



Panorama Lions Rump

A. GREBIENIOW



**dr inż. Małgorzata
Korczak-Abshire**

Pracuje w Zakładzie Biologii Antarktyki Instytutu Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk. Od 18 lat bada populacje gatunków wskaźnikowych zależnych od kryła w regionie zachodniej części Półwyspu Antarktycznego. W latach 2013–2018 była przedstawicielką Polski w Komitecie Naukowym Komisji ds. Zachowania Żywych Zasobów Morskich Antarktyki, w latach 2016–2018 przewodniczyła grupie roboczej ds. monitoringu ekosystemu i zarządzania. mka@ibb.waw.pl

NAUKA I GLOBALNE INTERESY W KRAINIE LODU

Polscy badacze od 40 lat prowadzą obserwacje gatunków zależnych od kryła i czynnie uczestniczą w działaniach Komitetu Naukowego CCAMLR.

Małgorzata Korczak-Abshire

Zakład Biologii Antarktyki
Instytut Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie

Antarktyka to szczególny region biogeograficzny obejmujący swoim zasięgiem zarówno kontynent Antarktydy, jak i przylegające do niego archipelagi i wyspy oraz Ocean Południowy, charakteryzujący się bardzo wysoką produktywnością i bogactwem gatunkowym. Antarktyda, zaliczana do najzimniejszych, najsuchszych i najwietrzniej-

szych z wszystkich kontynentów, ma powierzchnię 13,66 mln km² i stanowi aż 9,2 proc. powierzchni lądowej Ziemi. Jednak większość tego obszaru jest stale pokryta lodem – zaledwie niewielki ułamek tej powierzchni jest bezpośrednio dostępny (około 46 tys. km², czyli mniej więcej 0,33 proc. całości). Antarktyczna pokrywa lodowa stanowi rezerwar 70 proc. światowych zasobów słodkowodnych. Antarktyda nigdy nie była trwale zamieszkała przez człowieka, a tamtejsza fauna składa się głównie z ssaków i ptaków morskich, które na lądzie występują okresowo.

Również w rozumieniu prawa międzynarodowego Antarktyka jest obszarem unikatowym. Według protokołu o ochronie środowiska naturalnego układu



antarktycznego, którego Polska jest sygnatariuszem i członkiem z prawem głosu, cały ten obszar jest „naturalnym rezerwatem przyrody, poświęconym pokojowi i nauce”. I chociaż Antarktyka jawi się nam jako miejsce odizolowane od reszty świata głębokim oceanem, prądami morskimi, wyjątkowo surowym klimatem, a nawet skomplikowanym statusem prawnym, to budzi ona ogromne zainteresowanie. Jest terenem badań naukowców z całego świata oraz obiektem zainteresowania ze strony międzynarodowych korporacji z branży rybołówstwa dalekomorskiego.

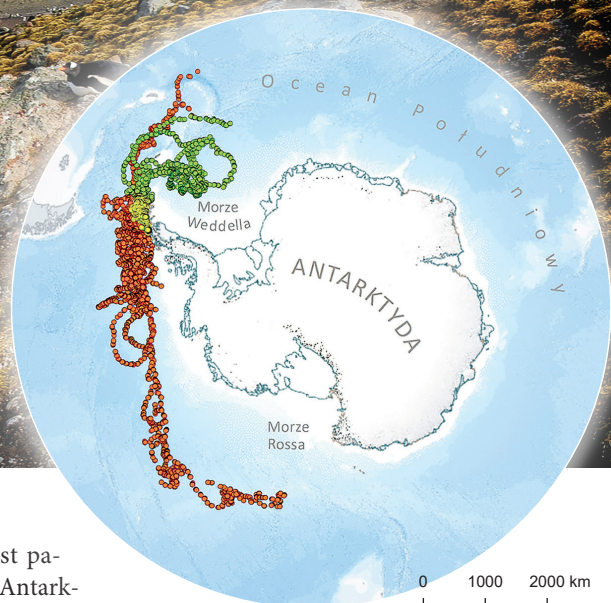
Obecnie roszczenia terytorialne do poszczególnych części tego kontynentu i przylegających do niego wysp są zamrożone, a pozyskiwanie zasobów mineralnych Antarktyki jest zakazane. Jednak już w 2048 roku każde państwo stanowiące stroną konsultatywną układu będzie miało prawo wystąpić o przyjęcie zmian. Nasuwa się pytanie, czy któraś ze stron zechce powrócić do zawieszanej w 1989 roku konwencji o regulowaniu działalności dotyczącej wykorzystania zasobów mineralnych Antarktyki, tzw. konwencji CRAMRA. Dopuszczała ona wydobywanie minerałów, aczkolwiek pod warunkiem spełnienia wyśrubowanych standardów dotyczących ochrony środowiska. Ewentualne propozycje zmian będą wymagały zaakceptowania przez wszystkie strony konsultatywne układu na drodze konsensusu.

