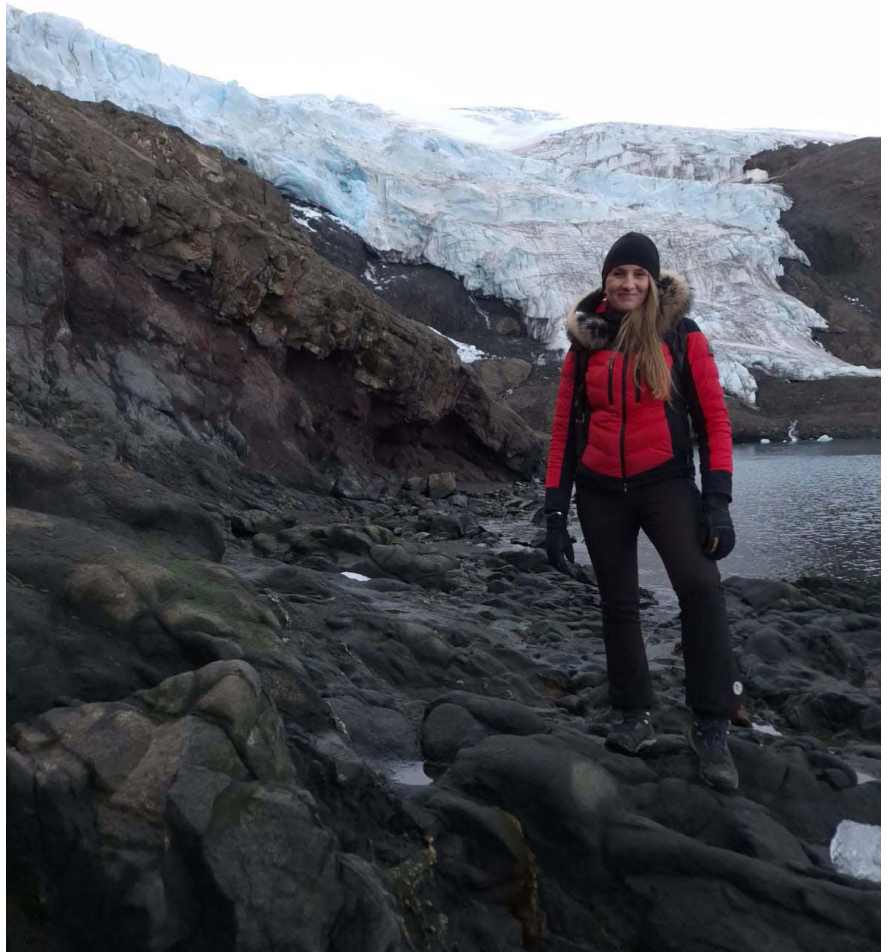


# Tajemnice wody w Antarktyce

Marzec jest miesiącem kobiet i... wody – zgodnie z ustaleniami Zgromadzenia Ogólnego ONZ dnia 22 marca obchodzimy Światowy Dzień Wody. Jego celem jest zwrócenie uwagi na kwestie zanieczyszczenia i marnowania zasobów wody na Ziemi. Z tej okazji zapraszamy do lektury wywiadu z dr inż. Joanną Potapowicz z Katedry Hydrologii Uniwersytetu Gdańskiego, która od lat dzięki swoim badaniom zwraca uwagę świata na ten problem. Doktor Potapowicz niedawno wróciła z wyprawy badawczej do Antarktyki, gdzie m.in. pozyskiwała dane hydrologiczne. O szczegółach tej wyprawy (i nie tylko o tym) rozmawiała z nią Sylwia Dudkowska-Kafar



Doktor Joanna Potapowicz  
przy Lodospadzie Dery  
(zachodnie wybrzeże  
Zatoki Admiralicji)

Fot. Krystyna Kozioł

► **Czy zostanie naukowczynią było od zawsze pani marzeniem?**

Nie, jako dziecko marzyłam o zostaniu lekarzem. Chciałam pomagać innym i odkrywać tajemnice ludzkiego ciała. Przyznam się, że w tamtym czasie nawet nie marzyłam o byciu badaczką obszarów polarnych. Gdyby ktoś mi wtedy o tym powiedział, pewnie wydałoby mi się to zupełnie nierealne. Z czasem jednak odkryłam swoją pasję do nauki i do przygody. Zrozumiałam również, że nauka nie jest tylko drogą do odkrywania świata, ale jednocześnie sposobem na poznanie własnych możliwości. Z perspektywy czasu nie wyobrażam sobie innej ścieżki zawodowej i jestem szczęśliwa, że zaprowadziła mnie ona do miejsca, w którym aktualnie jestem. Tak po prostu musiało być.

