

wycofują się w tempie kilkunastu metrów na rok, ale lodowiec Neumayera w ciągu ostatnich kilkunastu lat ulegał recesji rzędu 450 m/rok i jest to jedno z najszybszych temp recesji na świecie.

Wyprawa i prace badawcze są finansowane z grantu Narodowego Centrum Nauki nr 2018/31/B/ST10/02886.

Fotografie dostępne na płycie CD

- FOT. 1. Grupa pingwinów królewskich przed stacją badawczą na King Edward Point.
- FOT. 2. Opuszczone zabudowania stacji wielorybicznej Stromness, gdzie 20-go maja 1916 r. Sir Ernest Shackleton zakończył swój heroiczny powrót z Morza Weddella.
- FOT. 3. Członkowie wyprawy na Georgię Południową; na górze od lewej: Jan Pawłowski, Wojciech Majewski, Maria Holzmann, Greg Landreth, Andrew Gooday, Michael Kean, na dole od lewej: Piotr Rozwałak, Witold Szczuciński, Christine Ellard i Keri Pashuk, Grytviken, gruzdzień 2019 r.

**Adam Nawrot¹, Monika A. Kusiak¹, Marek Lewandowski¹, Krzysztof Otto¹,
Włodzimierz Sielski¹, Marcin Ruszcak¹, Wojciech Piotrowski¹, Łukasz Malmur¹,
Krzysztof Zawierucha², Piotr Łepkowski³**

¹Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk,

ul. Księcia Janusza 64, 01-452 Warszawa

²Zakład Taksonomii i Ekologii Zwierząt, Instytut Biologii Środowiska,

Wydział Biologii UAM,

ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań

³Centrum Studiów Polarnych, Wydział Nauk Przyrodniczych

Uniwersytet Śląski,

ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec

WZNOWIENIE BADAŃ NA ANTARKTYDZIE WSCHODNIEJ, CZYLI KILKA SŁÓW O PLANACH REWITALIZACJI POLSKIEJ STACJI ANTARKTYCZNEJ IM. A.B. DOBROWOLSKIEGO, OAZA BUNGERA (ANTARKTYDA WSCHODNIA)

Każdy pasjonat nauk polarnych i polarystyki słyszał o dokonaniach Antoniego Bolesława Dobrowolskiego, który w latach 1897-1899 brał udział w legendarnej antarktycznej wyprawie na statku Belgica, napisał m.in. *Historię naturalną lodu* (Dobrowolski, 1923) oraz stworzył dziedzinę nauki nazwaną kriologią. Nazwisko Dobrowolskiego cały czas żyje w literaturze. Na cześć tej niezwyklej postaci nazwano gatunek antarktycznego grzyba (*Dactylospora dobrowolskii* Olech M. i Alstrup V., 1996) oraz miejsca na mapie, jak np. Lodowiec Dobrowolskiego, czy Szczyt Dobrowolskiego (Cisak, 1992). Jego nazwiskiem uhonorowano także nazwę polskiej stacji badawczej położonej na kontynencie Antarktydy.

Wyprawy i programy badawcze

W roku 1958 Polska otrzymała od Związku Radzieckiego położoną w Oazie Bungera Stację Oasis. Oficjalne przejęcie nastąpiło w styczniu 1959 roku, wtedy też biało-czerwona flaga pierwszy raz załopotowała na stałym lądzie Antarktydy Wschodniej. Technicznego przejęcia dokonała polska wyprawa pod kierownictwem dr. Wojciecha Krzemińskiego. Stacja Oasis została przemianowana na Stację im. Antoniego Bolesława Dobrowolskiego. Niestety ze względu na uwarunkowania polityczne i finansowe, planowane na kolejne lata badania naukowe nie doszły do skutku, a powrót do Oazy Bungera polskiej ekspedycji nastąpił dopiero 20 lat później.

Ponownie w dwóch budynkach Polskiej Stacji Antarktycznej im. A.B. Dobrowolskiego zamieszkali uczestnicy Polskiej Morskiej Ekspedycji Polarnej zorganizowanej przez Polską Akademię Nauk (PAN) w sezonie 1978/79, Kierownictwo wyprawy po raz kolejny objął dr Wojciech Krzemiński. Podczas miesięcznego pobytu naukowcy prowadzili w Oazie badania z zakresu geomorfologii, meteorologii, glaciologii oraz geofizyki. Wykonano również szereg zdjęć lotniczych, wykorzystując do tego helikopter Polskiej Akademii Nauk. W wyprawie poza naukowcami z ośrodków warszawskich – Instytutu Geodezji i Kartografii, Instytutu Geofizyki PAN (IGf PAN), Instytutu Geografii PAN, Politechniki Warszawskiej, a także toruńskiego Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika, brali udział piloci, mechanicy oraz inżynierowie. Wyprawa, która popłynęła na Antarktydę polskim statkiem m/s Zawichost, liczyła łącznie 14 osób.

