



**Institute of Geophysics
Polish Academy of Sciences**

**PUBLICATIONS
OF THE INSTITUTE OF GEOPHYSICS
POLISH ACADEMY OF SCIENCES**

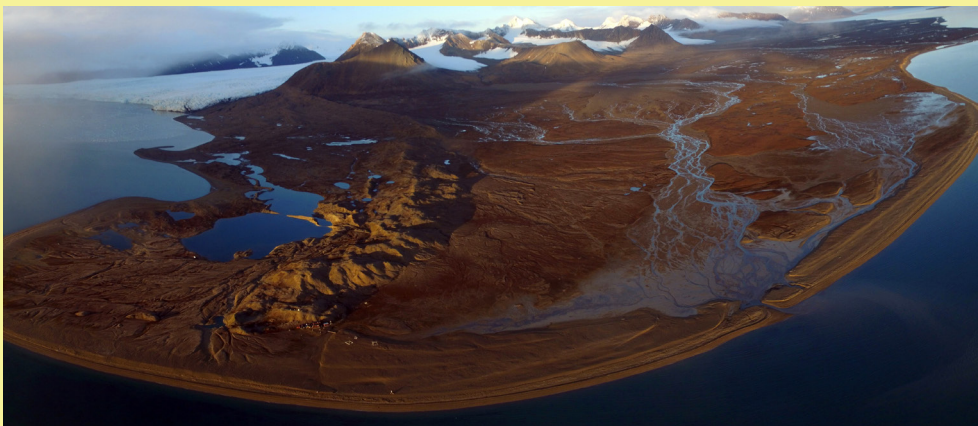
Geophysical Data Bases, Processing and Instrumentation

430 (P-1)

MONOGRAPHIC VOLUME

**Zielono-biała Księga
Polskich Badań Polarnych**

pod egidą Polskiego Konsorcjum Polarnego (PKPol)



Warsaw 2020 (Issue 4)

**INSTITUTE OF GEOPHYSICS
POLISH ACADEMY OF SCIENCES**

**PUBLICATIONS
OF THE INSTITUTE OF GEOPHYSICS
POLISH ACADEMY OF SCIENCES**

Geophysical Data Bases, Processing and Instrumentation

430 (P-1)

MONOGRAPHIC VOLUME

**Zielono-biała Księga
Polskich Badań Polarnych**

pod egidą Polskiego Konsorcjum Polarnego (PKPol)

Warsaw 2020

Honorary Editor

Roman TEISSEYRE

Editor-in-Chief

Marek KUBICKI

Advisory Editorial Board

Janusz BORKOWSKI (Institute of Geophysics, PAS)

Tomasz ERNST (Institute of Geophysics, PAS)

Maria JELEŃSKA (Institute of Geophysics, PAS)

Andrzej KIJKO (University of Pretoria, Pretoria, South Africa)

Natalia KLEIMENOVA (Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia)

Zbigniew KŁOS (Space Research Center, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland)

Jan KOZAK (Geophysical Institute, Prague, Czech Republic)

Antonio MELONI (Istituto Nazionale di Geofisica, Rome, Italy)

Hiroyuki NAGAHAMA (Tohoku University, Sendai, Japan)

Kaja PIETSCH (AGH University of Science and Technology, Cracow, Poland)

Paweł M. ROWIŃSKI (Institute of Geophysics, PAS)

Steve WALLIS (Heriot Watt University, Edinburgh, United Kingdom)

Wacław M. ZUBEREK (University of Silesia, Sosnowiec, Poland)

Associate Editors

Łukasz RUDZIŃSKI (Institute of Geophysics, PAS) – **Solid Earth Sciences**

Jan WISZNIEWSKI (Institute of Geophysics, PAS) – **Seismology**

Jan REDA (Institute of Geophysics, PAS) – **Geomagnetism**

Krzysztof MARKOWICZ (Institute of Geophysics, Warsaw University) – **Atmospheric Sciences**

Mark GOŁKOWSKI (University of Colorado Denver) – **Ionosphere and Magnetosphere**

Andrzej KUŁAK (AGH University of Science and Technology) – **Atmospheric Electricity**

Marzena OSUCH (Institute of Geophysics, PAS) – **Hydrology**

Adam NAWROT (Institute of Geophysics, PAS) – **Polar Sciences**

Managing Editors

Anna DZIEMBOWSKA, Zbigniew WIŚNIEWSKI

Technical Editor

Marzena CZARNECKA

© Copyright by the Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences, Warsaw, 2020

ISBN 978-83-66254-02-2

eISSN-2299-8020

DOI: 10.25171/InstGeoph_PAS_Publs-2020-005

First Edition

Photo "Svalbard (Spitsbergen, Kaffiøyra region)" on the front cover by Ireneusz Sobota

Editorial Office

Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk

ul. Księcia Janusza 64, 01-452 Warszawa

Autorzy:

Prof. dr hab. Marek Lewandowski (red. naczelny)
Prof. dr hab. inż. Żaneta Polkowska (z-ca red. naczelnego)
Prof. dr hab. Wiesław Ziaja (z-ca red. naczelnego)

Dr hab. Robert Bialik
Dr Marek Ewertowski
Prof. dr hab. Piotr Głowacki
Dr hab. inż. Dariusz Gotlib
Dr Agata Goździk
Dr hab. Mariusz Grabiec
Dr hab. Katarzyna Jankowska
Dr Bartłomiej Luks
Dr hab. Michał Łuszczuk
Dr hab. Wojciech Majewski
Prof. dr hab. Krzysztof Migala
Prof. dr hab. Jerzy Nawrocki
Prof. dr hab. Rajmund Przybylak
Dr hab. Krzysztof Pabis
Dr hab. Ireneusz Sobota
Dr hab. Mateusz Strzelecki
Prof. dr hab. Waldemar Walczowski
Dr hab. Michał Węgrzyn

Konsorcjanci oraz ich delegaci do Rady PKPol (na dzień 31.12.2019 r.):

Instytut Biochemii i Biofizyki PAN: mgr Agnieszka Kruszewska (przew. PKPol), dr hab. Robert Bialik
Instytut Geofizyki PAN: prof. dr hab. Marek Lewandowski, Krzysztof Otto, MBA
Instytut Oceanologii PAN: prof. dr hab. Waldemar Walczowski, prof. dr hab. Maria Włodarska-Kowalczyk
Instytut Paleobiologii PAN: dr hab. Wojciech Majewski, dr hab. Błażej Błażejowski
Państwowy Instytut Geologiczny–PIB: prof. dr hab. Jerzy Nawrocki, dr Szymon Ostrowski
Politechnika Gdańska: prof. dr hab. inż. Żaneta Polkowska, dr hab. Katarzyna Jankowska
Politechnika Warszawska: dr hab. inż. Dariusz Gotlib, dr hab. inż. Paweł Bylina
Uniwersytet Adama Mickiewicza: dr hab. Witold Szczuciński, dr Marek Ewertowski
Uniwersytet Jagielloński: prof. dr hab. Wiesław Ziaja (z-ca przew. PKPol), dr hab. Michał Węgrzyn
Uniwersytet Jana Kochanowskiego: prof. dr hab. Ryszard Czarny
Uniwersytet Łódzki: prof. dr hab. Jacek Siciński, dr hab. Krzysztof Pabis
Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej: dr hab. Piotr Zagórski, dr hab. Michał Łuszczuk
Uniwersytet M. Kopernika: prof. dr hab. Rajmund Przybylak, dr hab. Ireneusz Sobota (z-ca przew. PKPol)
Uniwersytet Morski w Gdyni: dr inż. kpt. ż. w. Henryk Śniegocki
Uniwersytet Śląski: prof. dr hab. Jacek Jania, dr hab. Mariusz Grabiec
Uniwersytet Wrocławski: prof. dr hab. Krzysztof Migala, prof. dr hab. Bronisław Wojtuń

SPIS TREŚCI

Notka edytorska	7
Podziękowania	7
Streszczenie	8
Abstract	9
WPROWADZENIE	11
1. Zarys problematyki	12
2. Szkic historyczny	13
3. Ramy prawne i organizacyjne polskich badań polarnych	14
3.1 Polityka polarna Polski, a badania naukowe	15
4. Zarys potencjału badawczego	16
4.1 Współpraca na poziomie krajowym	17
4.2 Udział Polski we współpracy międzynarodowej	17
POTENCJAŁ BADAŃ POLARNYCH W POLSCE	19
5. Potencjał ludzki	20
6. Ośrodki naukowe w Polsce zajmujące się badaniami w obszarach polarnych	22
7. Infrastruktura polarna	38
7.1 Infrastruktura lądowa	38
7.2 Infrastruktura pływająca	44
7.3 Stan infrastruktury polarnej	46
PROBLEMATYKA BADAŃ POLARNYCH	47
8. Obszary naukowe w badaniach polarnych	48
8.1 Biologia i ekologia	48
8.2 Chemia środowiska, hydrochemia	50
8.3 Fizyka jonosfery i atmosfery	50
8.4 Geografia fizyczna, wieloletnia zmarzlina, geomorfologia, gleboznawstwo i badania krajobrazowe	51
8.5 Geologia i geofizyka	52
8.6 Hydrologia, glaciologia, badania śnieżne	53
8.7 Meteorologia i klimatologia	53
8.8 Mikrobiologia środowiska	54
8.9 Nauki społeczne i humanistyczne	55
8.10 Oceanografia	55

8.11 Paleobiologia	56
9. Realizowane projekty badawcze	56
PRZYSZŁOŚĆ BADAŃ POLARNYCH	59
10. Wizja rozwoju badań, infrastruktury i misji polarnych w Polsce – propozycje	60
10.1 Badania, które powinny być prowadzone w celu rozwinięcia wiedzy w Polsce	62
10.2 Realizacja misji polarnych – propozycje rozwiązań strukturalnych	63
11. Upowszechnianie i popularyzacja wiedzy oraz edukacja – kuźnia przyszłych kadr badaczy polarnych	64
12. Prace naukowe opublikowane w latach 2007–2018 (w czasopismach ujętych w JCR)	68

Notka edytorska

Biała księga¹ to dokument zawierający opracowane urzędowo, koncepcyjne propozycje odnoszące się do określonych dziedzin polityki unijnej i zazwyczaj prezentuje katalog konkretnych propozycji i środków, których realizacja ma służyć urzeczywistnieniu zadań traktatowych [UE].

Zielona księga² jest raportem zbierającym informacje na określony temat i zazwyczaj stanowi punkt wyjścia do opracowania białej księgi.

Niniejszy dokument łączy walory obu rodzajów ksiąg. Jest publikowany w dwóch wersjach językowych: polskiej i angielskiej.

Podziękowania

Autorzy dziękują p. Annie Ostrowskiej za pracę edytorską nad pierwszą wersją Księgi, p. Mariuszowi Pasikowi za przekazane materiały oraz zespołowi redakcyjnemu *Publications of the Institute of Geophysics PAN* za przygotowanie ostatecznej wersji publikacji do druku.