► **Askąd wybór hydrologii i hydrochemii jezior?**

To wynik moich zainteresowań oraz naukowej fascynacji procesami zachodzącymi w ekosystemach wodnych. Jako chemiczka zawsze byłam zafascynowana przemianami substancji w środowisku. Woda zaś – jako kluczowy element biosfery – stanowi niezwykle interesujący obiekt badań. Interesują mnie zwłaszcza jeziora obszarów polarnych, które pełnią funkcję naturalnych wskaźników zmian klimatycznych. Analiza ich składu chemicznego i dynamiki pozwala lepiej zrozumieć zarówno lokalne, jak i globalne procesy zachodzące w przyrodzie. Dla mnie hydrologia i hydrochemia to nie tylko pole badawcze, ale również sposób na zgłębianie fundamentalnych mechanizmów rządzących środowiskiem wodnym w skali globalnej. Tym samym jest to sposób na zro-

zumienie mechanizmów, które z perspektywy przyrody rządzą naszym światem.

► **Czy można pokusić się o odpowiedź na pytanie o to, jak długo jeszcze będziemy mogli w Europie cieszyć się obecnym dostępem do wody?**

Obecny dostęp do wody w Europie staje się coraz bardziej niepewny. W ostatnich pięćdziesięciu pięciu latach odnawialne zasoby wody na mieszkańca na obszarze dzisiejszej UE zmniejszyły się o 17%. Prognozy wskazują, że do 2030 roku jej deficyt pogłębi się na znacznym obszarze Unii. W Polsce sytuacja jest szczególnie niepokojąca. Czy pani wie, że nasze zasoby wodne na jednego mieszkańca są niemal dwukrotnie niższe od średniej europejskiej? Jeśli nie podejmiemy skutecznych działań w zakresie oszczędzania i lepszego zarządzania wodą, to do 2050 roku możemy zmagać się z poważnymi jej niedoborami. Już dzisiaj powinniśmy wdrażać rozwiązania, które będą zmniejszać zużycie wody i poprawiać jej retencję.

► **Jakie to rozwiązania?**

Kluczowe są systemy retencji, zarówno w postaci zbiorników wodnych, jak i lepszego magazynowania wody w glebie. W rolnictwie konieczne jest efektywniejsze nawadnianie, na przykład nawadnianie kropelkowe, a w miastach – ograniczenie strat wody i wykorzystanie deszczówki.

Nie mniej istotne są edukacja i zmiana codziennych nawyków. Każdy z nas może przyczynić się do oszczędzania wody. Jeśli nie podejmiemy działań już teraz, niedobory staną się realnym problemem w Europie, a w Polsce odczujemy je szczególnie dotkliwie.

► **Wiemy, że na świecie zdarzają się już wojny, których prawdziwym podłożem jest rywalizacja o zasoby wodne. Coraz częściej do zatargów dochodzi również z powodu jakości wody. Jak hydrologia może pomóc wesprzeć zrównoważenie gospodarki wodnej?**

To prawda, woda stała się jednym z najcenniejszych zasobów XXI wieku. Jej dostępność i jakość mogą przesądzać o stabilności społecznej i gospodarczej. Hydrologia odgrywa kluczową rolę w zarządzaniu zasobami wodnymi. Dostarcza ona bowiem narzędzi do zrozumienia obiegu wody, prognozowania zmian klimatycznych oraz wdrażania skutecznych strategii retencji i oczyszczania. Dzięki nowoczesnym badaniom możliwe jest nie tylko monitorowanie zasobów wodnych, ale także opracowywanie rozwiązań pozwalających na ich efektywniejsze wykorzystanie. Nauka ta wskazuje, jak minimalizować straty, poprawiać jakość wody i zapobiegać kryzysom wodnym, które mogą stać się jednym z najpoważniejszych wyzwań przyszłości.