Stacja badawcza

Polscy naukowcy mają bogate tradycje badań południowego obszaru podbiegunowego. Henryk Arctowski i Antoni Dobrowolski uczestniczyli w ekspedycji na statku Belgica (1897–1899), podczas której dokonano pierwszych zimowych obserwacji naukowych Antarktyki. To właśnie Arctowski dowodził zespołem

badawczym, a dziś jest patronem Polskiej Stacji Antarktycznej, zlokalizowanej na Wyspie Króla Jerzego w archipelagu Szetlandów Południowych w Antarktyce Zachodniej. Stacja działa w trybie całorocznym nieprzerwanie od 1977 roku, obecnie jest zarządzana przez dyrekcję Instytutu Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk (IBB PAN). Badacze z licznych polskich ośrodków naukowych, a także z całego świata prowadzą tam badania z dziedziny nauk biologicznych i nauk o Ziemi. To wyjątkowe miejsce stwarza warunki do rozwijania współpracy międzynarodowej i odgrywa istotną rolę w dyplomacji naukowej.

Stacja jest wizytówką i nieoficjalną ambasadą Rzeczypospolitej Polskiej w tym regionie Ziemi. Co rok odwiedzają ją międzynarodowe delegacje, przedstawiciele programów antarktycznych innych państw, załogi innych stacji antarktycznych oraz tysiące zwiedzających. Na przełomie 2006 i 2007 roku stację i jej okolice odwiedziła rekordowa liczba 5,7 tys. turystów. Zwiedzający dowiadują się o prowadzonych tam projektach badawczych i konieczności dbania o środowisko naturalne. Polska sprawuje pieczę nad dwoma obszarami specjalnie chronionymi, tzw. *Antarctic Specially Protected Area* nr 128 i 151. Są one zlokalizowane na wybrzeżach dwóch zatok Wyspy Króla Jerzego i charakteryzują się dużą bioróżnorodnością. Wstęp na te tereny jest możliwy tylko dla osób prowadzących badania naukowe i posiadających odpowiednie zezwolenie. Ponadto wraz z przedstawicielami Brazylii, USA, Peru i Ekwadoru Polska naprzemiennie sprawuje pieczę i koordynuje działania naukowe w Szczególnie Zarządzanym Obszarze Antarktyki nr 1 (*Antarctic Specially Managed Area 1*). Prowadzone na wyspie badania wciąż dostarczają



Pygoscelis antarcticus



Pygoscelis adeliae



Pygoscelis papua

Zespół dr Korczak-Abshire w ramach międzynarodowej współpracy badał zimowe wędrówki pingwinów *Pygoscelis* z kolonii obszaru Półwyspu Antarktycznego.

Dane pomagają podjąć decyzje dotyczące zarządzania rybołówstwem i ochrony Oceanu Południowego

MALGORZATA KORCZAK-ABSHIRE



Fot. 1
Szacowanie liczebności
populacji pingwinów
Pygoscelis,
Wyspa Króla Jerzego

Fot. 2
Prace terenowe polskich
badaczy podczas
prowadzenia obserwacji
gatunków wskaźnikowych
zależnych od kryla
w Lions Rump.
Obecnie jest aktywnych
tylko 13 obszarów
monitorowania w ramach
CCAMLR Ecosystem
Monitoring Program

Fot. 3
Pingwiny białobrewy
z pisklętami,
ważni konsumenci
kryla antarktycznego

dużo nowych informacji na temat przeszłości Ziemi, a badania z dziedziny biologii, geologii i glaciologii mają duże znaczenie dla rozwoju nauki i zastosowanie w praktyce.

Najważniejszy jest kryl

Naukowcy zaangażowani w funkcjonowanie stacji wspierają i reprezentują polskie interesy w organizacjach zarządzających Antarktyką. Jako członkowie delegacji RP pracownicy IBB PAN uczestniczą w corocznych Spotkaniach Konsultacyjnych Układu Antarktycznego (*Antarctic Treaty Consultative Meeting*) i Komitetu Ochrony Środowiska (*Committee for Environmental Protection*). Pełniąc funkcję naukowego doradcy Ministerstwa Spraw Zagranicznych we wszystkich sprawach związanych z polską obecnością w Antarktyce, uczestniczą w przygotowywaniu dokumentacji związanej z wypełnianiem przez Polskę zobowiązań międzynarodowych, wynikających z naszego pełnoprawnego udziału w wymienionych wyżej organizacjach. Reprezentacja polskich badaczy w Komitecie Naukowym Badań Antarktyki (*Scientific Committee on Antarctic Research*) oraz Radzie Menedżerów Narodowych Programów Antarktycznych (*Council of Managers of National Antarctic Programs*) daje możliwość wpływania na światową politykę naukową w tym regionie.

