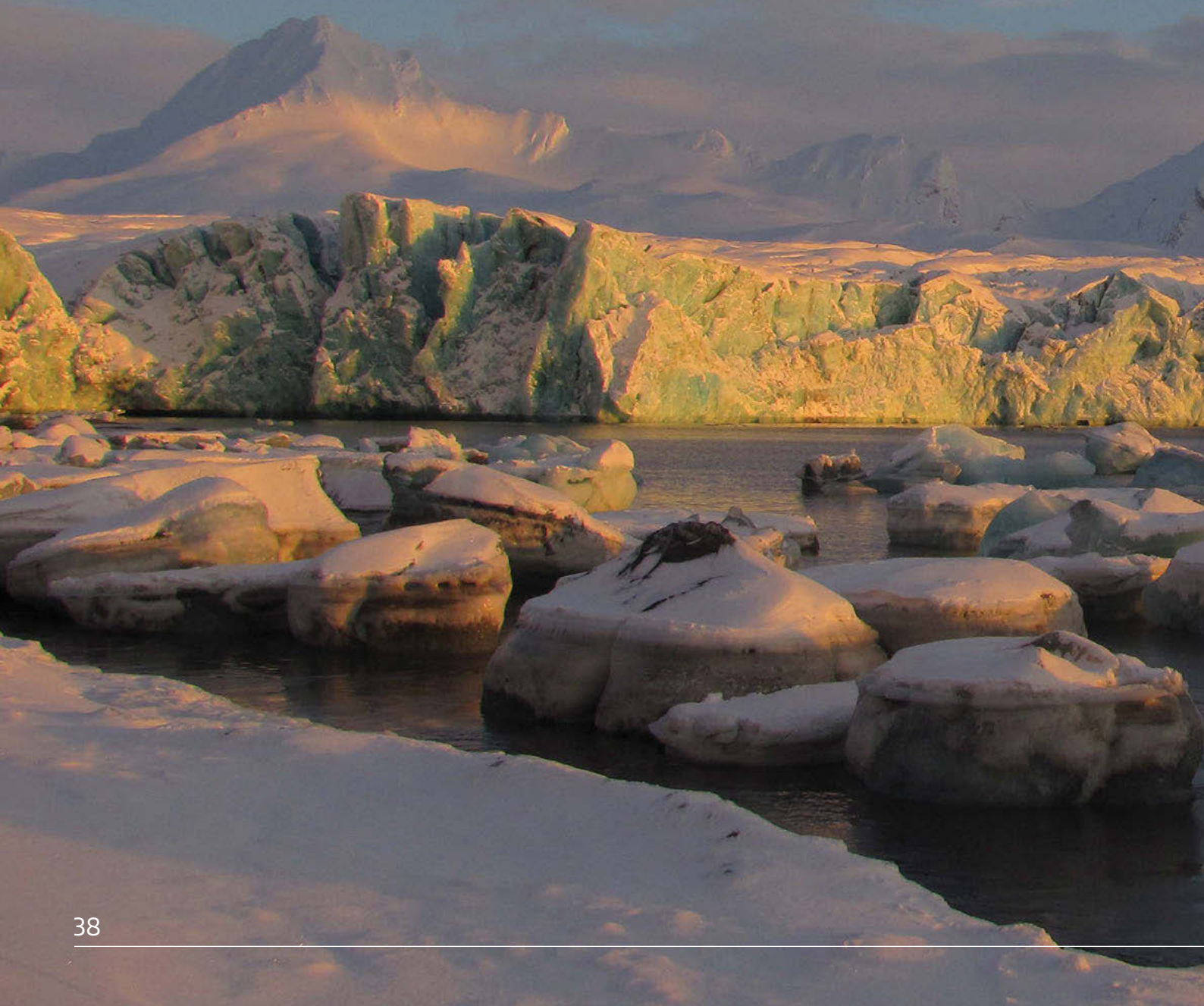


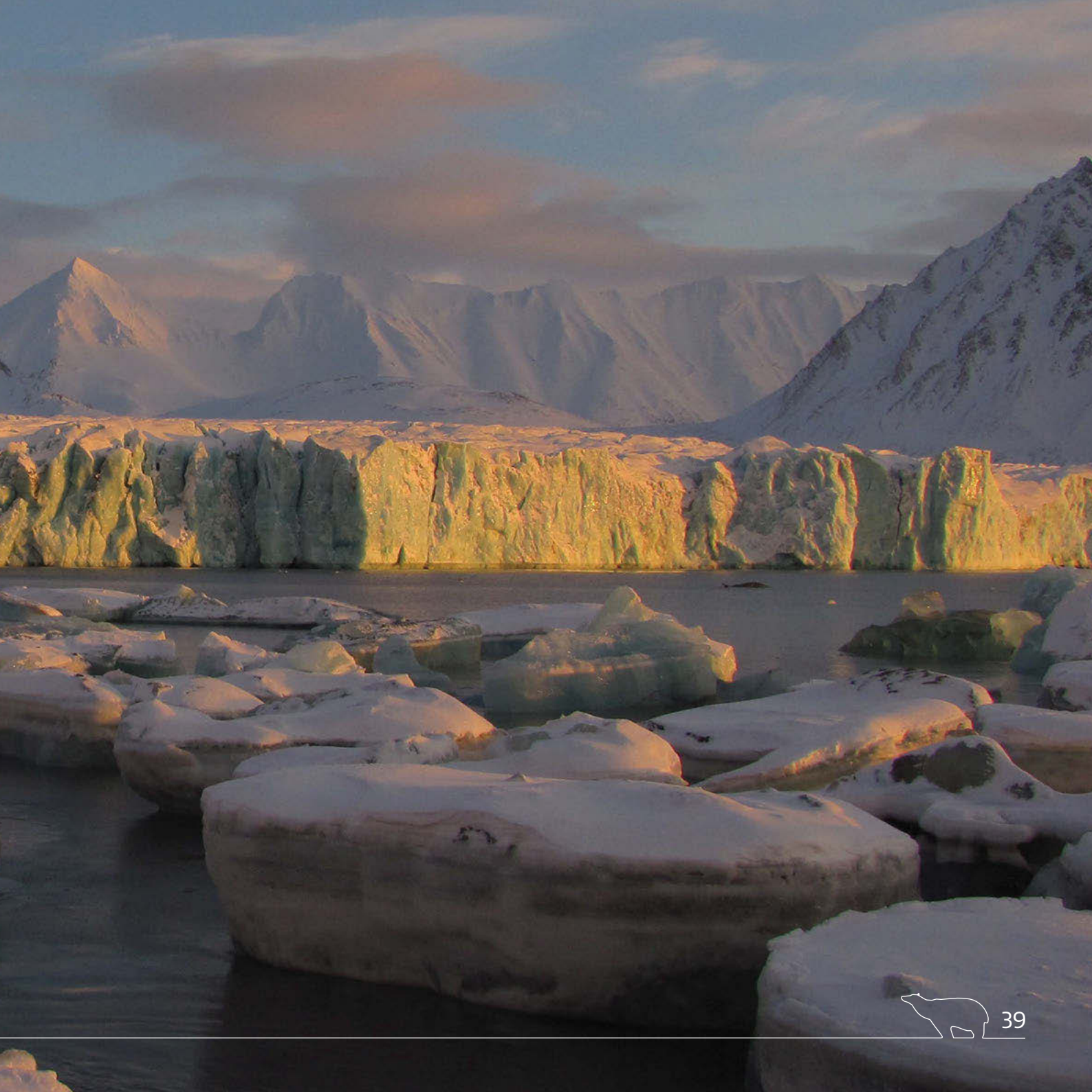


Grupa glaciologów w drodze na pomiary lodowcowe
A group of glaciologists on their way to perform glaciological measurements



Dryfujące w Zatoce Hansbukta fragmenty lodu morskiego oraz lodu lodowcowego
Chunks of sea ice and glacier ice floating in Hansbukta





III. HORNSUND - MIEJSCE REALIZACJI MIĘDZYNARODOWYCH PROJEKTÓW

HORNSUND – A PLACE FOR CONDUCTING INTERNATIONAL PROJECTS

Polska Stacja Polarna Hornsund oraz rejon fiordu Hornsund pełnią rolę unikatowego laboratorium terenowego dla Centrum Studiów Polarnych (CSP) Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego.

CSP powołano w 2013 r., a w kolejnym roku Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego nadało mu status Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW). Centrum tworzą trzy instytucje: Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, Instytut Geofizyki PAN i Instytut Oceanologii PAN. Status KNOW oznacza, że CSP jest flagową jednostką polskiej nauki i otrzymuje finansowanie na zintensyfikowanie badań w strefach polarnych oraz kształcenie młodej kadry naukowej na najwyższym, światowym poziomie.

Ponadto, Stacja włączona jest w szereg programów o znaczeniu międzynarodowym, w tym między innymi:

SIOS (Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System) - program służący prowadzeniu długoterminowych międzynarodowych obserwacji środowiska morskiego i lądowego oraz klimatu na obszarze Archipelagu Svalbard. Stacja jako element SIOS znajduje się na Polskiej i Europejskiej Mapie Drogowej Infrastruktur Badawczych.

The Polish Polar Station Hornsund and the region of the Hornsund fjord serve as a unique field laboratory for the Centre for Polar Studies (CPS) of the Leading National Research Centre.