Wyprawy z lat 1959 i 1979 były jak dotąd jedynymi oficjalnymi polskimi ekspedycjami do Stacji A.B. Dobrowolskiego. Ponadto, w latach 1966 i 1987 w Oazie Bungera pracowali polscy naukowcy, którzy brali udział w Radzieckich Ekspedycjach Antarktycznych.

Rezultatem tych wypraw były liczne opracowania konferencyjne, raporty i publikacje naukowe (m.in.: Zalewski, 1963; Różycki, 1964; Kuc, 1969; Cisak, 1980; Gregorczyk, 1980; Pachuta, 1980; Wiśniewski, 1980, 1983; Śledziński i Ząbek, 1982; Battke, 1985a; Krzemiński i Wiśniewski, 1985; Wójcik, 1988; Olech, 1989; Filcek i Zieliński, 1990) oraz popularnonaukowe (m.in.: Wiśniewski, 1989; Czajkowski, 2015), jak również materiały kartograficzne (Battke, 1985b, 1985c). Pełna lista bibliograficzna znajduje się na oficjalnej stronie stacji www.dobrowolskistation.pl/publikacje/.

W 2016 r. profesor Marek Lewandowski zainicjował program powrotu polskich naukowców do Oazy Bungera. Zgodnie z jego koncepcją, Stacja im. A.B. Dobrowolskiego byłaby rewitalizowana jako zespół automatycznych jednostek pomiarowych, prowadzących monitoring meteorologiczny, sejsmiczny i geomagnetyczny. Ten niezwykle trudny i skomplikowany logistycznie plan został zaakceptowany przez dyrekcję IGf PAN, a następnie uzyskał poparcie

Komitetu Badań Polarnych przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk oraz Polskiego Konsorcjum Polarnego (PKPol). Następnym powiększeniem powyższych decyzji było powstanie przy Zakładzie Badań Polarnych i Morskich IGf PAN grupy roboczej, której działania doprowadziły do otrzymania przez Instytut Geofizyki PAN w 2018 roku dotacji celowej z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na rewitalizację zapomnianej Stacji Antarktycznej im. A.B. Dobrowolskiego.

W ramach tego dofinansowania przeprowadzono szereg działań m.in. rozpoznano możliwości dotarcia do Oazy Bungera, nawiązano relacje z Australian Antarctic Division z Australii oraz z Arctic and Antarctic Research Institute z Rosji, jak również zakupiono niewielkie ilości sprzętu terenowego, który był testowany na Spitsbergenie oraz na Szetlandach Południowych w trakcie prowadzonych tam prac badawczych.

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w roku 2019 przyznało Instytutowi Geofizyki PAN środki finansowe na utrzymanie specjalnego urzędnika badawczego (SPUB) na lata 2019-2021. W ten sposób projekt pod roboczą nazwą *Rewitalizacja Polskiej Stacji Antarktycznej im. A.B. Dobrowolskiego* uzyskał mocne wsparcie finansowe, a szansa dotarcia do Oazy Bungera po 40 latach znów stała się realna.

Plany rewitalizacji zakładają, że Stacja będzie wykorzystywana jako stacjonarna, bezobsługowa i zautomatyzowana infrastruktura badawcza, w pierwszym etapie dedykowana pomiarom meteorologicznym, po którym nastąpi instalacja szerokopasmowego sejsmometru i magnetometru do rejestracji zmian pola geomagnetycznego w zakresie częstotliwości od DC do około 1 Hz.

Planowane jest, aby wszystkie urządzenia były zasilane ogniwami paliwowymi oraz energią odnawialną, a dane były przesyłane poprzez łącze satelitarne w miarę możliwości. Stacja będzie regularnie odwiedzana w celu przeprowadzenia niezbędnych prac serwisowych oraz prowadzenia badań abiotycznych i biotycznych elementów lokalnego środowiska, które tworzy sieć unikatowych ekosystemów charakteryzujących się silną izolacją i ekstremalnymi warunkami środowiskowymi mogącymi stanowić analogię systemów na Marsie.