► **Wiem, że ekipa w Polskiej Stacji Antarktycznej im. Henryka Arctowskiego, w której pani przebywała, zmienia się raz w roku. Słyszałam, że ekipa zimowników składa się z osób pełniących funkcje: kierownika wyprawy, energetyka, elektryka, mechanika samochodowego, operatora PTS, informatyka, elektronika, ratownika medycznego, łącznościowca, laboranta, obserwatora ekologicznego, obserwatora morskiego, obserwatora hydrochemicznego i glaciologicznego. Jak długo trwają przygotowania do wyprawy i czym różni się przebywanie w tej stacji latem?**





Zatoka Ezcurra widziana ze szczytu Point Thomas

Fot. Joanna Potapowicz

Przygotowania do rocznej wyprawy do Polskiej Stacji Antarktycznej im. Henryka Arctowskiego za każdym razem trwają kilka miesięcy. Obejmują zarówno szkolenia techniczne, jak i badania medyczne oraz psychologiczne. Zimownicy muszą być wszechstronnie przygotowani do pracy w izolowanych warunkach, gdzie kluczowe są samodzielność i umiejętność współpracy. Ja przebywałam w stacji latem. Wtedy sytuacja wyglądała zupełnie inaczej. Pamiętam, że obecność około pięćdziesięciu osób, w tym naukowców i ekipy budowlanej, sprawiała, że życie tam było na pewno bardziej dynamiczne niż zimą, kiedy ekstremalne warunki, ciemność i brak możliwości wsparcia zewnętrznego sprawiają, że pobyt tam staje się prawdziwym wyzwaniem, wymagającym

nie tylko wiedzy specjalistycznej, ale i odporności psychicznej.

► **Oglądałam piękne zdjęcia ze stacji, autorstwa Krystyny Kozioł... Proszę nam opowiedzieć, jak wyglądał tam pani dzień pracy.**

Każdy dzień pracy na przylądku Lions Rump był pełen wyzwań i dostosowany do surowych warunków Antarktyki. Razem z doktor Krystyną Kozioł z Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, z którą prowadziłam badania, mieszkaliśmy w małej drewnianej chatce – refugium, gdzie nie było bieżącej wody. Nosiliśmy ją w kanistrach z rzeki, a ogrzewanie zapewniał nam piecyk naftowy. Prąd był wytwarzany przez agregat prądowórczy, więc każda kilowatogodzina była cenna. Nasza

praca była całkowicie uzależniona od pogody. Do pomiarów batymetrycznych potrzebna jest mała prędkość wiatru, co w Antarktyce – gdzie niemal zawsze mocno wieje – było rzadkością. Często zdarzało się, że silny wiatr zatrzymywał nas w refugium, zmuszając do zmiany planów. Jednak, gdy tylko warunki na to pozwalały, spędzałyśmy długie godziny na wodzie, zbierając dane i próbki. Po powrocie analizowałyśmy wyniki, przygotowując się do kolejnych badań. Mimo trudności była to niezwykła codzienność – surowa, ale pełna nauki, przygody i bliskości z dziką, nieokiełznaną przyrodą Antarktyki.

► **Ile grup badawczych było w tym samym czasie na Wyspie Króla Jerzego, w sąsiedztwie? Czy istnieje między nimi jakaś**



Zatoka Króla Jerzego

Fot. Joanna Potapowicz

### współpraca, czy też pojawia się element rywalizacji?

W czasie naszej pracy na przylądku Lions Rump sąsiadowały z nami dwa obozy namiotowe. Były to grupy naukowców z Chile i Wielkiej Brytanii. Zajmowali się zupełnie różnymi dziedzinami, dlatego nie było między nami żadnej rywalizacji. Obie sąsiadujące z nami grupy składały się z geologów. Jedni badali skamieniałości, drudzy analizowali strukturę, pochodzenie i wiek skał. Warto w tym miejscu podkreślić, że chociaż nasze badania dotyczyły odmiennych zagadnień, zaczęliśmy ze sobą współpracować. W tak ekstremalnych warunkach taka relacja staje się naturalna. Wymienialiśmy się informacjami o warunkach terenowych, dzieliliśmy się doświadczeniami, a w niektó-

rych sytuacjach wspólnie zajmowaliśmy się niezbędną logistyką. W Antarktyce najważniejsze jest bezpieczeństwo i wzajemne wsparcie, dlatego naukowcy, zamiast konkurować, często pomagają sobie nawzajem. To zupełnie normalne.