CPS was established in 2013 and in the following year the Ministry of Science and Higher Education gave it the status of the Leading National Research Centre (KNOW). The centre comprises three institutions: the Faculty of Earth Sciences of the University of Silesia, the Institute of Geophysics PAS and the Institute of Oceanology PAS. The KNOW status means that the Centre for Polar Studies is the flagship unit of Polish science and receives funding for training new research personnel at the highest, world-class level.

Moreover, the station participates in a number of international programmes, including among others:

SIOS (Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System) – a programme focusing on international long-term observations of marine and land environment as well as climate on the territory of the Svalbard archipelago. As part of SIOS, the station is marked on the Polish and European Roadmap for Research Infrastructure.

Bryły lodu często przyjmują zaskakujące formy
Blocks of ice often assume interesting forms





Pobieranie próbek wody w zlewni Fuglebekken za pomocą autosamplera
w celu określenia składu chemicznego
*Using an autosampler to collect water samples in the Fuglebekken
catchment area in order to determine their chemical composition*



Naukowcy w celach pomiarowych pokonują duże odległości w trudnym terenie
Researchers often cover large distances across difficult terrain to conduct measurements



Pomiary terenowe często odbywają się w ciężkich warunkach pogodowych
Field measurements often take place in harsh weather conditions





Niezawodnym środkiem transportu w okresie maksymalnej akumulacji śniegu pozostają narty
Skis remain the most reliable means of transport in the period of maximum snow accumulation





Eksploracja jaskiń lodowych pozwala odkryć rozmaite formy
lodu tworzące się wewnątrz lodowca
*Exploration of ice caves makes it possible to discover various
ice forms created inside a glacier*

- INTERACT (*International Network for Terrestrial Research and Monitoring in the Arctic*) – międzynarodowe konsorcjum zrzeszające 47 instytucji naukowych zajmujących się badaniami polarnymi w oparciu o sieć 79 stacji badawczych zlokalizowanych w Arktyce oraz w obszarach wysokogórskich Europy i Azji. Głównym jej celem jest stworzenie potencjału do zrozumienia i prognozowania zmian środowiskowych zachodzących w obszarach polarnych w skali całej Arktyki;

– EDU-ARCTIC (Horyzont 2020) i ERIS (Erasmus+) – programy wykorzystujące wyniki badań naukowych prowadzonych w Arktyce w celu zwiększenia zainteresowania uczniów karierą naukową. Oferują między innymi lekcje online prowadzone przez naukowców, programy szkolnego monitoringu środowiska oraz internetową encyklopedię z terminologią dotyczącą obszarów polarnych.

- INTERACT (*International Network for Terrestrial Research and Monitoring in the Arctic*) – an international consortium of 47 scientific institutions conducting polar studies with the help of the infrastructure provided by 79 research stations located in the Arctic and in the high-mountain areas of Europe and Asia. Its main purpose is to create the potential for understanding and forecasting environmental changes taking place in polar regions across the Arctic.

- EDU-ARCTIC (Horizon 2020) and ERIS (ERASMUS+) – programmes which use scientific data obtained in the Arctic to stir up a lifelong interest in science among pupils. The programmes offer, among others, online lessons taught by scientists, environmental monitoring programmes for schools, and an online encyclopaedia of polar terms.

Grupa naukowców w Stonehengesteinane
A group of scientists in Stonehengesteinane



Dryfująca góra lodowa
A drifting iceberg



Grupa naukowców w drodze na Brepollen
A group of scientists on their way to Brepollen



Czoło lodowca Hansbreen o wschodzie słońca
The front of the Hansbreen glacier at dawn





IV. KRAJOBRAZY I KLIMAT W REJONIE HORNSUNDU

LANDSCAPES AND CLIMATE OF THE HORNSUND REGION

Lodowce i strzeliste góry

Archipelag Svalbard jest zlodowacony w około 60%. Charakterystycznym elementem krajobrazu w tym rejonie jest pokrywa lodowa typu sieciowego, która ze względu na swoją specyfikę nazywana jest zlodowaceniem spitsbergeńskim. Oprócz lodowców i fiordów, bardzo charakterystyczne są ostre, strzeliste szczyty górskie, od których pochodzi nazwa największej wyspy archipelagu – Spitsbergen. Kolejnym istotnym elementem krajobrazu są rozległe stożki piargowe. Tworzą się one w niższych partiach stoków górskich z rumoszu skalnego, powstałego w wyniku wietrzenia mrozowego.

Wzdłuż wybrzeży fiordu Hornsund ciągnie się wąski pas równin i wyniesionych teras morskich pokrytych roślinnością tundrową. Na jednej z teras położona jest Polska Stacja Polarna Hornsund.