W tym celu podczas najbliższej wyprawy zostaną wykonane następujące zadania: (1) przygotowanie zaplecza logistycznego na potrzeby przyszłych wypraw naukowych; (2) opracowanie oceny oddziaływania aktywnej stacji na środowisko; (3) instalacja automatycznych rejestratorów geofizycznych; (4) rozpoznanie potencjału naukowego Oazy Bungera pod kątem abiotycznym i biotycznym; (5) ustawienie kontenera mieszkalnego; (6) prace porządkowe na obszarze stacji oraz wewnątrz budynków; (7) naprawa i zabezpieczenie istniejących budynków stacji; (8) wywiezienie odpadów i złomu.

Wyprawy i programy badawcze

Planowana pierwsza wyprawa ma rozpocząć się w połowie grudnia 2020 r. i będzie trwać do marca 2021. W samej Oazie Bungera ekspedycja spędzi do czterech tygodni. Czas pobytu oraz daty graniczne są uzależnione od planów 66-tej Rosyjskiej Ekspedycji Antarktycznej RAE (The 66th Russian Antarctic Expedition), na której oparta będzie logistyka wyprawy, ale też od bieżącej sytuacji związanej z pandemią COVID-19 oraz od warunków pogodowych występujących w trakcie trwania wyprawy.

Zorganizowanie ekspedycji w tak odległy i trudny logistycznie skrawek Antarktydy Wschodniej wymaga zaangażowania wielu osób, których wiedza, doświadczenie oraz wyobraźnia znacznie wykracza poza ramy działalności uczelni i instytutów naukowych. W chwili powstawania niniejszego tekstu w przygotowaniach do ekspedycji udział biorą osoby z wieloletnim doświadczeniem polarnym, organizacyjnym, logistycznym, prawnym, jak również naukowym, a są to:

prof. dr hab. Marek Lewandowski (kierownik projektu) – geofizyk i geolog, polarnik, pomysłodawca projektu; kierownik Zakładu Badań Polarnych i Morskich IGf PAN, członek Komitetu Badań Polarnych PAN;

dr Adam Nawrot (zastępca kierownika projektu, kierownik i uczestnik ekspedycji, ekspert ds. środowiska abiotycznego) – geomorfolog, polarnik, organizator i kierownik wypraw na Spitsbergen, uczestnik wypraw w góry wysokie; realizator projektów dotyczących geosystemów i ekologii rejonów polarnych i górskich;

dr hab. Monika A. Kusiak (uczestnik ekspedycji, ekspert ds. potencjału naukowego Oazy Bungera) – geochemik izotopowy, polarnik, organizator, kierownik i uczestnik wypraw naukowych na Labrador, Grenlandię, Antarktydę Zachodnią oraz w góry wysokie, realizator polarnych projektów naukowych z partnerami w Australii i Rosji;

dr Krzysztof Zawierucha (uczestnik ekspedycji, ekspert ds. oceny wpływu na środowisko) – ekolog, zoolog, polarnik, nauczyciel akademicki, organizator wypraw naukowych w rejony polarne oraz góry Europy; realizator projektów dotyczących funkcjonowania i bioróżnorodności ekosystemów lodowych;

mgr inż. Piotr Łepkowski (uczestnik ekspedycji, prace techniczne, przygotowanie stanowisk do monitoringu geofizycznego, dokumentowanie przebiegu wyprawy) – geofizyk, polarnik, uczestnik dwóch zimowań w Polskiej Stacji Polarnej Hornsund oraz kilku wypraw na Spitsbergen;

mgr Krzysztof Otto (logistyka, sprawy formalne) – polarnik, zastępca Dyrektora IGf PAN ds. Technicznych, odpowiedzialny za stacje polarne zarządzane przez IGf PAN; ekspert ds. technicznych;

mgr Włodzimierz Sielski (logistyka) – polarnik, kierownik Polskiej Stacji Polarnej Hornsund; ekspert w dziedzinie logistyki i organizacji wypraw polarnych;

mgr Marcin Ruszczak (logistyka) – polarnik, ekspert w dziedzinie logistyki i organizacji wypraw polarnych;

mgr Łukasz Malmur (sprawy formalne, zakupy) – kierownik Działu Zamówień Publicznych IGf PAN;

mgr Wojciech Piotrowski (sekretarz projektu) – geograf, pracownik Zakładu Badań Polarnych i Morskich IGF PAN, zaangażowany w realizację projektów krajowych i międzynarodowych o tematyce polarnej; brał udział w kilku wyprawach na Spitsbergen, administrator strony internetowej www.dobrowolskistation.pl

Całe przedsięwzięcie jest wspierane przez Polskie Konsorcjum Polarne (PKPol), a w przygotowaniach związanych z aspektami prawnymi pomagają nam mgr Agnieszka Kruszewska (przewodnicząca PKPol), dr hab. Robert Bialik oraz dr Dariusz Puczko z Instytutu Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk, a także dr hab. Michał Łuszczuk z Instytutu Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Ekspedycja logistycznie będzie opierała się na umowie z rosyjskim Arctic and Antarctic Research Institute (AARI), który zajmuje się przygotowaniem i realizacją Rosyjskich Ekspedycji Antarktycznych (RAE).