¹ https://pl.wikipedia.org/wiki/Bia%C5%82a_ksi%C4%99ga

² https://pl.wikipedia.org/wiki/Zielona_ksi%C4%99ga

Streszczenie

Badania polarne to kolokwialne określenie międzyobszarowych, międzydziedzinowych i interdyscyplinarnych badań naukowych, prowadzonych w Arktyce i Antarktyce. Badania polarne są domeną głównie nauk przyrodniczych, jednak coraz większą rolę odgrywają także badania z zakresu nauk technicznych i humanistycznych. Ze względu na wrażliwość na zmiany klimatyczne, rejonów polarne uważane są powszechnie za swoisty papierek lakmusowy zmian w geosystemie, stąd waga badań przyrodniczych prowadzonych na tych obszarach. Zmierzają one do lepszego poznania procesów zachodzących w środowisku polarnym oraz poszukiwania sprzężeń pomiędzy bio-, lito-, atmo- i hydrosferą oraz antroposferą, co pozwoliłoby zrozumieć genezę obecnego zlodowacenia, a następnie wiarygodnie prognozować zmiany globalne w przyszłości.

Przedstawione opracowanie ma trójdzielną strukturę. Po „Wprowadzeniu” oraz naświetleniu ram prawnych i organizacyjnych, w części I dokument przedstawia potencjał środowiska naukowego w Polsce oraz infrastrukturę i środki logistyczne (lądowe i morskie), znajdujące się w jego dyspozycji. W części II przedstawiono uprawiane w Polsce tematyki badawcze w podziale na krajowe jednostki naukowe. Część III szkicuje przyszłość badań polarnych w Polsce, starając się zidentyfikować najważniejsze kierunki działań naukowych, które znajdują oparcie w aktualnej bazie badawczej.

Na końcu opracowania, przedstawiono zbiorczo osiągnięcia środowiska polarnego, w postaci bibliografii ponad 800 publikacji naukowych z okresu 2007–2018, przygotowanej na podstawie analizy Journal Citation Reports. W zestawieniu z liczbą ok. 300 pracowników naukowo-badawczych i technicznych zaangażowanych w badania polarne, dwóch czynnych stacji polarnych w Arktyce i na Antarktydzie oraz dwóch niewielkich, choć dzielnych jednostek pływających, to jest to dorobek budzący szacunek. Dodatkowym i wcale nie najmniej ważnym aspektem działań środowiska polarnego w Polsce na rzecz badań w rejonach podbiegunowych jest codzienny wysiłek, wkładany w organizację, logistykę i utrzymanie materialnej bazy badawczej w ekstremalnym środowisku przyrodniczym.

Podsumowując, ogólne przesłanie niniejszego dokumentu stanowi mocny argument dla wpierania badań polarnych w Polsce, albowiem stosunek nakładów do efektów poznawczych i społecznych wydaje się bardzo atrakcyjny z punktu widzenia Polskiej Polityki Polarnej oraz generalnej polityki naukowej Państwa.

Słowa kluczowe: polskie badania polarne, Arktyka, Antarktyda, polska infrastruktura polarna, polski potencjał badawczy badań polarnych, polskie polarne publikacje naukowe.

POLISH POLAR RESEARCH:
GREEN-AND-WHITE PAPER
UNDER THE AEGIS OF THE POLISH POLAR CONSORTIUM (PPC)

Abstract

Polar research is a colloquial term for cross-area, cross-domain and interdisciplinary research in the Arctic and Antarctic. Polar research is mainly the domain of natural sciences, but technical sciences and humanities also grow in importance. Being vulnerable to climate change, polar regions are commonly considered as a kind of litmus paper of changes in geosystems, hence the importance of research done there. It aims at a better understanding of the processes taking place in the polar environment and the search for links between the bio-, litho-, atmo- and hydrosphere on the one hand, and the anthroposphere on the other, which would provide a better knowledge on the genesis of the present glaciation and then a reliable forecast of future global changes.

The document is composed of three main parts. The “Introduction” and presentation of the legal and organizational framework is followed by Part I, describing the potential of the polar scientific community in Poland along with the infrastructure and logistical means (on land and sea). Part II presents the research topics implemented in Polish scientific entities. In Part III we outline the future of polar research in Poland, trying to specify the most important directions, feasible with a view to the existing research potential.

At the end of the document, the achievements of polar community are displayed collectively in the form of a bibliography of over 800 scientific publications through the years 2007–2018, covered by the Journal Citation Reports. Keeping in mind that it is an output of about 300 scientists and technicians managing just two active polar stations (in the Arctic and Antarctic) and operating two small (though brave) research vessels, this is a respectable achievement. Worth emphasizing is also an additional yet not minor aspect of our polar activities, namely, the daily effort put into organization, logistics and maintenance of the material research base in the extreme natural environment.

To sum up, the general message of this document is a strong argument for promoting polar research in Poland, because the ratio of expenditures to cognitive and social effects seems to be very attractive from the point of view of the Polish Polar Policy and general scientific policy of the country.

Keywords: Polish polar research, Arctic, Antarctic, Polish polar infrastructure, Polish polar research potential, Polish polar scientific publications.

WPROWADZENIE

1. ZARYS PROBLEMATYKI

Badania polarne to kolokwialne określenie międzyobszarowych, międzydziedzinowych i interdyscyplinarnych badań naukowych, prowadzonych w Arktyce i Antarktyce. Badania polarne są domeną głównie nauk przyrodniczych, jednak coraz większą rolę odgrywają także badania z zakresu nauk technicznych i humanistycznych. Najważniejszym celem tych badań jest zrozumienie procesów zachodzących w środowisku polarnym oraz poszukiwanie sprzężeń pomiędzy bio-, lito-, atmo- i hydrosferą oraz antroposferą.

Strefy polarne – Arktyka wokół bieguna północnego i Antarktyka wokół bieguna południowego – to obszary kuli ziemskiej najbardziej dynamicznie reagujące na zmiany klimatyczne. Wzrost temperatury prowadzi bowiem do zanikania jasnej pokrywy lodowej i odsłaniania coraz większej powierzchni ciemnego oceanu, który nagrzewa się szybciej, wzmacniając efekt wzrostu temperatury (tzw. wzmocnienie polarne lub amplifikacja). W globalnym układzie wymiany energii, zwiększony udział gazów szklarniowych dynamizuje zatem wzrost temperatury w obszarach wokółbiegunowych, co prowadzi w konsekwencji do zmniejszenia różnicy temperatury powietrza między strefami polarnymi, a zwrotnikowymi. Dane geologiczne wskazują, że na początku kenozoiku, mniej więcej 60 mln lat temu, temperatura na biegunach była o ok. 50°C wyższa, podczas gdy na równiku tylko kilka stopni wyższa niż obecnie, przez co rozkład temperatury na Ziemi był bardziej równomierny, a strefy klimatyczne znacznie mniej zróżnicowane niż ma to miejsce dziś. Przez miliony lat Ziemia była planetą ciepłą, z kilkoma krótkimi (w geologicznej skali czasu) epizodami glacialnymi. Proces globalnego ochłodzenia, trwający przez ostatnie 55 mln lat, dramatycznie zmienił wzór rozkładu stref klimatycznych. Obecne zlodowacenie, obejmując obie półkule, ma wymiar globalny i uważane jest czasami za największe zlodowacenie na Ziemi w ciągu ostatnich 500 mln lat. Wydaje się jednak dobiegać końca i jest możliwe, że w antropocenie rozpoczął się proces odrotu od globalnego chłodu i powrotu do ciepłego klimatu na Ziemi.

Ze względu na wrażliwość na zmiany klimatyczne, rejony polarne uważane są powszechnie za swoisty papierek lakmusowy zmian w geosystemie, stąd waga badań przyrodniczych prowadzonych na tych obszarach. Zmierzą one do lepszego zrozumienia zarówno genezy obecnego jak i prognozowania zmian globalnych w przyszłości.

Prowadzenie badań naukowych w regionach polarnych stało się także mocnym argumentem w kwestiach politycznych, a uczeni zaangażowani w te badania zostali naukowymi ambasadorami swoich krajów, szczególnie na eksterytorialnym obszarze kontynentu Antarktydy. W badaniach uczestniczy kilkadziesiąt krajów, tysiące badaczy, budowane są stacje stałe i okresowe oraz statki, a publikacje naukowe będące pokłosiem studiów polarnych mają znaczny udział w globalnym dorobku naukowym. Na podstawie wyników tych badań podejmowane są decyzje polityczne na szczeblu międzynarodowym (np. Protokół z Kioto 2005), a także rezolucje i konwencje ONZ, jak np. Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (ang. United Nations Framework Convention on Climate Change 1994).

Polscy badacze Arktyki i Antarktyki angażują się w badania polarne w miarę możliwości finansowych i infrastrukturalnych. Ich głównym celem jest lepsze zrozumienie trendów zachodzących zmian klimatycznych i ich konsekwencji dla środowiska przyrodniczego, w tym podnoszenia poziomu oceanów, zmian stosunków wodnych na kontynentach oraz ewolucji biosfery poprzez jej adaptację do zmieniających się warunków środowiskowych. Istotnymi aspektami polskiego zaangażowania w badania polarne, obok walorów poznawczych, jest możliwość eksperckiego, opartego o własne obserwacje, wsparcia krajowej administracji

publicznej oraz sektora gospodarczego w planowaniu działań koniecznych dla przetrwania w nowym dla człowieka środowisku przyrodniczym.

Niniejsze opracowanie ma na celu przedstawienie aktualnego stanu polskich badań przyrodniczych, prowadzonych w obszarach polarnych, a także zasugerowanie głównych kierunków rozwoju tych badań w Polsce, z uwzględnieniem ich znaczenia edukacyjno-poznawczego oraz społecznej i ekonomicznej użyteczności. Adresatami Księgi są zainteresowane problematyką jednostki administracji państwowej oraz środowisko naukowe w Polsce, zarówno polarne jak i poszukujące nowego otwarcia w swojej działalności badawczej. Księga powinna także stanowić punkt wyjścia dla aktualizacji obecnej Strategii Badań Polarnych³.

Dokument ma trójdziałną strukturę. Po „Wprowadzeniu” oraz naświetleniu ram prawnych i organizacyjnych, dokument przedstawia potencjał naukowy, uprawiane w Polsce tematyki badawcze oraz szkicuje przyszłość badań polarnych w naszym kraju, uwarunkowaną wszakże stanem krajowego budżetu.