Glaciers and soaring mountains

The Svalbard archipelago is glaciated in approximately 60%. A characteristic feature of the landscape in this region is the so-called Spitsbergen-type glacier. Just as characteristic are sharp mountain peaks, to which the largest island of the archipelago owes its name – Spitsbergen. Another significant element of the landscape is extensive talus cones. They form in lower parts of mountain slopes from rock debris, created as a result of frost weathering.

Along the shores of the Hornsund fjord stretches a narrow band of plains and raised marine terraces covered with tundra vegetation. It is on one of such terraces that the Polish Polar Station Hornsund is situated.

Powrót słońca rozpoczyna okres topnienia
The return of the Sun begins the melting period

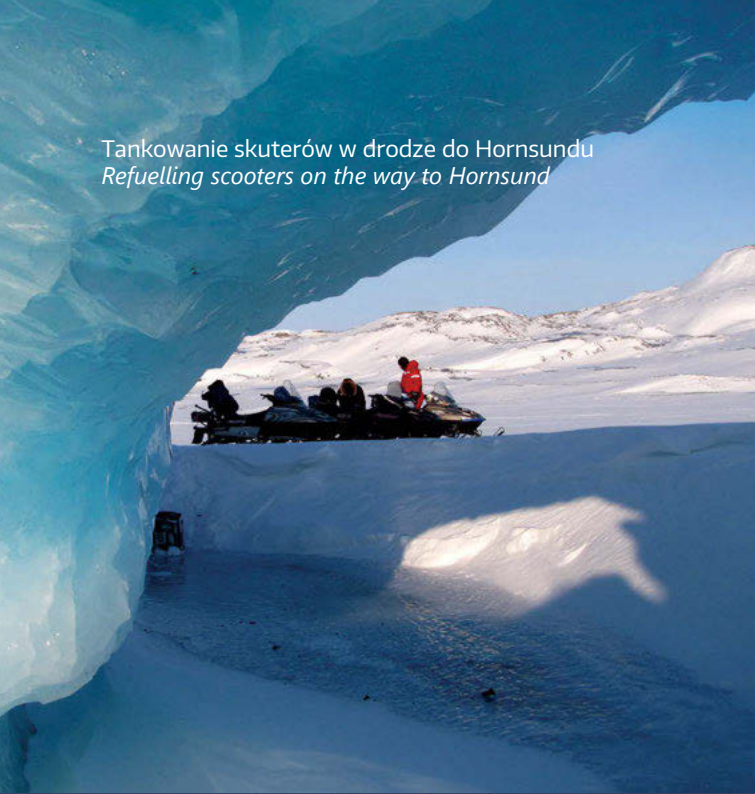


W trakcie dnia polarnego, przy dodatnich temperaturach i zaniku pokrywy śnieżnej,
pomiędzy rumoszem skalnym rozkwitają kwiaty
*During the polar day, when temperatures rise above zero and snow cover disappears,
flowers bloom among rock debris*



Hornsundtind - trzeci najwyższy szczyt Svalbardu (1431 m)
Hornsundtind - Svalbard's third highest peak (1431 m)

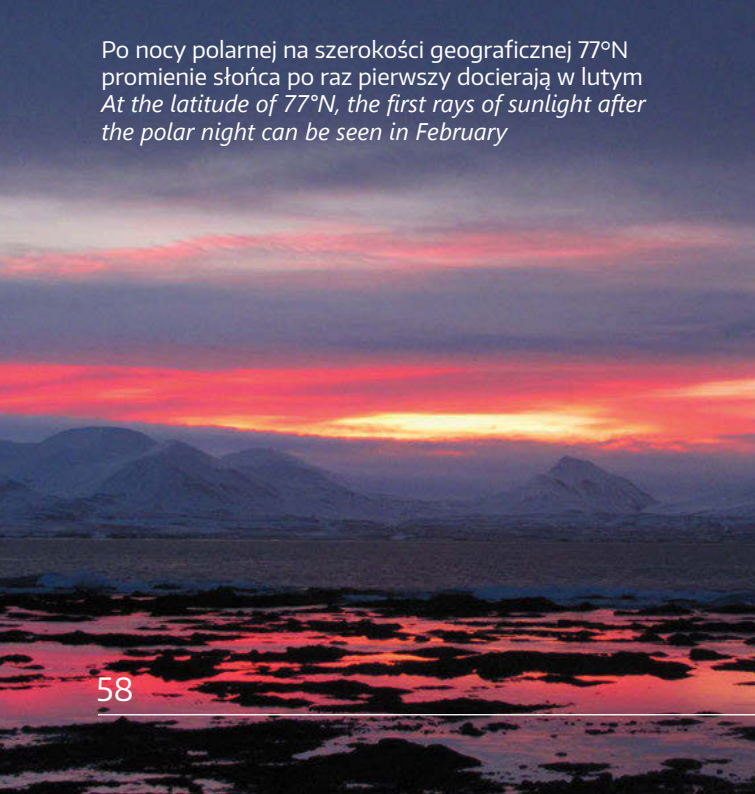




Tankowanie skuterów w drodze do Hornsundu
Refuelling scooters on the way to Hornsund