### ► Przyjechała tam pani praktycznie na sylwestera 2024. Czego sobie pani życzyła na 2025 rok?

Niezupełnie tak było, bo Nowy Rok przywitałam w drodze do Antarktyki, w Punta Arenas na południu Chile. W miejscu, które dla wielu polarników jest przystankiem przed dalszą podróżą na lodowy kontynent. W takiej chwili życzenia nabierają szczególnego znaczenia. Przede wszystkim myślałam o mojej rodzinie – życzyłam zdrowia wszystkim jej członkom i sobie

samej, abym miała siłę realizować swoje marzenia, zarówno naukowe, jak i osobiste. Bo to właśnie zdrowie, wsparcie bliskich i pasja do odkrywania pozwalają mi iść dalej, niezależnie od tego, gdzie na świecie akurat się znajduję.

### ► Piękne życzenia. Na drodze realizacji części z nich stała woda w Antarktyce. Jakie tajemnice ona skrywa?

Woda w Antarktyce to prawdziwa zagadka – ekstremalna i pełna tajemnic. Choć kojarzy się głównie z lodem, występuje tam w różnych formach: od lodowców i pokryw śnieżnych po jeziora i stony wody Oceanu Południowego. Pod względem chemicznym jest wyjątkowa – jeziora mogą być silnie zmineralizowane lub niemal całkowicie pozbawione jonów. Ich



Doktor Joanna Potapowicz  
na tle Polskiej Stacji Antarktycznej.  
Za zabudowaniami Stacji widoczny  
mższarnik znany pod nazwą  
Ogrody Jasnorzewskiego

Fot. Krystyna Koziół



skład odzwierciedla unikalne warunki izolacji i wpływ klimatu. Obszar moich badań to teren peryglacjalny, czyli strefa przylodowcowa, gdzie cykliczne zamarzanie i rozmarzanie gruntu wpływają na hydrologię. Badania nad tymi wodami pomagają zrozumieć globalny obieg wody i wpływ zmian klimatycznych. Woda jest tu nie tylko świadkiem, ale i kluczem do historii Ziemi – jej tajemnice wciąż czekają na odkrycie!

► **Czy próbki pobrane w Antarktyce są aktualnie analizowane w laboratorium UG w celu określenia stężenia metali i metaloidów oraz wybranych związków organicznych? Czy można pokusić się już o pierwsze wnioski?**

Próbki pobrane w Antarktyce zostały starannie przygotowane do transportu i dopiero będą przewożone statkiem w warunkach  $-20^{\circ}\text{C}$ , aby zachować ich właściwości chemiczne. Dotrą do Polski za kilka miesięcy – najprawdopodobniej trafią do laboratorium UG

w sierpniu. Dopiero wtedy rozpocznie się ich szczegółowa analiza pod kątem stężenia metali, metaloidów i wybranych związków organicznych. Na pierwsze wyniki trzeba więc jeszcze trochę poczekać, ale każda próbka skrywa cenne informacje, które pomogą lepiej zrozumieć skład chemiczny wód Antarktyki i ich zmienność. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów batymetrycznych jezior zauważyliśmy dużą różnorodność ich głębokości. Wynika ona z ukształtowania terenu peryglacjalnego, który dynamicznie się przekształca pod wpływem cyklicznego zamarzania i rozmarzania. Dodatkowo, wpływ na głębokość jezior mają procesy erozyjne, topnienie lodowców oraz charakterystyka podłoża skalnego. Każde z tych jezior to unikalny ekosystem, który dostarcza cennych danych na temat hydrologii i chemii wód w ekstremalnych warunkach polarnych.

► **To nie była pani pierwsza polarna wyprawa badawcza. Nie-**

**dawno natknęłam się na pani relację z jednej z innych wypraw, pod koło podbiegunowe, do rezerwatu przyrody na Spitsbergenie, z ramienia Politechniki Gdańskiej. Wtedy przedmiotem badań była identyfikacja składników pokarmowych w Arktyce i ich wpływ na rozwój bakterio-cenozy. W jaki sposób te składniki pokarmowe o określonych właściwościach chemicznych wpływają na ekosystemy wybranych gatunków bakterii w środowisku arktycznym, przy znikomym lokalnym wpływie zanieczyszczeń?**

Podczas badań na Spitsbergenie analizowałyśmy, jak składniki odżywcze, takie jak azot, fosfor czy węgiel organiczny, wpływają na rozwój bakterii w arktycznych wodach o minimalnym wpływie człowieka. Podkreślmy w tym miejscu, że w warunkach, gdzie dostęp do składników pokarmowych jest ograniczony, nawet niewielkie zmiany mogą znacząco kształtować mikrobiom.