2. SZKIC HISTORYCZNY

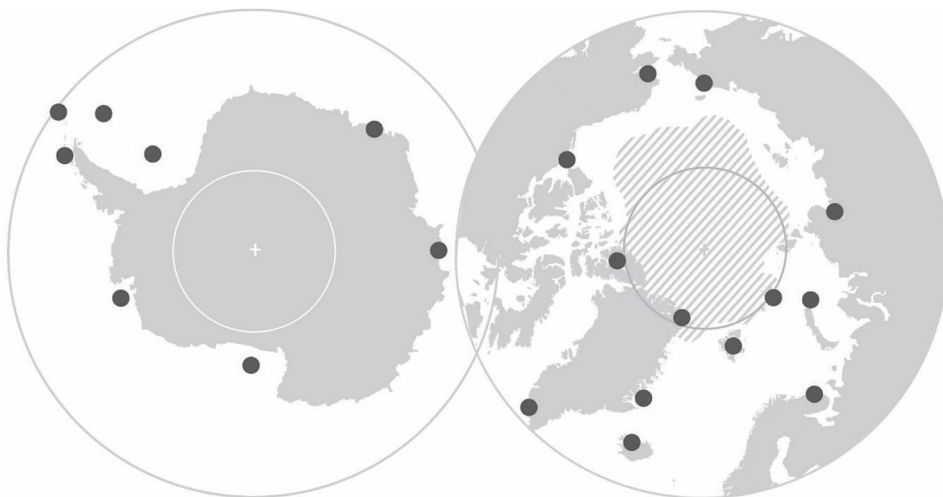
Tradycje poznawania obszarów polarnych przez polskich badaczy sięgają końca XIX w., zarówno w odniesieniu do Arktyki, jak i do Antarktyki. W 1897 r. z Antwerpii w rejon Antarktyki wyruszyła wyprawa belgijska, w której udział wzięli Henryk Arctowski (1871–1958) oraz Antoni B. Dobrowolski (1872–1954). Obecnie dwie polskie stacje polarne w Antarktyce noszą imiona tych badaczy, których wkładu w rozwój badań nad kriosferą nie sposób przecenić. Mimo, że na początku XX w. polska polarna kadra naukowa była nieliczna, jej doświadczenia umożliwiły udział badaczy Polski Odrodzonej w pracach II Międzynarodowego Roku Polarnego i zorganizowanie całorocznej ekspedycji na Wyspę Niedźwiedzią (1932/1933), należącą do archipelagu Svalbard i położoną na morzu Barentsa pomiędzy Skandynawią a Spitsbergenem. Znaczenie tej wyprawy zarówno naukowe, jak i organizacyjne, społeczne oraz polityczne, było ogromne. Seria kolejnych wypraw w latach 30. XX wieku, na Spitsbergen i Grenlandię, umocniła pozycję Polski w badaniach polarnych. Zebrane doświadczenia stanowiły asumpt do udziału Polski w pracach III Międzynarodowego Roku Polarnego, zwanego również Międzynarodowym Rokiem Geofizycznym (1957/1958), a także budowę Polskiej Stacji Polarnej nad fiordem Hornsund na Spitsbergenie i przeprowadzanie tam badań całorocznych oraz przejęcie (od ZSRR) Stacji im. A.B. Dobrowolskiego w Oazie Bungera w Antarktydzie Wschodniej (Rys. 1).

Kolejne otwarcie w polskich badaniach polarnych nastąpiło w latach 70. XX w., wraz z rozpoczęciem serii wypraw naukowych na Spitsbergen. Decyzje o budowie Polskiej Stacji Antarktycznej im. H. Arctowskiego na archipelagu Szetlandów Południowych (1977) oraz gruntownej przebudowie stacji Hornsund na Spitsbergenie (1978) zaowocowały rozwojem wielodyscyplinarnych badań obu stref polarnych, wynikającym z prowadzenia całorocznych ekspedycji naukowych oraz o wykorzystania tych stacji do logistyki wypraw letnich w bardziej oddalone obszary.

Szczególne znaczenie ma zgromadzenie ogromu doświadczeń i wysokich kompetencji przez kilkuset polskich uczestników tych badań, prowadzonych w ciągu ostatnich czterech dekad. Stałe stacje z laboratoriami – polarne platformy badawcze – umożliwiły szeroką

³ http://www.kbp.pan.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=359&Itemid=52&lang=pl

współpracę z wieloma ośrodkami na świecie. Jej przejawem było zaangażowane uczestnictwo polskich zespołów naukowych w pracach IV Międzynarodowego Roku Polarnego (2007–2009). Było ono widoczne w skali europejskiej, mimo nad wyraz skromnego stanu naszej floty polarnej, reprezentowanej przez dwa statki r/v OCEANIE i r/v HORYZONT II, których niska klasa lodowa ogranicza obszar działania tylko do wód europejskiej części Arktyki. W tym miejscu należy stwierdzić, że podstawową barierą dalszego rozwoju polskich badań polarnych jest brak statku badawczego, zdolnego do działań zarówno w Arktyce, jak i Antarktyce. Szczególnie eksploracja Antarktyki jest obecnie całkowicie uzależniona od możliwości czarteru odpowiedniej jednostki na rynku międzynarodowym.



Rys. 1. Rejony polskich badań polarnych w Arktyce i w Antarktyce od końca XIX wieku do dziś.

Rozwój zainteresowania obszarami polarnymi zarówno w Polsce, jak i na całym świecie ma istotne konsekwencje naukowe, gospodarcze i polityczne. Wyścig polarny rozpoczęty pod koniec XIX w., wciąż trwa i motywuje wiele krajów geograficznie odległych od kół podbiegunowych, do eksploracji obszarów polarnych zarówno ze względów poznawczych, jak i dającej się przewidzieć aktywności gospodarczej w tych regionach. Taki stan rzeczy powinien skłaniać do konsolidowania działań polskich ośrodków polarnych i kreowania wizji rozwoju badań polarnych w perspektywie najbliższej dekady. Bez naszej aktywnej i skutecznej polityki polarnej, będziemy w przyszłości biernymi obserwatorami wydarzeń, rozgrywających się w kluczowych dla geosystemu obszarach naszej planety.

3. RAMY PRAWNE I ORGANIZACYJNE POLSKICH BADAŃ POLARNYCH

Polska, na mocy Traktatu Antarktycznego, jest jednym z 29 państw zarządzających częścią świata na południe od równoleżnika 60°S i realizuje swoje zobowiązania traktatowe m.in. przez prowadzenie tam badań naukowych z wykorzystywaniem infrastruktury stacji badawczej zbudowanej w 1977 r. Należy podkreślić, że – zgodnie z art. IX ust. 2 Traktatu – obecność

Polski w Antarktyce jest możliwa tylko z uwagi na fakt prowadzenia „istotnej pracy naukowo-badawczej, jak i założenie stacji naukowej”. Tym samym utrzymanie naszej zdolności badawczej w Antarktyce ma istotne znaczenie dla dalszego pełnego uczestnictwa Polski w Systemie Traktatu Antarktycznego i przekłada się na pozycję międzynarodową naszego kraju. Kluczową rolę w tym zakresie odgrywa Polska Stacja Antarktyczna im. Henryka Arctowskiego⁴.

W Arktyce Polska jest obecna przede wszystkim na Svalbardzie. Na mocy Traktatu Paryskiego⁵ z 1920 r. archipelag Svalbard (w oryginale: archipelag Spitsberg) znalazł się pod zarządem Królestwa Norwegii, przy równoczesnym zagwarantowaniu państwom stronom Traktatu równego dostępu do tego terytorium. Polska ratyfikowała Traktat w 1931 r. Na Spitsbergenie – największej wyspie tego archipelagu – działa od 1957 r. polska stacja badawcza nad fiordem Hornsund⁶.

3.1 Polityka polarna Polski, a badania naukowe

Polskie badania polarne finansowane były na mocy uchwał oraz zamawianych programów rządowych. Sfinansowano tą drogą przygotowania do udziału Polski w pracach IV Międzynarodowego Roku Polarnego, w latach 2005–2007. W ostatnim czasie polska infrastruktura polarna utrzymywana jest ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego przeznaczonych na Specjalne Urządzenia Badawcze (SPUB). Zespoły naukowe oraz indywidualni badacze zdobywają fundusze na ogólnych zasadach konkursów naukowych w agencjach finansujących badania, w ramach Programów Ramowych Unii Europejskiej, przez Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Norweski Mechanizm Finansowy i inne.

Badania polarne przez blisko sto lat były częścią naszej kultury narodowej, a obecnie budują markę i prestiż Polski w międzynarodowym wymiarze, pozwalają wywiązywać się z międzynarodowych traktatów i zobowiązań, które przyjmują na siebie państwa odpowiedzialne za rozpoznanie stanu środowiska przyrodniczego Ziemi. Mamy wspaniałe tradycje i osiągnięcia naukowe, duże doświadczenie, świetną kadrę oraz własne platformy badawcze w Arktyce i Antarktyce. Trzeba jednak podkreślić, że motorem postępu badań polarnych w Polsce była, jak dotąd, wytrwałość środowiska naukowego, które konsekwentnie zabiegało o środki finansowe na infrastrukturę i badania. W sytuacji, kiedy inne kraje gwałtownie rozwijają infrastrukturę swoich baz i stacji polarnych, budują nowe statki badawcze, tylko Polska Stacja Polarna Hornsund im. Stanisława Siedleckiego utrzymuje światowy poziom jako kompleksowa infrastruktura badawcza. Polska Stacja Antarktyczna im. Henryka Arctowskiego zmagają się z problemami finansowymi i organizacyjnymi w związku z przenosinami infrastruktury w miejsce mniej narażone środowiskowo, podczas gdy r/v OCEANIA przegrywa z nieuchronnie biegnącym czasem. Finansowanie ograniczone do środków zabezpieczających działanie SPUB oraz konkursy grantowe na badania nie zapewnią nam stabilnej pozycji na międzynarodowym rynku badań i usług polarnych. Trzeba się zdecydować: robimy krok wstecz, trwamy w stanie obecnym, czy się rozwijamy. Tylko pierwsza ewentualność nie wymaga zwiększenia nakładów finansowych na badania polarne.