Przełęcz górską
A mountain pass



Po nocy polarnej na szerokości geograficznej 77°N
promienie słońca po raz pierwszy docierają w lutym
*At the latitude of 77°N, the first rays of sunlight after
the polar night can be seen in February*



Klimat

Klimat Spitsbergenu klasyfikowany jest jako polarny. Jednym z najważniejszych czynników kształtujących tutejszy klimat jest działalność cyklonalna, umożliwiająca przedostawanie się ciepła z niższych szerokości geograficznych. Spitsbergen położony jest na granicy ścierań się zimnej masy powietrza, napływającej z nad bieguna (zwanej arktyczną) i ciepłej masy powietrza napływającej od południa (zwanej atlantycką). Starcie tych mas powoduje powstawanie i przemieszczanie się nad wyspą ośrodków niżowych. Towarzyszą im częste zachmurzenie i silne, porywiste wiatry, tworzące charakterystyczną spitsbergeńską aurę.

Specyficzny układ prądów morskich jest drugim istotnym czynnikiem kształtującym klimat Svalbardu. Prąd Zachodniospitsbergeński płynący w kierunku bieguna północnego niesie ciepłe wody z Oceanu Atlantyckiego i sprawia, że klimat zachodniej części wyspy jest stosunkowo łagodny, a notowane temperatury osiągają najwyższe wartości na tej szerokości geograficznej.

W Polskiej Stacji Polarnej, położonej na wysokości 10 m n.p.m., w odległości zaledwie 300 m od brzegu Hornsund, średnia roczna temperatura powietrza w latach 1979–2016 wyniosła $-4,0^{\circ}\text{C}$. Najzimniejszym miesiącem jest marzec ze średnią temperaturą z wielolecia wynoszącą $-10,2^{\circ}\text{C}$, a najcieplejszy jest lipiec ze średnią sięgającą $+4,6^{\circ}\text{C}$. Najniższą temperaturę powietrza odnotowano 16 stycznia 1981 r.

Climate

Spitsbergen's climate is classified as polar. One of the most important factors shaping it is cyclonic activity, which enables the heat from lower latitudes to move northwards. Spitsbergen lies in the area where cold (Arctic) air masses coming from the pole meet warm (Atlantic) air masses coming from the south. The clash of these masses causes low-pressure centres to form and move over the island. The centres are accompanied by frequent cloud cover and strong, blustery winds, both of which are typical elements of Spitsbergen weather.

A particular system of sea currents constitutes another significant factor shaping the climate of Svalbard. The West Spitsbergen Current, which flows towards the North Pole, carries warm water from the Atlantic Ocean, as a result of which the climate of the western part of the island is relatively mild, with temperatures reaching the highest values recorded at this latitude.

At the Polish Polar Station, located at the altitude of 10 m a.s.l. at a distance of only 300 meters from the shore of the Hornsund fjord, the annual average air temperature in the years 1979–2016 was -4.0°C . The coldest month is March, with the long-term average temperature of -10.2°C , and the warmest month is July with the average temperature as high as $+4.6^{\circ}\text{C}$. The lowest air temperature was recorded on 16 January 1981 (-35.9°C), and the highest on 31 July 2015 ($+15.6^{\circ}\text{C}$). The average annual precipitation is 451 mm. On average, snow cover is present around the station for 238 days every year.

Bramy lodowcowe stanowiące ujęcia kanałów wyprowadzających wodę z wnętrza lodowca
Glacier gates are outlets of channels carrying water from inside the glacier



Cielenie lodowca uchodzącego do morza to proces odłamywania się jego fragmentów, w wyniku którego powstają góry lodowe
The calving of a tidewater glacier is the breaking of ice chunks from the glacier's edge, as a result of which icebergs form



Wystająca ponad wodę część góry lodowej stanowi zaledwie
około 10% jej objętości
*The part of the iceberg which rises above the surface of water constitutes
only about 10% of its total volume*

Cyrk lodowcowy Lorchbreena
The Lorchbreen cirque glacier



(-35,9°C), a najwyższą 31 lipca 2015 r. (+15,6°C). Średnia roczna suma opadów wynosi 451 mm. Pokrywa śnieżna w okolicach Stacji występuje średnio przez 238 dni w roku.