Program, którego celem jest rewitalizacja Polskiej Stacji Antarktycznej im. A.B. Dobrowolskiego, a w konsekwencji prowadzenie interdyscyplinarnych badań w Oazie Bungera, jest z założenia programem wieloletnim. Planujemy współpracę naukową zarówno z naukowcami rosyjskimi jak i australijskimi (IGf PAN podpisał umowy o współpracy naukowej z partnerami z Rosji i Australii), a w najbliższych latach logistykę planujemy opierać o wyprawy rosyjskie. Samodzielnych wypraw naukowych nie będziemy w stanie podejmować tak długo, jak nie będziemy posiadać własnej, odpowiedniej dla żeglugi po Oceanie Południowym, polskiej jednostki pływającej.

Rewitalizowana stacja ma służyć swoją infrastrukturą całemu środowisku naukowemu – zarówno polskiemu, jak i zagranicznemu. Dostęp do danych uzyskiwanych z automatycznego monitoringu geofizycznego będzie miał charakter otwarty. Cel, który sobie postawiliśmy i do którego dążymy wciąż wydaje się odległy. Mamy jednak nadzieję, że dzięki naszemu zaangażowaniu, wspie-

Wyprawy i programy badawcze

ranemu finansowo środkami przeznaczonymi na te działania przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, uda się przywrócić możliwość prowadzenia badań naukowych na tym wyjątkowo trudno dostępnym skrawku Antarktydy Wschodniej.

Literatura

- BATTKE Z., 1985a. Elaboration of topographic maps of the Polish A. B. Dobrowolski Station at Bunger Oasis on the Antarctic Continent, Polish Polar Research, 6: 385–390.
- BATTKE Z., 1985b. Antarktyczna Stacja im. A. B. Dobrowolskiego, Oaza Bungera, mapa 1 : 500, Wyd. Instytutu Geofizyki PAN.
- BATTKE Z., 1985c. Terytorium Antarktydy Oaza Bungera, Polska Stacja im. A. B. Dobrowolskiego, Oaza Bungera, mapa 1 : 5000, Wyd. Instytutu Geofizyki PAN.
- CISAK J., 1980. Determination of astronomical co-ordinates of geodetic point at Bunger Oasis in Antarctic, Polish Polar Research, 1: 99–104.
- CISAK J., 1992. List of place-names in Antarctica introduced by Poland in 1978–1990. Polish Polar Research, 13 (3-4): 273-302.
- CZAJKOWSKI R. 2015. Rok w lodach Antarktydy. 179 pp., Wydawnictwo Gondwana, ISBN 978-83-63756-10-9.
- DOBROWOLSKI A.B., 1923. Historia naturalna lodu. Wyd. Kasy Pomocy im. J. Mianowskiego, Warszawa, ss. 940+XXVI.
- FILCEK K. i ZIELIŃSKI K., 1990. Report on the expedition of Polish biologists to Bunger Hills, East Antarctica, 1988/89. Polish Polar Research, 11 (1-2): 161-167.
- GREGORCZUK M., 1980. Climate of Bunger Oasis (region of A. B. Dobrowolski Station, Antarctic), Polish Polar Research, 1: 205–230.
- KRZEMIŃSKI W. i WIŚNIEWSKI E., 1985. The Polish Expedition to the A. B. Dobrowolski Station on the Antarctic continent in 1978/79, Polish Polar Research, 6: 377–384.
- KUC M., 1969. Some mosses from an Antarctic oasis. Revue bryologique et lichénologique. 36(3/4): 655-672. ISSN: 0373-0913.
- OLECH M., 1989. Preliminary botanical studies at Bunger Oasis, East Antarctica. Polish Polar Research, 10 (4): 605-609.
- OLECH M. i ALSTRUP V., 1996. Dactylospora dobrowolskii sp. nov. and additions to the flora of lichens and lichenicolous fungi of Bunger Oasis, East Antarctica. Polish Polar Research, 17 (3-4): 165-168.
- PACHUTA A., 1980. Preliminary gravimetric investigations in Bunger Oasis nearby of Dobrowolski's Station (Antarctic), Polish Polar Research, 1: 87–97.
- RÓŻYCKI S.Z., 1964. Rhythm of changes in the Antarctic ice cap under the influence of climatic variations. Polarforschung, 5(1/2).
- ŚLEDZIŃSKI J. i ZĄBEK Z., 1982. Prace grawimetryczne pierwszej polskiej wyprawy antarktycznej w latach 1958-1959, Materiały sympozjum „Prace geodezyjne w polskich wyprawach polarnych 1932-1982”, SGP.
- WIŚNIEWSKI E., 1980. Polska wyprawa na Antarktydę do stacji im. A.B. Dobrowolskiego 1978-79 [Polish expedition to Dobrowolski Station in Antarctica in 1978-79]. Przegląd geograficzny, 52(2): 403-408.
- WIŚNIEWSKI E., 1983. Bunger Oasis: the largest ice-free area in the Antarctic. Terra, 95(3): 178-187.
- WIŚNIEWSKI E., 1989. Antarktyda – lodowa pustynia. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
- WÓJCIK G., 1988. Temperature of active layer at Bunger Oasis in Antarctica in summer 1978-79. 5th International Conference on Permafrost, Trondheim, Norway, Aug. 2-5, 1988. Proceedings, Vol.1. Edited by K. Senneset. Publisher: Trondheim, Norway, Tapir Publishers. Norway: 505-510.
- ZALEWSKI S.M., 1963. Polska Wyprawa Antarktyczna w Międzynarodowym Roku Geofizycznym, Podstawowe Problemy Współczesnej Techniki, t. VIII: 389–432.