⁴ <http://www.arctowski.pl/?p=2>

⁵ <https://hornsund.igf.edu.pl/hornsund.old/traktat.html>

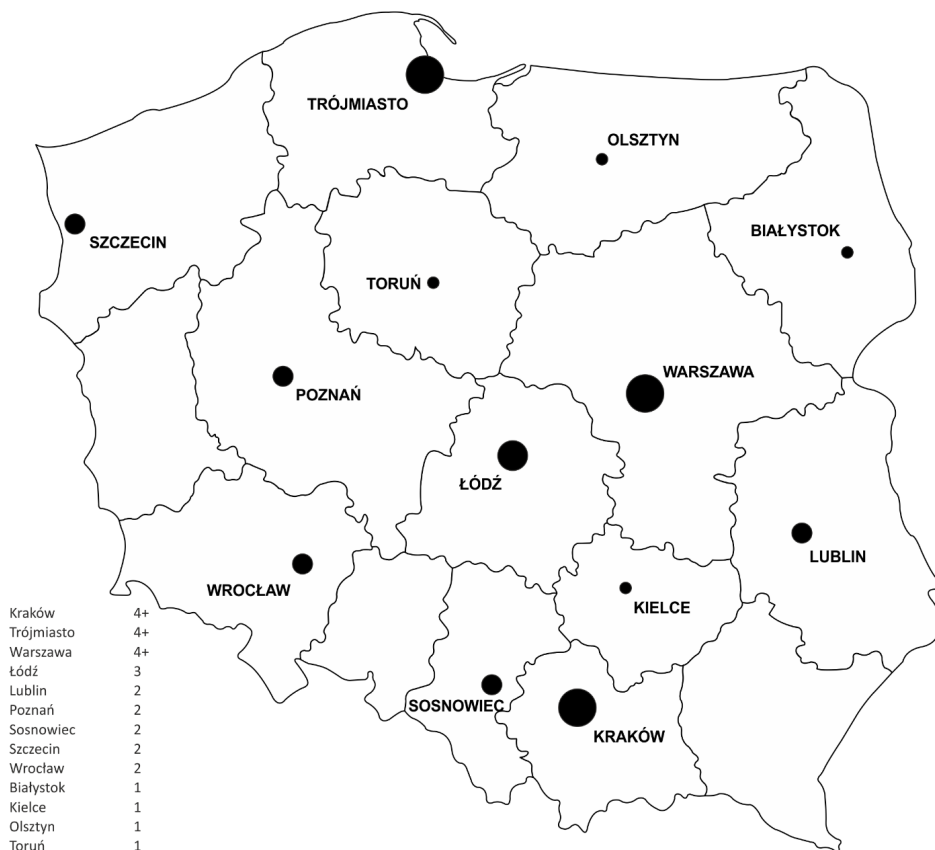
⁶ <https://hornsund.igf.edu.pl>

4. ZARYS POTENCJAŁU BADAWCZEGO

Trwałym elementem naukowej obecności Polski w obu obszarach polarnych są dwie polskie stacje badawcze: Polska Stacja Polarna Hornsund im. S. Siedleckiego (PSPH) nad fiordem Hornsund na Svalbardzie i Polska Stacja Antarktyczna im. H. Arctowskiego na Wyspie Króla Jerzego w Szetlandach Południowych.

Ponadto, na wodach arktycznych od 28 lat jest aktywny statek badawczy OCEANIA, a od 2000 r. szkoleniowo-badawczy statek HORYZONT II. Każdego roku w ramach interdyscyplinarnego programu AREX, r/v OCEANIA prowadzi przez 40 dni badania w rejonie Morza Grenlandzkiego i wód przybrzeżnych Spitsbergenu. Statek HORYZONT II łączy funkcje transportowe (przewóz ludzi i sprzętu do PSPH) i badawcze. Należy podkreślić, że żaden z tych statków nie zaspokaja w pełni potrzeb polskich badań polarnych, gdyż obszar ich działania ogranicza się do Arktyki, z pominięciem Antarktyki.

Istotną częścią infrastruktury i działalności naukowej na Svalbardzie są także stacje terenowe Uniwersytetu Wrocławskiego, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie i Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, z których korzystają zarówno naukowcy z Polski, jak i z zagranicy.



Rys. 2. Ośrodki, w których prowadzi się w Polsce badania polarne; wielkość punktu wskazuje na liczbę zaangażowanych instytucji, bez oceny jakości merytorycznego wkładu w badania polarne.

Środowisko naukowe zajmujące się badaniami polarnymi w Polsce liczy około 300 osób, które są pracownikami uniwersytetów i politechnik (głównie Warszawskiej i Gdańskiej) oraz instytutów PAN, a także, w mniejszej liczbie, instytutów badawczych (Rys. 2). Pod względem naukowym jest ono reprezentowane przez powołany w 1977 r. Komitet Badań Polarnych przy Prezydium PAN, wspierany przez powstałe w 2012 r. Polskie Konsorcjum Polarne, które zrzesza obecnie 15 instytucji naukowych. Ponadto, w 2013 r. powstało Centrum Studiów Polarnych (CSP), które zostało utworzone przez Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego (jednostka wiodąca), Instytut Geofizyki PAN oraz Instytut Oceanologii PAN i w latach 2014–2018 posiadało status Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego w zakresie nauk o Ziemi. CSP rozwija badania interdyscyplinarne i kształci młodą kadre naukową.

4.1 Współpraca na poziomie krajowym

Integracja badań polarnych w Polsce jest niewątpliwym sukcesem krajowego środowiska polarnego. W ramach funkcjonowania Komitetu Badań Polarnych PAN, Polskiego Konsorcjum Polarne czy CSP prowadzone są regularne konsultacje i współpraca. Organizacje te gromadzą informacje o infrastrukturze oraz dostępie do niej, a przede wszystkim realizują wielodyscyplinarne projekty badawcze, w tym te stanowiące o udziale Polski w międzynarodowych przedsięwzięciach polarnych. Integrację na poziomie społecznym zapewnia od ponad 40 lat Klub Polarny przy Polskim Towarzystwie Geograficznym, który organizuje cykliczne sympozja dla naukowców, eksploratorów, sportowców i turystów polarnych. Realizacja wielu polskich polarnych projektów badawczych odbywa się przy współpracy między krajowymi ośrodkami, co prowadzi do komplementarności badań i wymiany doświadczeń.

4.2 Udział Polski we współpracy międzynarodowej

Polska jest aktywnym członkiem następujących polarnych organizacji i struktur współpracy międzynarodowej:

- **Rada Arktyczna** (Arctic Council) – forum współpracy międzyrządowej wysokiego szczebla, w którym Polska ma status obserwatora;
- **Traktat Antarktyczny** (The Antarctic Treaty) – struktura współpracy międzyrządowej, w której Polska ma status członka konsultanta;
- **Komisja do spraw Zachowania Żywych Zasobów Morskich Antarktyki** (The Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources – CCAMLR);
- **Komitet Naukowy Badań Antarktycznych** (Scientific Committee on Antarctic Research – SCAR);
- **Międzynarodowy Komitet Badań Arktyki** (International Arctic Science Committee – IASC);
- **Europejska Rada Polarna** (European Polar Board – EPB);
- **Międzynarodowe Stowarzyszenie Zmarzlinoznawstwa** (International Permafrost Association – IPA);
- **Forum Operatorów Badań Arktycznych** (Forum of Arctic Research Operators – FARO);
- **Rada Menedżerów Programów Krajowych Antarktyki** (The Council of Managers of National Antarctic Program – COMNAP);
- **Stowarzyszenie Badaczy Polarnych na Progu Kariery** (The Association of Polar Early Career Scientists – APECS).

Naukową współpracę międzynarodową w obszarach polarnych zapoczątkowano w latach 80. XIX wieku, gdy ogłoszono pierwszy Międzynarodowy Rok Polarny. Obecnie prowadzenie nowoczesnych badań nie byłoby możliwe bez współpracy międzynarodowej – wzajemnego wsparcia w zakresie logistyki i infrastruktury. Instytucje polskie aktywnie współpracują na poziomie zespołów badawczych i instytutów z najważniejszymi instytucjami badawczymi za granicą. Współpraca międzynarodowa nie tylko ułatwia promocję Polski jako kraju dynamicznego, z aspiracjami do odgrywania znaczącej roli w badaniach polarnych, ale również umożliwia nam uczestnictwo w wielkich programach naukowych.

**POTENCJAŁ BADAŃ
POLARNYCH W POLSCE**

5. POTENCJAŁ LUDZKI

Polską polarną społeczność naukową budują specjaliści z różnorodnych dziedzin nauki, znajdujący się na wszystkich szczeblach kariery, rozproszeni w licznych ośrodkach. W latach 2007–2017 badania związane z rejonami polarnymi prowadziło w Polsce ok. 370 osób, w 27 instytucjach (uczelniach wyższych oraz instytutach badawczych). Liczba ta obejmuje zarówno badaczy, którzy całą karierę naukową związali z obszarami polarnymi, jak i takich, którzy zaangażowani byli w projekty w rejonach polarnych tylko epizodycznie.

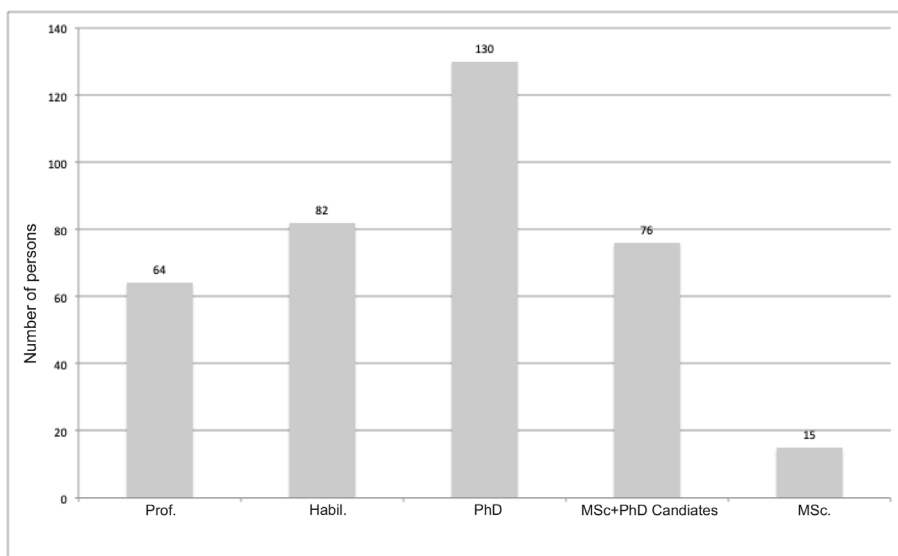
Rys. 3 przedstawia liczbę uczonych zaangażowanych w badania polarne, z uwzględnieniem etapów kariery zawodowej, mierzonej najwyższym stopniem/tytułem uzyskanym w okresie 2007–2017.

Obecnie (2019), liczba osób (pracowników naukowych i technicznych) zajmujących się problematyką polarną w Polsce wynosi ok. 300, z tego ok. 1/3 pracuje w Instytucie Oceanologii PAN.