W ostatnich latach rejestrowane jest ocieplenie klimatu, co ma ogromne znaczenie dla przyrody ożywionej i nieożywionej. Najbardziej spektakularne zmiany związane z ociepleniem dotyczą zmniejszania się zasięgu i grubości lodowców. Wśród przyczyn ocieplenia w okolicach Hornsundu należy wymienić anomalie cyrkulacji atmosferycznej, wzrost zasobów ciepła napływającego wraz z Prądem Zachodnio-spitsbergeńskim, a także redukcję zasięgu lodu morskiego w Arktyce.

Recent data indicate climate warming, which is of great importance to animate and inanimate aspects of the natural world. The most dramatic changes related to climate warming can be seen in the decreasing surface area and thickness of glaciers. The reasons for climate warming in the Hornsund region include anomalies in atmospheric circulation, an increase in the amount of heat brought by the West Spitsbergen Current, and a reduction in the surface area of sea ice in the Arctic.

Spiczaste góry Spitsbergenu widziane z lotu ptaka
Spitsbergen's pointed mountain peaks as seen from above

Przemieszczające się ośrodki niżowe powodują gwałtowne zmiany pogody
Moving low-pressure centres cause sudden changes in the weather



Chmury soczewkowate tworzą się często nad masywami górskimi
Lenticular clouds often form over mountain ranges





Warunki pogodowe strefy polarnej należą do jednych z najsurowszych na Ziemi. Porywy wiatru rejestrowane w Stacji osiągają nawet 180 km/h
Weather conditions in the polar regions count among the harshest in the world. Wind gusts recorded at the station reach up to 180 km/h