Pobieranie próbki wody z jeziora na przedpolu Lodowca Orła Białego (przylądek Lions Rump)

Fot. Krystyna Kozioł

Woda z topniejących lodowców dostarcza określonych substancji, które mogą stymulować rozwój jednych grup bakterii, a hamować rozwój innych. Badania te były istotnym krokiem w mojej pracy naukowej i jednym z doświadczeń, które doprowadziły mnie do kolejnych wypraw polarnych. Ostatnia wyprawa do Antarktyki, o której teraz rozmawiamy, była już moją piątą ekspedycją polarną, co pokazuje, jak bardzo fascynują mnie te obszary i jak wiele tajemnic wciąż czeka na odkrycie.

► **Jak świat może wykorzystać pani badania w celu poprawy jakości życia na Ziemi?**

Moje badania nad hydrologią i hydrochemią jezior polarnych pomagają lepiej zrozumieć zmiany klimatyczne i ich wpływ na zasoby wodne – kluczowe dla życia na Ziemi. Analiza składu chemicznego wód pozwala przewidywać przyszłe zagrożenia, takie jak zanieczyszczenie czy niedobory

wody pitnej. To wiedza, która może przyczynić się do skuteczniejszej ochrony ekosystemów i zrównoważonego zarządzania wodą, a tym samym – do poprawy jakości życia ludzi na całym świecie.

► **Czy biorąc pod uwagę pani karierę naukową, jej różne etapy i związane z nimi wyzwania, zastanawiała się pani kiedykolwiek nad tym, czy jako mężczyźni byłoby pani łatwiej? Czy zetknęła się pani z jakimkolwiek objawem dyskryminacji zawodowej?**

Wielokrotnie zastanawiałam się nad tym, czy jako mężczyźni byłoby mi łatwiej na mojej ścieżce naukowej. Niestety uważam, że tak. Mężczyźni wciąż mają prostszą drogę do kariery naukowej, zwłaszcza w dziedzinach wymagających ekstremalnych wypraw terenowych. Choć sytuacja stopniowo się zmienia, nadal zdarza się, że kobiety muszą udowodnić swoją wartość bardziej niż ich koledzy. Nie ukrywam, że

w swojej karierze zetknęłam się z przypadkami dyskryminacji – nie zawsze wprost wyrażonej, ale często obecnej w formie wątpliwości co do moich kompetencji, niedoceniaania mojej pracy czy pomijania w kluczowych dyskusjach. To bolesne doświadczenia, które pokazują, jak wiele jeszcze trzeba zmienić, by kobiety w nauce były traktowane na równi. Na szczęście widać postęp! Coraz więcej kobiet zajmuje wysokie stanowiska w nauce, a ich osiągnięcia są doceniane. Patrząc wstecz, widzę, jak trudną drogę miały wcześniejsze pokolenia naukowczyń, które musiały walczyć nawet o prawo do prowadzenia badań. Dzisiaj, chociaż wciąż istnieją bariery, kobiety mają więcej możliwości i większe wsparcie. Wierzę, że każda kobieta przecierająca szlaki w nauce sprawia, że kolejnym pokoleniom badaczek będzie łatwiej.

► **Jakie cechy powinna pielęgnować w sobie naukowczyni nastawiona na sukces? Proszę**



**wymienić trzy najważniejsze pani zdaniem.**

Naukowniczyni nastawiona na sukces powinna pielęgnować w sobie ciekawość, która napędza do odkrywania i zadawania pytań, wytrwałość, bo w nauce porażki są częścią procesu, oraz odwagę, by śmiało realizować swoje ambicje i pokonywać bariery. To właśnie te cechy pozwalają rozwijać się, odnosić sukcesy i czerpać satysfakcję z pracy badawczej.