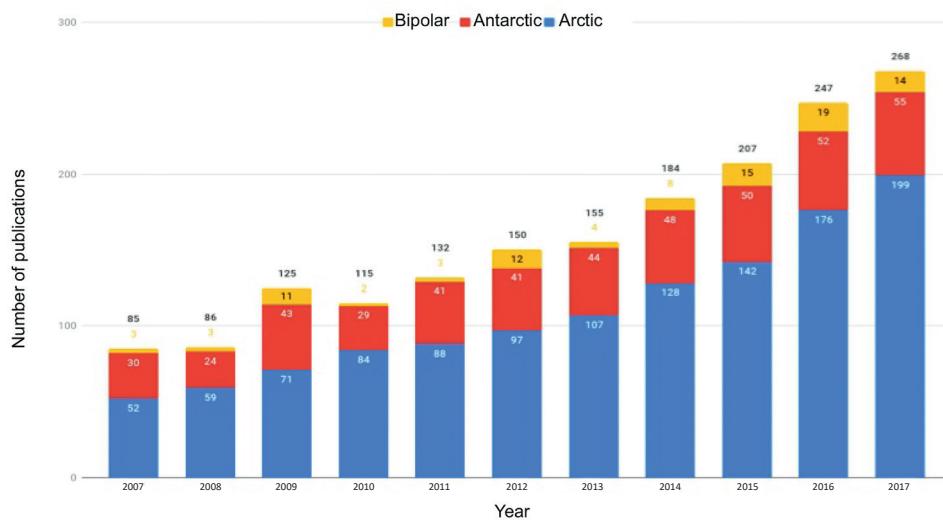
W latach 2001–2017 powstało 220 prac dyplomowych związanych z rejonami polarnymi, 73 osoby obroniły doktoraty o tematyce polarnej, 28 osób uzyskało stopień doktora habilitowanego, a pięć osób uzyskało tytuł profesora.

Intensywność prowadzonych w minionej dekadzie prac badawczych przekłada się na liczbę grantów, zarówno finansowanych ze źródeł krajowych, jak i zagranicznych, a także na liczbę publikacji. Liczba grantów finansowanych ze środków Narodowego Centrum Nauki, a wcześniej Komitetu Badań Naukowych, to 124; w analizowanym okresie polscy uczeni brali również udział w 109 grantach finansowanych lub współfinansowanych ze środków zagranicznych.

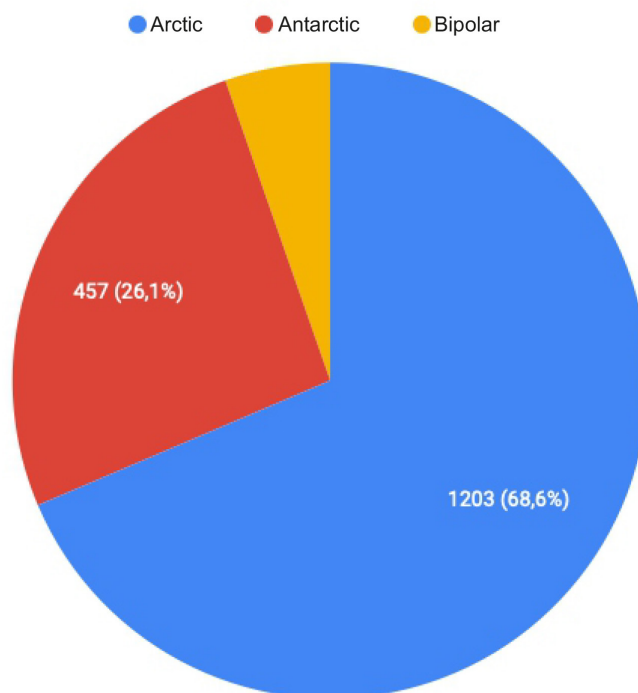
Liczba publikacji o tematyce polarnej w latach 2007–2017, w najlepszych czasopismach międzynarodowych, których współautorami byli uczeni z polskich instytucji, systematycznie rosła – od 85 w 2007 r. do 268 w 2017 r. (Rys. 4).



Rys. 3. Liczba naukowców zaangażowanych w badania polarne w latach 2007–2017 z uwzględnieniem etapów kariery zawodowej.



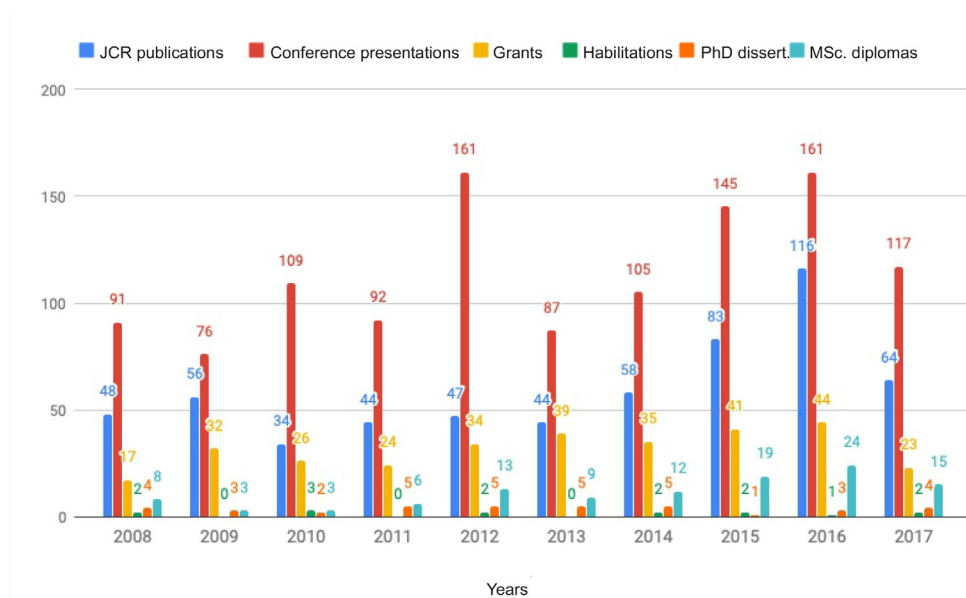
Rys. 4. Liczba publikacji dotyczących Arktyki, Antarktyki oraz bipolarnych, których współautorami byli uczeni z polskich instytucji w latach 2007–2017; źródło: Web of Science.



Rys. 5. Udział publikacji o tematyce arktycznej, antarktycznej oraz bipolarnej, których współautorami byli uczeni z polskich instytucji, w latach 2007–2017; źródło: Web of Science.

W zbiorze publikacji o tematyce arktycznej, antarktycznej oraz publikacje bipolarne w ogólnej liczbie publikacji, ok. dwie trzecie (68,6%) stanowiły publikacje arktyczne, ok. jedną czwartą (26,1%) antarktyczne, a pozostałą część bipolarne (Rys. 5). Udział ten nie zmienił się w sposób istotny w analizowanym okresie.

Szczególnym utrwalonym w tradycji polskiej polarystyki rejonem badań jest Archipelag Svalbard. Dorobek polskich uczonych, wyrażony publikacjami, stopniami naukowymi czy wystąpieniami na konferencjach naukowych (Rys. 6) budzi szacunek u naszych partnerów i jest mocną kartą przetargową w aplikacjach polskich badaczy o środki finansowe w kraju i za granicą.



Rys. 6. Efekty polskiej aktywności naukowej na Svalbardzie w latach 2008–2017; źródło: JCR – Journal Citation Reports. Opracowanie danych: Piotr Głowacki.

6. OŚRODKI NAUKOWE W POLSCE ZAJMUJĄCE SIĘ BADANIAM I W OBSZARACH POLARNYCH

Niniejszy rozdział przedstawia potencjał naukowy ośrodków (prezentowanych w kolejności alfabetycznej), ilustrowany także ich dokonaniem naukowymi jako przykładami wykorzystania tego potencjału. Wymienione niżej jednostki współpracują także z innymi, nieopisywanymi tu ośrodkami badawczymi (np. z Centrum Badań Kosmicznych PAN, Instytutem Geofizyki UW, Uniwersytetem J. Kochanowskiego w Kielcach, Wydziałem Biologii Uniwersytetu w Białymstoku, Uniwersytetem Morskim w Gdyni czy Wydziałem Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego), które efektywnie, choć sporadycznie bądź w specyficznym wąskim zakresie, włączają się (bądź włączały się w minionych dekadach, jak np. nieistniejący już Instytut Biologii Uniwersytetu Białostockiego), w badania przyrodnicze obszarów polarnych.

Instytut Biochemii i Biofizyki PAN (IBB PAN), Zakład Biologii Antarktyki (ZBA)

IBB PAN jest placówką naukową, realizującą szeroki zakres badań z takich dziedzin jak genetyka molekularna bakterii i drożdży, mutagenesa i reperacja DNA, biologia molekularna roślin, biologia strukturalna oraz bioinformatyka. W Instytucie utrzymywany jest jeden z największych na świecie banków polarnych psychrofilnych szczepów mikroorganizmów, wśród których są te o potencjale wskazującym na ich przydatność biotechnologiczną.

Od 2012 roku placówka zarządza Polską Stacją Antarktyczną im. Henryka Arctowskiego na Wyspie Króla Jerzego w Antarktyce.

W oparciu o Stację IBB PAN wspólnie z Ministerstwem Spraw Zagranicznych reprezentuje polskie interesy w organizacjach zarządzających Antarktyką: ATCM – Układ Antarktyczny i CEP – Komitet do Spraw Ochrony Środowiska, a jego pracownicy pełnią rolę naukowych doradców MSZ we wszystkich sprawach związanych z polską obecnością w Antarktyce (m.in. biorą udział, obok innych reprezentantów instytutów naukowych, w corocznych spotkaniach Polar Task Force).

IBB PAN wspólnie z właściwymi instytucjami międzynarodowymi sprawuje opiekę nad dwoma Antarktycznymi Obszarami Specjalnie Chronionymi (ASP 128 Western Shore of Admiralty Bay i ASP 151 Lions Rump), podejmując wszelkie konieczne działania z zakresu zarządzania środowiskiem oraz przygotowaniem stosownych planów zarządzania. Prowadzone w oparciu o Polską Stację Antarktyczną im. Henryka Arctowskiego badania i monitoringi stanowią więc efektywne narzędzie wspierające i umożliwiające prawidłowe wypełnianie międzynarodowych zobowiązań Polski.

W latach 2014–2017 rozpoczęto w Antarktyce serię monitoringów środowiska abiotycznego: procesu cielenia Lodowca Lange, hydrologii Lodowca Baranowskiego, zanieczyszczeń atmosferycznych w zbiornikach wodnych, geochemii środowiska i innych we współpracy z Politechniką Gdańską i Uniwersytetem Gdańskim. Ponadto Polska Stacja Antarktyczna im. Henryka Arctowskiego została wyposażona w drugą z kolei automatyczną stację meteorologiczną i jako pierwsza na Wyspie Króla Jerzego prowadzi ciągle monitoring bilansu promieniowania słonecznego w szerokim zakresie widma.

IBB PAN świadczy również w oparciu o Stację usługę doradztwa naukowego dla Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej dotyczącego rejonu Konwencji Zachowaniu Żywych Zasobów Morskich Antarktyki (CCAMLR – The Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources) w szerokim spektrum spraw z zakresu rybołówstwa dalekomorskiego (w rejonie Oceanu Południowego), w celu formułowania stanowiska strony polskiej i budowania argumentacji merytorycznej do jego przeforsowania dla obszarów dalekomorskich.