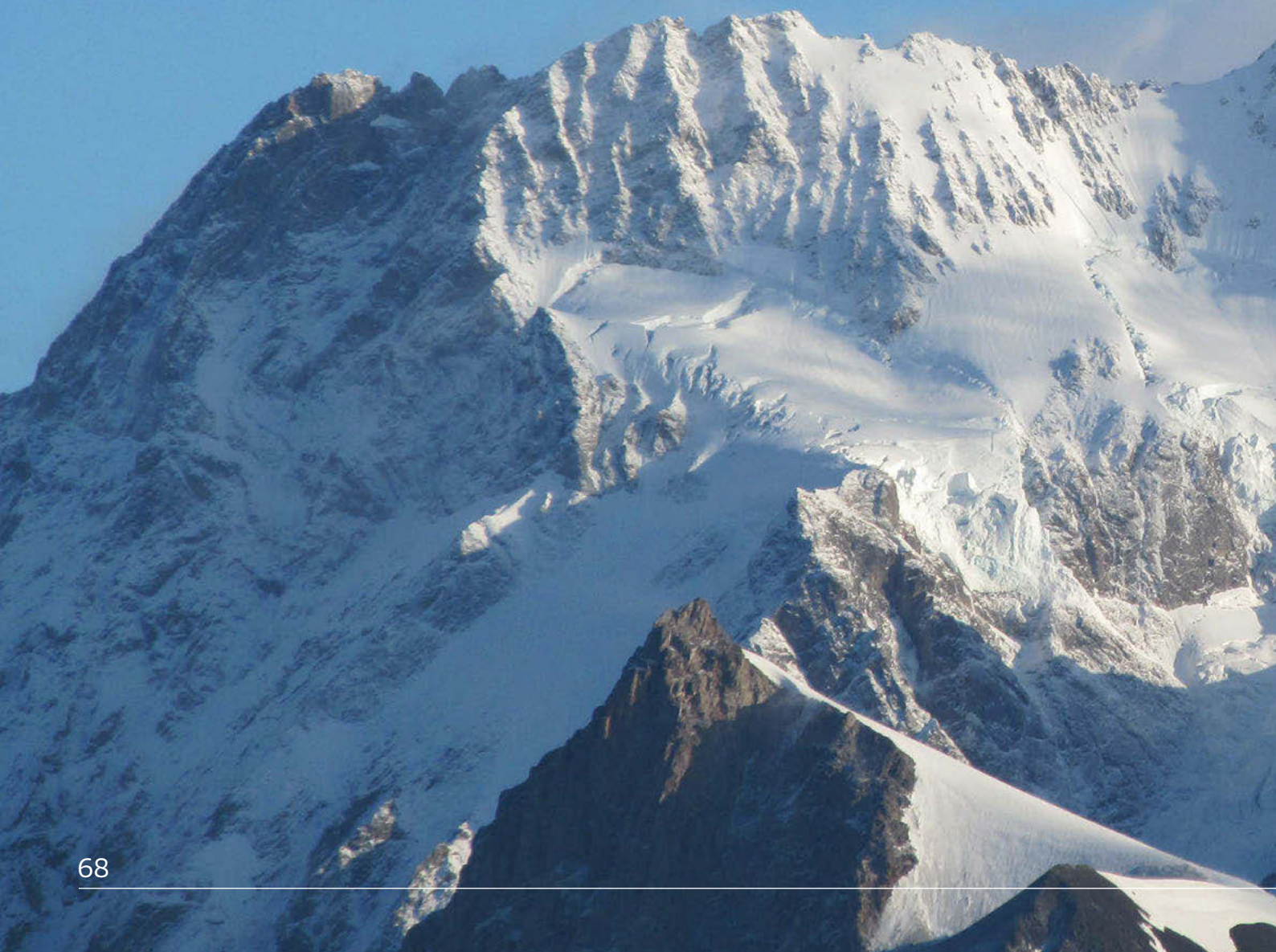


Halo słoneczne
A halo around the sun

Późną jesienią słońce z każdym dniem sięga coraz niżej nad horyzont, a niebo nabiera różowych barw
In late autumn, the sun slides lower and lower above the horizon and the sky takes on shades of pink



Masyw Hornsundtindu – w wyższych partiach gór opady śniegu występują już w sierpniu
The Hornsundtind massif – in higher parts of the mountains, snow starts to fall already in August





V. FAUNA I FLORA

FAUNA AND FLORA

Życie w Hornsundzie skoncentrowane jest w wąskim pasie na granicy morza i lądu. Bogactwo flory i fauny można zaobserwować głównie podczas krótkiego lata. Podczas dnia polarnego, gdy słońce nie zachodzi, a dodatnie temperatury powietrza roztopiają śnieg i lód, możliwa jest wegetacja roślin. Tundra pokrywa się kwitnącymi krzewinkami, mchami i porostami. Najliczniejszymi zwierzętami w tym rejonie są ptaki, które przylatują na odbycie lęgów w okresie wiosenno-letnim. Najbardziej znanym ssakiem Hornsundu jest niedźwiedź polarny, polujący na foki na dryfującym lodzie morskim. W pobliżu Stacji obserwowane są także lisy polarne i stada reniferów. W wodach Hornsundu występuje kilka gatunków fok, morsy, białuchy, orki oraz wieloryby.

Ze względu na bogactwo życia oraz brak zniszczeń spowodowanych przez człowieka, Hornsund został uznany za jedno z Europejskich Flagowych Miejsc Bioróżnorodności w Programie Ramowym Unii Europejskiej.

In Hornsund, life concentrates in a narrow strip of land bordering the sea. The diversity and abundance of flora and fauna can be observed mainly during the short summer. During the polar day, when the sun does not set and higher air temperatures make snow and ice melt, plant growth and development become possible. Tundra gets covered with blooming shrubs, mosses and lichens. The most numerous animals in the region are birds, which usually come here in the spring-summer season to breed. The best known mammal is the polar bear, which hunts seals on drifting sea ice. Near the station, one can also spot Arctic foxes and herds of reindeer. The waters of the Hornsund fjord are home to several species of seals, walruses, and whales, including the white whale and killer whale.

Due to the abundance of life forms and lack of anthropogenic pollution, Hornsund was declared one of the European Flagship Biodiversity Sites within the European Union Framework Programme.

Lis polarny w szacie zimowej
An Arctic fox in winter coat



Młoda foka odpoczywająca na bryle lodu
A young seal resting on a chunk of ice



Morsy dryfujące na krze lodowej na Brepollen
Walruses drifting on an ice floe in Brepollen





Tundrę tworzą różnego rodzaju krzewinki, mchy, porosty, a także grzyby
Tundra is made up of various types of dwarf shrubs, mosses, lichens and fungi



Zimą renifery pasą się w miejscach, gdzie tundrę pokrywa mało śniegu
In winter, reindeer graze in places where tundra is covered with little snow





Alcizki
powracające
z żerowisk na morzu
do kolonii na Arieakammen.
*Little auks returning from
their feeding grounds at sea
to the colony on Arieakammen*



Pardwy górskie to jedyne ptaki lądowe rezydujące
na Svalbardzie przez cały rok
*The rock ptarmigan is the only land-dwelling bird which resides
in Svalbard throughout the year*



Skalnica naprzeciwlistna pod Gnålberget – podczas krótkiego
lata następuje intensywna wegetacja roślin
*Purple saxifrage at the foot of Gnålberget
– during the short summer, plant vegetation is very intensive*



Poderwanie do lotu
Taking flight



Młode mewy trójpalczaste na tle lodowca Muhlbacherbreen
Black-legged kittiwakes against the background of the Muhlbacherbreen glacier



Renifery pasące się na tundrze
Reindeers grazing in tundra





Niedźwiedź polarny na brzegu Isbjørnhamny
A polar bear on the shore of Isbjørnhamna