Fotografie dostępne na płycie CD

- FOT. 1. Polska Stacja Antarktyczna im. A.B. Dobrowolskiego. Zdjęcie wykonane podczas wyprawy 1978/79. Autor Andrzej Pachuta (archiwum Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk).
- FOT. 2. Prace kartograficzne w Oazie Bungera. Zdjęcie wykonane podczas wyprawy 1978/79. Autor Zbigniew Battke (archiwum Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk).
- FOT. 3. Oaza Bungera. Zdjęcie wykonane podczas wyprawy 1978/79. Autor Maciej Tałas (archiwum Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk).

Stanisław Rakusa-Suszczewski

PROBLEMY NAUKOWE ANTARKTYKI

Nawiązując do czteropunktowej strategii wypracowanej przez Polskie Konsorcjum Polarne punktem odniesienia mogą być najnowsze światowe badania w Antarktyce tu wspomniane. Pozwalają nam na wybory istotnej a nie peryferyjnej tematyki, zbliżając nas do najciekawszych prac prowadzonych przez narodowe i międzynarodowe zespoły. Samodzielny Zakład Biologii Antarktyki PAN połączono z Instytutem Biochemii i Biofizyki PAN z myślą, by po etapie opisu warunków środowiska geograficznego, klimatycznego i hydrologicznego trwającego blisko 38 lat, oraz inwentaryzacji organizmów lądowych, słodkowodnych i morskich organizmów Zatoki Admiralicji przejść na etap badań problemów: genetycznych, adaptacji do zmieniających się warunków, szybkiej oceny bioróżnorodności, genomiki czy rekonstrukcji pokrewieństw pomiędzy organizmami różnych rozpoznanych taksonów a również i biotechnologii. Taki był mój zamiar i dążenie do decyzji administracyjnych i przejścia na etap uprawiania nowoczesnej nauki oddając ją w ręce fachowców tej tematyki. Zmiana nazwy na Zakład Badań Antarktyki w IBB PAN pod kierunkiem hydrologa jeszcze tego nie wyklucza, zobaczymy?

1.Badania środowiskowe

Wierceniom Antarktydy i otrzymane tą drogą rdzenie lodowe mogą stanowić również najdłuższy nieprzerwany zapis zmian klimatycznych które zachodziły i zachodzą obecnie. W 1996 roku Rosjanie dowiercili się do 3350 m. Osiągnięto głębokości sięgające do górnej warstwy wody największego jeziora Antarktydy - Wostok o długości 240 km i szerokości 50 km. Odkrycie jeziora Wostok, gwałtownie przyśpieszyło poszukiwania i w roku 2016 potwierdzono istnienie 402 jezior podlodowych w Antarktydzie. W rejonie Ziemi Marii Byrd wykazano, że ciepło geotermalne jest odpowiedzialne za obecność jezior i strumieni podlodowych i tworzy aktywny hydrologiczny system. Niektóre z tych zjawisk obserwowaliśmy w jeziorach na stacji Molodziożnaja już w roku 1969. Aktualnie jezioro Whillans badają Amerykanie, Wostok – Rosjanie a jezioro