Instytut Geofizyki PAN (IGF PAN), Zakład Badań Polarnych i Morskich (ZBPiM)

IGF PAN zarządza i odpowiada za stan infrastruktury Polskiej Stacji Polarnej Hornsund (PSPH). Wykorzystując infrastrukturę PSPH, ZBPiM prowadzi (we współpracy z innymi zakładami naukowymi IGF PAN oraz innymi jednostkami naukowymi w Polsce i za granicą) obserwacje procesów zachodzących we wnętrzu Ziemi, hydrosferze oraz w atmosferze, przekazując wyniki obserwacji do światowych centrów baz danych (patrz <https://hornsund.igf.edu.pl/>). Głównym celem badań przyrodniczych ZBPiM jest lepsze zrozumienie zjawisk oraz dynamiki procesów fizycznych i chemicznych zachodzących w klimacie polarnym w abiotycznej części geosystemu. Zbierane informacje są unikalne, gdyż w obszarach polarnych, ze względu na ekstremalne warunki środowiskowe, zlokalizowanych jest niewiele obserwatoriów, rejestrujących parametry fizyczne i chemiczne środowiska abiotycznego. Dzięki prowadzonym od lat

monitoringom, IGF PAN dysponuje długimi i wyjątkowymi w praktyce badań Arktyki, seriami czasowymi z zakresu meteorologii i geomagnetyzmu, a także monitoringu promieniowania UV, który prowadzony jest na stacji Hornsund od 1996 r. do chwili obecnej, z zastosowaniem co-rocennie kalibrowanych biometrów szerokopasmowych.

ZBPiM bierze aktywny udział w realizacji międzynarodowych programów i projektów charakterze naukowo-badawczym, jak Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System (SIOS), INTERACT, INTAROS, EU-POLARNET, czy projektów edukacyjnych jak EDU-ARCTIC, ERIS, ODDYSEY, BRITEC. Projekty te finansowane są ze źródeł Komisji Europejskiej oraz składek konsorcjantów uczestniczących w projektach. Ponadto, pracownicy Zakładu uczestniczą w ośmiu projektach finansowanych przez NCN, SIOS, US NSF i Research Council of Norway (stan na koniec 2018 r.). Pełna lista projektów dostępna jest pod adresem <https://www.igf.edu.pl/projekty-w-igf-pan.php>

ZBPiM zatrudnia obecnie siedmiu pracowników naukowych i kształci jednego doktoranta (stan na czerwiec 2019 r.). W sumie w IGF PAN tematyką badawczą w obszarach polarnych zajmuje się ok. 20 osób. Publikacje naukowe obejmują szeroki zakres tematyczny, obejmujący problematykę geofizyczną twardej Ziemi, hydrosferę i atmosferę, a także geochemię i geologię Arktyki oraz Antarktydy, a nawet dydaktykę nauk przyrodniczych. Obok infrastruktury PSPH, IGF PAN zarządza aparaturą naukową do prowadzenia badań polarnych, sfinansowaną w ramach pierwszego etapu programu pn. **Polskie Multidyscyplinarne Laboratorium Badań Polarnych** (PolarPol, patrz <https://www.polarknow.us.edu.pl/bazy-danych/igf-bazy/>). PolarPol jest projektem umieszczonym na Polskiej Mapie Drogowej Infrastruktury Badawczej (PMDiB). W badaniach polarnych, IGF PAN korzysta z własnego laboratorium paleomagnetycznego o standardzie międzynarodowym, a także współpracuje z najnowocześniejszymi laboratoriami geochemicznymi w kraju i na świecie. Ostatnio IGF PAN uzyskał środki finansowe z MNiSW, przeznaczone na reaktywację nieczynnej od lat Polskiej Stacji Antarktycznej im. Antoniego B. Dobrowolskiego w Oazie Bungera (Antarktyda Wschodnia). Celem organizacyjnym i naukowym jest prowadzenie obserwacji przyrodniczych (sejsmicznych, geomagnetycznych, meteorologicznych) przy wykorzystaniu autonomicznych i automatycznych stacji geofizycznych, zdolnych do pracy ciągłej przez min. jeden rok. Docelowo dane powinny być przesyłane online do światowych centrów danych.

W badaniach sejsmicznych IGF PAN od lat ściśle współpracuje z **Instytutem Geofizyki Uniwersytetu Warszawskiego**. Połączony potencjał obu jednostek pozwala na działalność naukową o znaczeniu międzynarodowym. W ostatniej dekadzie prowadzono reinterpretację materiałów zebranych podczas czterech Wypraw Geofizycznych do Antarktyki Zachodniej, w latach 1979–1991. Zgromadzone dane z 20 sejsmicznych profili refrakcyjnych i 12 profili sejsmiki refleksyjnej pozwoliły na przedstawienie modeli struktury skorupy i górnego płaszczka Ziemi na północny zachód od Półwyspu Antarktycznego – od wyspy Adelajdy na południu do wyspy Elephant na północy. W szeregu publikacji zaprezentowano podsumowanie tej działalności, m.in. koncepcję modelu geodynamicznego, mapę głębokości granicy Moho na badanym obszarze oraz wspólne rezultaty modelowania anomalii grawimetrycznych i magnetycznych wzdłuż profili sejsmicznych przecinających Cieśninę Bransfielda, Szetlandy Południowe i Rów Południowoszetlandzki. Przy użyciu nowoczesnych metod przetwarzania danych, po raz pierwszy całościowo zinterpretowano refleksyjne sekcje sejsmiczne o łącznej długości około 1000 km wykonane podczas pierwszej wyprawy w 1979/1980. Dane z profili refleksyjnych przekazano do międzynarodowego centrum danych antarktycznych ANTOSTRAT.

Instytut Nauk Geologicznych PAN (ING PAN)

W ING PAN w ostatniej dekadzie prowadzono badania systemów geologicznych kenozoiku w Antarktyce Zachodniej koncentrujące się na odtworzeniu historii powstania i etapów rozwoju antarktycznej pokrywy lodowej. Badaniami terenowymi objęto obszar basenu załukowego Jamesa Rossa (wychodnie geologiczne wysp Seymour, James Ross i Vega na Morzu Weddella) oraz obszar łuku wulkanicznego północnego Półwyspu Antarktycznego, w szczególności wychodnie geologiczne Wyspy Króla Jerzego. Badania w Antarktyce umożliwiła współpraca z ZBA PAN (obecnie Zakład Biologii Antarktyki, Instytut Biochemii i Biofizyki PAN) oraz z Instituto Antártico Argentino (Dirección Nacional del Antártico) w Buenos Aires. Dokonano szczegółowego rozpoznania formacji skalnych zawierających zapis geologiczny okresu preglacjalnego (eocen), początkowego stadium rozprzestrzeniania się pokrywy lodowej (wczesny oligocen), interglacjału późnego oligocenu oraz okresów gładjalnych miocenu. Rekonstrukcja zjawisk paleoklimatycznych związanych z rozwojem pokrywy lodowej wymagała łączenia badań z wielu dziedzin w szerokiej współpracy krajowej i zagranicznej. W jej wyniku, przedstawiono nowy schemat stratygraficzny etapów zlodowacenia Antarktyki Zachodniej dla przedziału wiekowego między 50 i 20 milionów lat temu, z ustaleniem wieku dotarcia pokrywy lodowej do szczytu Półwyspu Antarktycznego na 32 miliony lat temu. ING PAN prowadził także badania geochemiczne najstarszych skał na obszarach Ziemi Enderby (Antarktyda) oraz Grenlandii i Labradoru.

W 2018 r. ING PAN, wskutek okoliczności natury obiektywnej (zmiany kadrowe), podjął decyzję o zawieszeniu badań polarnych i wycofał się z Polskiego Konsorcjum Polarnego.

Instytut Oceanologii PAN (IO PAN)

Trzonem arktycznej działalności Instytutu jest długoterminowy multidyscyplinarny program obserwacji Arktyki ARES. Jego istotną częścią są coroczne wyprawy naukowe statku badawczego *r/v OCEANIA* prowadzone od 1988 r w ramach działalności statutowej Instytutu. Do tej pory odbyło się 30 ekspedycji badawczych, obejmujących sezon letni. Głównymi rejonami badań są morza: Norweskie, Barentsa i Grenlandzkie oraz wody przybrzeżne i fiordy Archipelagu Svalbard. W ostatnich latach w miarę wycofywania się letniej pokrywy lodowej *R/v OCEANIA* coraz częściej prowadzi badania w rejonie Oceanu Arktycznego, na północ od Cieśniny Fram i Svalbardu. *R/v OCEANIA* jest jedynym polskim statkiem naukowym prowadzącym systematyczne badania na otwartym oceanie. Ekspedycje ARES to największe i najbardziej kompleksowe polskie wyprawy polarne, podczas których są prowadzone interdyscyplinarne badania morskiego środowiska abiotycznego i biotycznego. Ich dodatkowa wartość polega na tym, że dane zbierane są każdego roku na tej samej siatce pomiarowej, w tym samym okresie roku. Pozwoliło to na stworzenie wielu unikalnych serii danych. Każdego roku z pokładu *r/v OCEANII* prowadzi badania kilkudziesięciu naukowców z Polski i zagranicy, w czasie 60 dni pobytu w Arktyce na badania wykorzystuje się ponad 700 osobodni.

W Instytucie Oceanologii PAN badania arktyczne prowadzone są w zakładach: Dynamiki Morza, Fizyki Morza, Chemii i Biochemii Morza, Ekologii Morza, Genetyki i Biotechnologii Morskiej oraz pracowniach Chemicznych Zanieczyszczeń Morza i Paleoceanografii. Zaanżelowanych w nie jest ponad 100 pracowników z całkowitej liczby 150 osób zatrudnionych.

Instytut Oceanologii wypracował kompleksowe kierunki strategiczne, w których prowadzone są statutowe badania Arktyki. Są to:

- rola oceanu w kształtowaniu klimatu i skutki zmian klimatu w morzach europejskich,

- współczesne zmiany ekosystemów u brzegów mórz szelfowych,
 - genetyczne i fizjologiczne mechanizmy funkcjonowania organizmów morskich.
- Kierunki te obejmują szerokie spektrum badań związanych z przyczynami, dynamiką i skutkami zmian środowiskowych w Arktyce. Najważniejsze, długotrwałe programy obserwacyjne obejmują:
- monitoring zmian właściwości fizycznych i dynamiki mas wodnych pochodzenia atlantyckiego wpływających do Oceanu Arktycznego oraz fiordów Svalbardu,
 - monitoring wybranych elementów środowiska biologicznego (skład taksonomiczny, bioróżnorodność i biomasy zespołów planktonowych i bentosowych) w Cieśninie Fram i fiordach zachodniego Spitsbergenu,
 - badania optyczne, akustyczne, chemiczne, genetyczne, paleoceanograficzne oraz badania procesów wymiany między morzem a atmosferą w rejonach arktycznych.