Wydawca:

Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk
– Centrum Studiów Polarnych KNOW
(Krajowy Naukowy Ośrodek Wiodący)
ul. Księcia Janusza 64
01-452 Warszawa

Publikacja dofinansowana została ze środków
projekcyjnych Krajowego Naukowego Ośrodka
Wiodącego (KNOW) otrzymanych przez Centrum
Studiów Polarnych na lata 2014–2018

Zdjęcia:

Tomasz Wawrzyniak
Magdalena Puczek (str. 43, 44, 76)
Magdalena Grzesik (str. 42)
Piotr Hurnowicz (fot. M. Puczek na tylnej okładce)
oraz archiwum Instytutu Geofizyki
Polskiej Akademii Nauk (str. 25, 26)

Realizacja/Realization:

MJ Media sp. z o.o.
ul. Wrzoska 13/2
60-663 Poznań
www.mj-media.com.pl

DTP: Zbigniew Cieśliński

Korekta polskiej wersji językowej:
Pracownia Ad Iustum Jolanta Kusiak

Autorzy dziękują Włodzimierzowi Sielskiemu
oraz Annie Manikowskiej-Wawrzyniak
za cenne uwagi podczas opracowywania
wydania niniejszej publikacji

Składamy podziękowania Instytutowi Polskiej Akademii Nauk za wsparcie przy realizacji niniejszego opracowania.

www.igf.edu.pl

ISBN: 978-83-88765-99-5

Publisher:

Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences
– Centre for Polar Studies KNOW
(Leading National Research Centre)
64 Księcia Janusza St.
01-452 Warszawa, POLAND

The publication has been (partially) financed from
the funds of the Leading National Research Centre
(KNOW) received by the Centre for Polar Studies for
the period 2014–2018

Photographs:

Tomasz Wawrzyniak
Magdalena Puczek (pp. 43, 44, 76)
Magdalena Grzesik (p. 42)
Piotr Hurnowicz (photograph of M. Puczek on the back cover)
and the archives of the Institute of Geophysics
Polish Academy of Sciences (pp. 25, 26)

Revision of English text:
Barbara Józwiak

The authors would like to thank Włodzimierz Sielski
and Anna Manikowska-Wawrzyniak for their valuable
feedback on subsequent drafts of the new edition of this work



Tomasz Wawrzyniak – urodzony w Złotowie w 1985 r., absolwent geografii i gospodarki przestrzennej UAM w Poznaniu, doktor Nauk o Ziemi, hydrolog, polarnik. Uczestnik wypraw do Azji Środkowej, Ameryki Północnej i Południowej oraz na archipelag Svalbard. Kierownik zespołu abiotycznego projektu EduScience, kierownik grantów dla młodych naukowców, wykonawca projektów międzynarodowych AWAKE 2, SMACS, EduArctic i ERIS. Od 2015 r. szczęśliwy mąż Ani.

Tomasz Wawrzyniak – born in Złotów in 1985, graduate of Adam Mickiewicz University in Poznań in the field of geography and spatial management, Doctor of Earth Sciences, hydrologist, climatologist, polar researcher. Member of expeditions to Central Asia, North and South America, and the Svalbard Archipelago. Leader of the abiotic team in the EDUSCIENCE project; holder of grants for young scientists; participant in several international projects, including AWAKE 2, SMACS, EduArctic and ERIS. Since 2015, happily married to Ania.



Magdalena Puczek – doktor nauk biologicznych (badania prowadziła na Wiśle), uczestniczka wypraw do Arktyki (Polska Stacja Polarna Hornsund im. Stanisława Siedleckiego) oraz Antarktyki (Polska Stacja Antarktyczna im. Henryka Arctowskiego, Pieter J. Lenie Field Station, zw. Copacabana), gdzie m.in. brała udział w badaniach terenowych w koloniach ptaków morskich. Odpowiedzialna za realizację projektu EDUSCIENCE na Spitsbergenie, kierownik zespołu biotycznego w projekcie EDUSCIENCE. Prowadzi szeroką działalność edukacyjną.

Magdalena Puczek – Doctor of Biology (who conducted her research in the Vistula River), member of expeditions to the Arctic (Stanisław Siedlecki Polish Polar Station in Hornsund) and the Antarctic (Henryk Arctowski Polish Antarctic Station; Captain Pieter J. Lenie Field Station, known as Copacabana), where she took part in field research in seabird colonies. Responsible for the implementation of the EDUSCIENCE project on Spitsbergen; leader of the biotic team in the EDUSCIENCE project. Involved in broadly understood educational activity.



Krajowy Naukowy
Ośrodek Wiodący



Instytut Geofizyki
Polskiej Akademii Nauk