Szczególny charakter ma współpraca z Departamentem Rybołówstwa Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w obszarze realizacji postanowień konwencji o zachowaniu żywych zasobów morskich Antarktyki (*Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources – CCAMLR*).

Głównym celem tej umowy jest ochrona środowiska naturalnego i zachowanie integralności ekosystemu mórz otaczających Antarktydę, nie wykluczając jednocześnie racjonalnego wykorzystania jego żywych zasobów. Komisja ds. konwencji to jedyna organizacja zarządzająca rybołówstwem na wodach Oceanu Południowego. Ministerstwo otrzymuje wsparcie naukowe w sprawach związanych z tą dziedziną. Naukowcy uczestniczą w formułowaniu stanowiska strony polskiej i budowaniu merytorycznej argumentacji do jego przeforsowania.

W latach 1977–2011 Polska korzystała z łowisk ryb i kryla antarktycznego (*Euphausia superba*) oraz prowadziła pionierskie badania wód otaczających Antarktydę z wykorzystaniem statku badawczego Profesor Siedlecki i trawlera przemysłowego Tazar. W okresie regularnych połowów (1986–2011) ich wielkość wynosiła do 20 610 ton rocznie (sezon 1995/1996). Jako bogate źródło białka kryl był wykorzystywany do produkcji koncentratów białkowych, past i dodatków do wędlin. Z kolei chitynowy pancerz zawierający przeciwutleniacz astaksantynę o właściwościach przeciwzapalnych stosowano do produkcji opatrunków przyspieszających gojenie się ran, nici chirurgicznych i zasypek stosowanych na oparzenia. Produkty z kryla miały również zastosowanie m.in. jako nośnik barwników w kosmetykach i dodatek do betonu nieprzepuszczającego promieniowania jonizującego oraz przy produkcji środków ochrony roślin i nawozów sztucznych. Rygorystyczne wymogi modernizacji infrastruktury floty rybackiej i – co się z tym wiąże – duże koszty potencjalnych inwestycji spowodowały, że w 2014 roku Polska przestała zgłaszać swój akces do połowów kryla. Brak odpowied-



PROJEKT MONICA

nich jednostek pływających na długie lata wykluczył naszych ekspertów z dalszych prac oceanologicznych i oceanograficznych.

W skali światowej zainteresowanie połowami kryla antarktycznego wciąż rośnie. Przykładowo, w jednym z obszarów statystycznych CCAMLR w 2020 roku połowy osiągnęły historycznie rekordową wielkość 450 800 ton. Połowy prowadzą głównie: Norwegia, Chiny, Korea Południowa i Chile. Stabilność populacji kryla i populacji drapieżników od niego zależnych powinna być zapewniona dzięki wyznaczeniu całkowitego limitu odłowu w wysokości 620 tys. ton rocznie. Kwota połowów jest respektowana, jednak niepokój budzi wyraźna ich koncentracja w czasie i przestrzeni. Od 1991 roku kryl pozyskuje się wyłącznie w wodach zachodniego regionu Półwyspu Antarktycznego, głównie wokół Szetlandów Południowych oraz w rejonach Orkadów Południowych i Georgii Południowej. W ostatnich latach aż 57 proc. połowów odbywało się wyłącznie w Cieśninie Bransfielda, stanowiącej miejsce występowania populacji licznych gatunków fauny antarktycznej. Dodatkowo, wskutek zmian klimatu, zaobserwowano zmiany rozkładu i struktury wiekowej populacji kryla. Zmiany te niekorzystnie wpływają na kręgowce odżywiające się krylem, takie jak pingwiny i ssaki pętlonogie.

Polscy badacze od 40 lat prowadzą obserwacje gatunków zależnych od kryla i czynnie uczestniczą w działaniach Komitetu Naukowego CCAMLR, realizując założenia międzynarodowego programu monitoringu ekosystemu, tzw. *CCAMLR Ecosystem Monitoring Program*, m.in. w bazie terenowej Lions Rump. Badacze z tego komitetu dostarczają dane potrzebne członkom CCAMLR do podejmowania de-

cyzji o charakterze politycznym. Od dłuższego czasu naukowcy poszukiwali skutecznych, małoinwazyjnych i wydajnych narzędzi, mogących pomóc w wypełnianiu tej misji. Zastosowano rozwiązania wykorzystujące teledetekcję i telemetrię, przeznaczone do badań ekosystemów obszaru polarnego.