Oprócz badań statutowych Instytut Oceanologii PAN bierze udział w szeregu programów oraz grantów krajowych i międzynarodowych. Naukowcy IO PAN zaangażowani są w badania wielu rejonów polarnych, prowadzonych z zagranicznych statków oraz stacji badawczych w Arktyce i Antarktyce. IO PAN uczestniczy w wielu badaniach porównawczych Oceanu Południowego i Oceanu Arktycznego, włączając w to badania ekologiczne bentosu morskiego czy też badania mas wodnych.

Instytut Paleobiologii PAN (IPal PAN)

Działalność Instytutu w obu obszarach polarnych jest prowadzona w zasadzie nieprzerwanie od lat 70. XX w. Spośród obecnie zatrudnionych w Instytucie ok. 20 pracowników naukowych, ponad połowa w mniejszym lub większym stopniu była zaangażowana w badania polarne. Okazy skamieniałości i skał przede wszystkim z Wyspy Króla Jerzego w Szetlandach Południowych i pozyskane we współpracy ze stroną argentyńską (Instituto Antartico Argentino) z Wyspy Seymour (Antarktyka Zachodnia), a także ze Spitsbergenu i Grenlandii stanowią znaczną część kolekcji Instytutu, która w ostatnich latach uzyskała niezależne finansowanie w ramach SPUB. Niektóre okazy są także prezentowane w ramach stałej części ekspozycji Muzeum Ewolucji IPal PAN w PKiN w Warszawie, a także wypożyczane innym podmiotom. Instytut konsekwentnie rozbudowuje aparaturę badawczą. Instytut był członkiem konsorcjum NanoFun, w ramach którego stworzono unikatowy ośrodek, skupiony na rozwoju materiałów funkcjonalnych, przy jednoczesnych pracach nad najbardziej aktualnymi problemami w nanotechnologii, mikrofluidyce, biotechnologii, naukach medycznych i ochronie środowiska. W Instytucie utworzone zostały dwa laboratoria wyposażone w pierwszy w Polsce mikroskop katodoluminescencyjny z gorącą katodą z systemem spektroskopowym oraz w mikrotomograf rentgenowski o submikrometrowej rozdzielczości. W najbliższej przyszłości ze środków dotacji celowej MNiSW zakupiony zostanie wysokorozdzielczy skaningowy mikroskop elektronowy z bogatym wyposażeniem. Powstanie nowoczesna platforma badawcza oparta na wzajemnie uzupełniających się wysokorozdzielczych technikach mikroskopii elektronowej i mikrotomografii komputerowej pozwalająca prowadzić ambitne badania interdyscyplinarne z zakresu geologii, chemii, fizyki i biomedycyny.

W ostatniej dekadzie w IPal PAN kontynuowano badania skamieniałości z kenozoicznych osadów morskich i morsko-lodowcowych rejonu Półwyspu Antarktycznego zgromadzonych w latach 1976–2007. W szeregu publikacji opisano różnorodne zespoły biotyczne zamieszkujące morza przybrzeżne Antarktyki w okresie ostatnich 50 milionów lat. Poszerzyło to wiedzę na temat zmian świata żywego w czasie postępującej izolacji biogeograficznej i oziębienia klima-

tu Antarktyki. Prowadzone są także wszechstronne badania aktualistyczne i paleontologiczne w oparciu o antarktyczne mikroskamieniałości, głównie otwornice. Stanowią one bogate źródło informacji przy odtwarzaniu warunków środowiska naturalnego, a także chronologii procesu deglacjacji po maksimum ostatniego zlodowacenia (ostatnie 20 tysięcy lat). Badania te prowadzone są z wykorzystaniem zagranicznych platform badawczych, przy współpracy z ośrodkami z USA (Rice University, Louisiana State University), przede wszystkim w rejonie Półwyspu Antarktycznego, Zatoki Pine Island, a także na Morzu Rossa. Przy współpracy z Uniwersytetem w Genewie, a także z Laboratorium Paleogenetyki i Genetyki Konserwatorskiej w CeNT UW, rozwijane są badania biogeograficzne i paleośrodowiskowe z wykorzystaniem metod molekularnych, dotychczas otwornic, a docelowo także innych grup organizmów.

Pracownicy IPal PAN są także zaangażowani w badania Arktyki. Kontynuowane były badania prekambryjsko-paleozoicznych sekwencji skał osadowych północnej Rosji i Spitsbergenu. Zespół paleontologów z IPal PAN we współpracy zagranicznej rekonstruowali zespoły bezkręgowców z kopalnych środowisk chemosyntezy z Arktyki. Badania te objęły stanowiska jurajskie, kredowe i paleoceńskie z Archipelagu Arktycznego, Spitsbergenu i Nowej Ziemi. W lipcu 2014 r. IPal PAN zorganizował międzynarodową ekspedycję badawczą na wschodnią Grenlandię. Poszukiwano szczątków późnotriasowych kręgowców w rejonie fiordu Carlber (Jamson Land). Systematyczne prace poszukiwawcze zaowocowały bogatą kolekcją skamieniałych kości i tropów. Jako największy sukces należy uznać znalezienie szczątków późnotriasowych ssaków, które poddane są dalszym badaniom.

Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB)

PIG-PIB prowadził od 2007 roku i prowadzi nadal badania porządkujące stratygrafię sekwencji wulkanicznych na Wyspie Króla Jerzego, a także badania paleomagnetyczne. Elementami wynikającymi z tych badań są i będą w przyszłości: precyzyjne umiejscowienie w czasie kenozoicznych zlodowaceń tej wyspy; precyzyjne umiejscowienie w czasie zjawisk mineralizacyjnych, w tym zwłaszcza polimetalicznej mineralizacji siarczkowej; precyzyjne umiejscowienie w czasie powstania ryftu Bransfielda; rekonstrukcje geodynamiki poszczególnych terranów budujących Wyspę Króla Jerzego; rekonstrukcje kierunków migracji magmy (anizotropia podatności magnetycznej). Prace wykonywano w ramach jednego projektu finansowanego przez MNiI (2007-2009) oraz projektu międzynarodowego ACE (2009-2011). Aktualne prace prowadzone są w ramach zadania państwowej służby geologicznej. W zakresie problematyki badań polarnych planowanych są do wykonania przez PIG-PIB w najbliższym czasie:

- badania wieku i genezy mineralizacji polimetalicznej z Wyspy Króla Jerzego,
- badanie pochodzenia materiału glacialnego z okresu pierwszych kenozoicznych zlodowaceń Wyspy Króla Jerzego w kontekście definicji centrów dawnych zlodowaceń,
- pilotowe studium wykonalności badań aerogeofizycznych (szczegółowe zdjęcie magnetyczne) za pomocą drona na obszarze zlodzionym Wyspy Króla Jerzego w celu opracowania całościowej mapy geologiczno-strukturalnej tej wyspy,
- badania chronostratygraficzne sekwencji kredowo-kenozoicznych z wyspy Livingstona (współpraca z INACH).

PIG-PIB korzysta z własnych laboratoriów analitycznych: laboratorium geochemii izotopów wyposażonego w spektrometr SHRIMP (klasa światowa) oraz laboratorium paleomagnetycznego o klasie europejskiej.

Aktualnie, badaniami polarnymi w PIG-PIB zajmują się cztery osoby.

Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Katedra Technologii Wody i Ścieków (PG KTWiŚ), Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Analitycznej (PG WCH KChA)

PG KTWiŚ zajmuje się tematyką mikrobiologicznych badań środowisk, prowadząc badania na Spitsbergenie m.in. we współpracy z Zakładem Ekologii IO PAN w Sopocie oraz Wydziałem Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Badania realizowano w projektach MNiSW (m.in. w ramach Narodowego Programu Polarnego 2005–2007 „Biosfera”). W 2007 roku poligon badawczy poszerzono o fiord Kongsfiorden dzięki dofinansowaniu z norweskiej instytucji badawczej European Centre for Arctic Environmental Research (ARCFAC V). W ramach kolejnego projektu MNiSW, kontynuowano badania również w Antarktyce podczas XXXIII (2008/2009) Wyprawy Polarnej do Polskiej Stacji Antarktycznej im. Henryka Arctowskiego. W badaniach prowadzonych w latach 2009–2010 w Zatoce Admiralicji wyróżniono trzy wyraźne rejony odrębne od siebie pod względem mikrobiologicznym. We współpracy z Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim, w projekcie specjalnym, realizowanym w Zakładzie Biologii Antarktyki PAN w Warszawie oraz w ramach IV Międzynarodowego Roku Polarnego i programu ClicOPEN, prowadzono badania w rejonie zatoki pod czołem Lodowca Ekologii. Analizowano m.in. zespoły mikroorganizmów zasiedlających kamienne dno laguny okresowo wolne od wody. Badania molekularne wykazały znaczną różnorodność w strukturze taksonomicznej bakteriocenozy Laguny Ekologii, co ma kluczowe znaczenie dla stymulacji i regulacji tempa, w jakim procesy zachodzą w ekosystemie laguny. W latach 2010–2014 kontynuowano badania na Spitsbergenie w ramach współpracy z UWM i Uniwersytetem Wrocławskim. W tym okresie badano procesy biologiczne zachodzące podczas okresów całkowitej ciemności (nocy polarnej) oraz analizowano strukturę bakterioplanktonu płytkich jezior w rejonie PSP Hornsund. Przeprowadzono również badania mikrobiologiczne w ramach projektu GAME. Obecnie we współpracy z Katedrą Chemii Analitycznej Wydziału Chemicznego PG prowadzone są analizy wpływu parametrów chemicznych modyfikujących środowisko na zróżnicowanie bakteriocenozy w obszarze zlewni rzek arktycznych. Zespół PG WILiŚ zajmujący się obszarami polarnymi liczy 5 osób.

Badania polarne w PG WCH KChA prowadzi grupa 5 pracowników naukowych oraz ich doktorantów i studentów realizujących prace magisterskie i inżynierskie. W pierwszym, polarnym projekcie finansowanym przez NCN (2013 r.) przeprowadzono badania nad uwalnianiem się trwałych zanieczyszczeń organicznych z topniejącej pokrywy śnieżnej w Arktyce, stwierdzając niebezpieczną tendencję do zateżnienia niektórych związków w wyniku ponownego zamarzania wody z topnienia śniegu. W kolejnym projekcie (2014 r.), który był realizowany w zlewni rzeki Revelvy (Ziemia Wedela-Jarlsberga), oznaczano szereg związków chemicznych, takich jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, polichlorowane bifenyle, formaldehyd i suma fenoli oraz parametr sumaryczny: ogólny węgiel organiczny. W roku 2018 rozszerzono badania w kierunku lepszego zrozumienia wpływu stresu środowiskowego na bioróżnorodność mikroorganizmów, w tym weryfikacji hipotezy wskazującej fosfor, jako czynnik limitujący aktywność mikrobiologiczną. Od roku 2015 w ramach współpracy z Wydziałem Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, prowadzone są interdyscyplinarne badania w zakresie takich dyscyplin jak: chemia, glaciologia, hydrologia i meteorologia. Badania, finansowane przez kolejny grant NCN, dostarczyły informacji o transporcie szerokiej gamy zanieczyszczeń (m.in. PCB, WWA, metale) w obrębie zlewni zlodowaczonej rzeki Scotta, modyfikacji wód ablacyjnych lodowca Scotta przez wody opadowe oraz o ładunku związków chemicznych ostatecznie docierających do wód fiordu

Bellsund. Zrealizowany projekt dostarczył unikalnych informacji hydrochemicznych o systemie jednego z 17 lodowców Svalbardu, który jest objęty badaniem bilansu masy przez program World Glacier Monitoring System (WGMS). Kolejny projekt NCN (2018 r.) stanowi rozwinięcie dotychczasowych badań nad przemieszczaniem się zanieczyszczeń z grupy trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w środowisku Arktyki. Znaczenie projektu polega na wskazaniu możliwych skutków zmian klimatu (i idących za tym zmian środowiska Arktyki) dla stężeń zanieczyszczeń, co może stanowić niebezpieczny mechanizm pogarszający warunki życia lokalnego ekosystemu. W ramach tego projektu realizowana jest jedna praca doktorska.