**► Jak pani godzi życie naukowniczyni z życiem rodzinnym?**

Łączenie pracy naukowej z życiem rodzinnym to duże wyzwanie, zwłaszcza gdy badania wymagają wypraw do odległych miejsc, takich jak Antarktyka. Kluczowe jest dla mnie dobre planowanie, wsparcie bliskich oraz partnerski podział obowiązków w rodzinie. Mam ogromne szczęście, że mogę liczyć na zrozumienie i wsparcie najbliższych, co pozwala mi realizować moją pasję badawczą. Nie da się ukryć, że kobietom w nauce wciąż trudniej jest godzić rozwój zawodowy z obowiązkami, które często narzuca im społeczeństwo. Oczekiwania związane z rolami społecznymi bywają dużym wyzwaniem, a ścieżka naukowa wymaga ogromnej determinacji, by nie rezygnować z ambicji i pasji. Praca badawcza wymaga elastyczności – okresy intensywnych wyjazdów przeplatają się z czasem analiz i publikacji. Staram się więc dbać o równowagę między życiem zawodowym a prywatnym, bo wierzę, że nauka i życie osobiste nie muszą się wykluczać.

**► Jakie naukowniczynie w Polsce i na świecie są dla pani inspiracją?**

Jedną z największych inspiracji jest dla mnie Maria Skłodowska-Curie, której pasja i determinacja wyznaczają standardy dla kolejnych pokoleń naukowców. Szczególnie bliskie są mi jej słowa: „Uczony jest w swojej pracowni nie tylko technikiem, lecz również dzieckiem wpatrzonym w zjawiska przyrody, wzruszające jak czarodziejska baśń”. To właśnie ciekawość świata i odkrywanie nieznanego napędza mnie w pracy badawczej. Inspirują mnie także Rachel Carson, amerykańska biologka, która zwróciła uwagę społeczeństwa na wpływ człowieka na środowisko, oraz Susan Solomon – amerykańska meteorologka i badaczka atmosfery, której badania były kluczowe dla odkrycia wpływu freonów na dziurę ozonową. W Polsce podziwiam prace Simony Kossak, która poświęciła życie badaniom przyrody i udowodniła, jak ważne jest zrozumienie ekosystemów w ich naturalnym stanie. Fascynuje mnie również dorobek Zofii Kielan-Jaworowskiej, która jako pionierka polskich badań paleontologicznych prowadziła ekspedycje do Mongolii, pokazując, że nauka wymaga odwagi i przekraczania granic – zarówno geograficznych, jak i poznawczych. Ich dokonania dowodzą, że prawdziwa pasja badawcza nie zna ograniczeń i może prowadzić do przełomowych odkryć.

**► Co najbardziej lubi pani w swojej pracy?**

Najbardziej w mojej pracy cenię jej różnorodność, bliskość natury i element przygody. Każdy dzień przynosi nowe wyzwania – od planowania badań, poprzez pracę w terenie, aż po analizę wyników w laboratorium. Możliwość prowadzenia badań w tak nietypowych miejscach jak obsza-

ry polarne to nie tylko naukowa pasja, ale także okazja do obcowania z dziką, niemal nietkniętą przyrodą. Praca w terenie daje mi poczucie odkrywania – każda pobrana próbka, każda zmiana w ekosystemie wodnym to kolejny element układanki, który pomaga lepiej zrozumieć świat. Dodatkowo, każdy wyjazd to również przygoda, która wymaga adaptacji do nowych warunków i współpracy z interdyscyplinarnym zespołem. To właśnie ta nieprzewidywalność i nieustanny rozwój sprawiają, że moja praca nigdy nie jest monotonna i wciąż mnie fascynuje.

**► Czy planuje pani kolejną wyprawę do Antarktyki?**

Tak, planuję kolejną wyprawę! Pobyt w Polskiej Stacji Antarktycznej był niezwykle doświadczeniem, które utwierdziło mnie w przekonaniu, że badania w tak ekstremalnych warunkach są nie tylko fascynujące, ale i niezwykle istotne dla nauki. Praca w obszarach polarnych pozwala lepiej zrozumieć zmiany klimatyczne i ich wpływ na ekosystemy wodne, co jest kluczowe dla przyszłości naszej planety. Każda wyprawa to nie tylko wyzwanie logistyczne i naukowe, ale także wyjątkowa okazja do współpracy z interdyscyplinarnym zespołem badaczy. Mam nadzieję, że kolejny wyjazd pozwoli mi kontynuować moje badania i zgłębiać tajemnice hydrologii oraz hydrochemii jezior polarnych. Antarktyka wciąż – kto raz tam był, zawsze chce wrócić!

**► Serdecznie dziękuję za tę rozmowę pełną polarnych przygód i życzę pani kolejnych sukcesów.**

Dziękuję bardzo.