Podpatrywanie pingwinów

Konsorcjum naukowców z IBB PAN, Politechniki Warszawskiej i Uniwersytetu Warszawskiego opracowało innowacyjną metodę monitorowania środowiska przyrodniczego, wykorzystującą bezzałogowe statki powietrzne (BSP) i loty poza zasięgiem wzroku (BVLOS). Zaprojektowany i stworzony na Politechnice Warszawskiej model bezzałogowca dalekiego zasięgu PW-Zoom w ciągu trzech sezonów badawczych wykonał loty zadaniowe na dystansie 3671 km. Spektakularnym osiągnięciem było pozyskanie wysokorozdzielczego materiału fotogrametrycznego, dzięki

Fot. 4
Polska Stacja Antarktyczna im. Henryka Arctowskiego i jej okolice, Wyspa Króla Jerzego, Szetlandy Południowe. Widok z góry, obraz pozyskany z bezzałogowego samolotu dalekiego zasięgu

Fot. 5
Samolot bezzałogowy PW-Zoom podczas misji fotogrametrycznej nad Wyspą Króla Jerzego



PROJEKT MONICA

6



M. KORCZAK-ABSHIRE

Fot. 6

Ważnym aspektem turystyki antarktycznej jest edukacja na temat obszarów polarnych i prowadzonych tam badań.

Statek turystyczny u wybrzeży Wyspy Króla Jerzego

Fot. 7

Pisklęta pingwinów białookich, konsumenci kryla antarktycznego

Chcesz wiedzieć więcej?

Korczak-Abshire M., Hinke J.T., Milinevsky G., Juárez M.A., Watters G.M., *Coastal regions of the northern Antarctic Peninsula are key for gentoo populations*, „Biology Letters” 2021, vol.17(1).

Hinke J.T., Santos M.M., Korczak-Abshire M., Milinevsky G., Watters G.M., *Individual variation in migratory movements of chinstrap penguins leads to widespread occupancy of ice-free winter habitats over the continental shelf and deep ocean basins of the Southern Ocean*, „PLoS ONE” 2019, vol. 14(12).

Zmarz A., Rodzewicz M., Dąbski M., Karsznia I., Korczak-Abshire M., Chwedorzewska K.J., *Application of UAV BVLOS Remote Sensing Data for Multi-Faceted Analysis of Antarctic Ecosystem*, „Remote Sensing of Environment” 2018, vol. 217.

7



A. GREBIENIOW

czemu wykonano mapę trudno dostępną Wyspy Pingwiniej, odległej o 30 km od punktu startu BSP. Zastosowanie samolotów bezzałogowych dalekiego zasięgu, operujących na wysokości 550 m n.p.m., eliminuje potrzebę zbliżania się do zwierząt i ich płoszenie. Takie rozwiązanie zwiększa wydajność szacowania populacji i skraca czas potrzebny na zebranie danych terenowych o ponad 90 proc. oraz zwiększa obszar obserwacji, zmniejsza koszty monitoringu i zapewnia bezpieczeństwo pracowników. Powstałe w ramach projektu wieloaspektowe analizy i opracowania naukowe dotyczą obszaru 35,6 km², stawiają polskich badaczy na czołowej pozycji operatorów BSP w Antarktyce.

Wraz z partnerami z amerykańskiego National Oceanic and Atmospheric Administration, Instituto Antártico Argentino, National Antarctic Scientific Center of Ukraine polscy naukowcy tworzyli sieć zautomatyzowanych fotorułek do rejestracji chro-

nologii rozrodu i sukcesu lęgowego trzech gatunków pingwinów *Pygoscelis* w licznych lokalizacjach wzdłuż Półwyspu Antarktycznego. Szeroko zakrojone badania słabo do tej pory poznanych zimowych wędrowek i miejsc żerowania pingwinów *Pygoscelis* z kolonii położonych na wybrzeżach Półwyspu Antarktycznego i Szetlandów Południowych doprowadziły do identyfikacji ich miejsc bytowania poza sezonem lęgowym. Wykazano indywidualne zróżnicowania ruchów migracyjnych pingwinów maskowych, po raz pierwszy w historii badań tego gatunku. W efekcie tych szeroko zakrojonych prac powstała rozbudowana baza danych i opracowano automatyczne metody ich analiz. Warto w tym miejscu podkreślić, że tylko wyniki długoterminowych badań monitoringowych są źródłem wiarygodnych informacji o zmianach ekosystemów Antarktyki. Stanowią one podstawę do modelowania przyszłych scenariuszy i podejmowania decyzji dotyczących zarządzania obszarem Antarktyki. ■

Obserwacje całoroczne umożliwia utworzona sieć zautomatyzowanych fotorułek do rejestracji chronologii rozrodu i sukcesu lęgowego pingwinów w licznych lokalizacjach wzdłuż Półwyspu Antarktycznego. Projekt częściowo finansowany z CEMP Special Fund



A. GREBIENIOW