PG WCH KChA prowadzi także badania materiałów biologicznych pochodzących od ptaków morskich oraz renifera svalbardzkiego, które stanowią źródło informacji o zanieczyszczeniu środowiska polarnego. Analizy wykonane zostały pod kątem obecności metali oraz pod kątem obecności polichlorowanych bifenyli, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych oraz pestycydów chloroorganicznych, skumulowanych w tkankach i produktach odzwierzęcych. Badania, w ramach których realizowana jest jedna praca doktorska, są dowodem, iż materiały biologiczne pobrane w sposób niedestrukcyjny stanowią cenne źródło informacji w badaniach ekotoksykologicznych i mogą być szczególnie użyteczne w przypadku chronionych gatunków polarnych.

W PG WCH KChA rozpoczęto również badania na obszarach Antarktydy. We współpracy z IBB PAN realizowany jest projekt, w ramach którego oznaczane są poziomy stężeń i translokacji zanieczyszczeń atmosferycznych. Na podstawie tych badań powstała już jedna praca doktorska, a realizowana jest następna. Jednym z obszarów objętym badaniami jest Wyspa Króla Jerzego (Szetlandy Południowe). Otrzymane wyniki badań pozwolą na ocenę stopnia zanieczyszczenia wód powierzchniowych, osadów i gleb na obszarze zachodniego wybrzeża Zatoki Admiralicji, które stanowi jednocześnie Szczególnie Chroniony Obszar Antarktyki 128 (ang. Antarctic Specially Protected Area, ASPA 128). Pracownicy, doktoranci i studenci Katedry uczestniczyli w 7 grantach/projektach realizowanych w rejonach polarnych. Infrastruktura naukowa Katedry obejmuje m. in. chromatografy gazowe z detektorami FID, ECD, NPD, MS, wysokosprawne chromatografy cieczowe z detektorami MS, DAD, fluorescencyjnym, IR i UV oraz tandemowy spektrometr mas, chromatografy jonowe, spektrofotometry absorpcji atomowej, izotachoforegraf, aparat do elektroforezy kapilarnej, analizatory TOC/OWO, zestaw do analizy wstrzykowo-przepływowej, zestaw do woltamperometrii inwersyjnej (elektrochemiczny analizator śladowych zawartości metali), fotometry płomieniowe, analizator rtęci, spektrometr absorpcji atomowej z atomizacją w kuwecie grafitowej oraz z atomizacją w płomieniu. Katedra wyposażona jest w unikalny w skali kraju i Europy dwuwymiarowy chromatograf gazowy sprzężony ze spektrometrią mas. Z tematyki polarnej obroniono 4 prace doktorskie, 43 prace magisterskie i 8 prac inżynierskich.

Politechnika Warszawska, Wydział Geodezji i Kartografii PW (WGiKPW)

Wydział Geodezji i Kartografii od ponad 60 lat bierze udział w wyprawach naukowych w obszary podbiegunowe na obu półkulach. Mimo, iż badania polarne nie są wiodącym kierunkiem badań naukowych jednostki, to jej pracownicy brali udział już w pierwszych wyprawach powojennych na Spitsbergen (1957) oraz na Antarktydę (1958/59). Zarówno w trakcie tych wypraw, jak i późniejszych w latach 70-tych, 80-tych i 90-tych XX wieku, badacze z WGiK zajmowali się głównie badaniami przyspieszenia ziemskiego na Antarktydzie (Stacja im. B. Dobrowolskiego) oraz badaniami dynamiki lodowców z wykorzystaniem fotogrametrii naziemnej, a także badaniami geodynamicznymi w okolicy fiordu Hornsund w Arktyce

(Stacja im. S. Siedleckiego na Spitsbergenie). W ostatnich dwóch dekadach Wydział zorganizował kilka wypraw naukowych do Hornsundu, w trakcie których dotychczasową tematykę badawczą kontynuowano z wykorzystaniem metod satelitarnych GPS oraz skaningu laserowego. Głównymi kierunkami badań były prędkości splywu powierzchniowego oraz zmiany zasięgu czoła Hansbreen (lodowca Hansa). W ostatniej dekadzie zintensyfikowano działalność naukową związaną z Wyspą Króla Jerzego w Antarktyce. W 2014 r. podjęto prace nad reaktywacją systemu informacji geograficznej dla wyspy, noszącego nazwę KGIS, który do 2011 r. prowadzony był w ramach działalności SCAR. W ramach reaktywowanego systemu pod nazwą KGIS.PL zintegrowano dotychczasowe krajowe opracowania kartograficzne i przygotowano portal do ich prezentacji. Zakłada się rozszerzenie funkcjonalności systemu o możliwość zbierania i analizy danych z zakresu biologii i botaniki oraz innych nauk przyrodniczych. Oprócz prowadzenia własnych badań Wydział stanowi często wsparcie geodezyjne badań i działalności naukowej, prowadzonej przez inne jednostki. W 2015 r. podjęto współpracę z Wydziałem Botaniki UW oraz IBB PAN w zakresie prowadzonych przez te jednostki badań inwazyjnej flory na Wyspie Króla Jerzego. Wydział, w ramach zawartej umowy o współpracy, wspierał IBB PAN poprzez opracowanie wielkoskalowych materiałów kartograficznych, dla celów projektowych związanych z przebudową i modernizacją Stacji Antarktycznej im. H. Arctowskiego. W ostatnich latach, we współpracy z Wydziałem Nauk o Ziemi UMK w Toruniu, podjęto badania w zakresie zmian grubości i zasięgów lodowców na zachodnim brzegu Zatoki Admiralicji na Wyspie Króla Jerzego, z wykorzystaniem wieloźródłowych danych geodezyjnych i satelitarnych. Podjęto także wstępne działania związane z tworzeniem infrastruktury informacji przestrzennej dla obszarów polarnych i włączenia się w światową inicjatywę Polar SDI (Spatial Data Infrastructure). W badaniach polarnych uczestniczy kilka osób.

Uniwersytet Jagielloński (UJ), Zakład Badań i Dokumentacji Polarnej Instytutu Botaniki UJ (ZBiDPIB UJ) na Wydziale Biologii, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ (IGiGP UJ) na Wydziale Geografii i Geologii

Badania polarne na UJ rozpoczęli profesorowie Józef Morozewicz (od 1904), Mieczysław Klimaszewski (od 1938) i Zdzisław Czeppe (od 1957) – autorzy pionierskich monografii naukowych. Badania współczesne rozpoczął Prof. Z. Czeppe kierując cyklem letnich interdyscyplinarnych wypraw UJ na Sørkapp Land w latach 1980–1990. Objęły one badania: geologiczne, geograficzne, biologiczne, archeologiczne i historyczne. Dla ich obsługi powstała w 1979 r. Pracownia Dokumentacji Badań Polarnych Instytutu Geografii UJ, przekształcona potem w Zakład Badań i Dokumentacji Polarnej Instytutu Botaniki UJ im. Prof. Z. Czeppego. W zakładzie tym prof. Maria Olech rozwinęła badania botaniczne i ekologiczne Wyspy King George.

Duże znaczenie w działalności polarnej IGiGP UJ i ZBiDPIB UJ miało kontynuowanie badań Sørkapp Landu, w których skupiono się na dwóch problemach: 1) zmian w środowisku przyrodniczym i krajobrazie pod wpływem ocieplenia klimatu: na północnym zachodzie półwyspu w okresie 1982–2008 i na północnym wschodzie półwyspu w latach 2005–2016; 2) porównania funkcjonowania i przemian krajobrazu między wybrzeżami wschodnim a zachodnim.

Od 2001 r. co 5–7 lat (2001, 2006, 2012, 2019) prowadzone są przez zespół Zakładu Geografii Fizycznej IGiGP UJ badania zmian krajobrazu pod wpływem ocieplenia i recesji lodowców w paśmie górskim Lindströmfjellet-Håbergnuten (Ziemia Nordenskiöld). Od 1989 r. zespół Zakładu Gleboznawstwa i Geografii Gleb IGiGP UJ przeprowadził szczegółowe badania genezy, właściwości i zróżnicowania przestrzennego gleb kriogenicznych na zachodnim wybrzeżu Sørkapp Landu i równinie Fuglebergsletta koło Polskiej Stacji Polarnej.

W ostatnich latach skupiono się na badaniach ilości i jakości materii organicznej w glebach kriogenicznych na północnym wybrzeżu Hornsundu w kontekście jej podatności na rozkład mikrobiologiczny i uwalnianie węgla organicznego w postaci CO₂ do atmosfery. Zbadano także rozwój, zróżnicowanie i zanieczyszczenie pierwiastkami śladowymi gleb kriogenicznych w rejonie Longyearbyen.

W IGiGPUJ badania polarne prowadzi kilka osób, z czego dwóch pracowników (po jednym w każdym z ww. zakładów) stale, a inni – pracownicy, doktoranci i magistranci – okresowo zmieniając się.

Badania realizowane przez ZBiDPIB UJ prowadzone są w obszarach arktycznych oraz antarktycznych (1986–2018). W Arktyce obejmują one archipelag Svalbard, Islandię, północną Kanadę, Alaskę, Nową Fundlandię, Labrador i Grenlandię, a dotyczą: 1) ekologii obszarów lądowych z uwzględnieniem dojrzałych zbiorowisk tundry arktycznej, a także zbiorowisk inicjalnych na przedpolach lodowców; 2) organizmów kryptogamicznych jako bioindykatorów antropogenicznych zanieczyszczeń obszarów polarnych; 3) interakcji pomiędzy roślinnością a roślinozercami w kontekście zmian klimatu; 4) zagadnień taksonomicznych. Na półkuli południowej badania obejmują: Szetlandy Południowe, Półwysep Antarktyczny oraz kontynent Antarktydy, a ich tematyka skupia się na: 1) zagadnień taksonomicznych; 2) wpływie czynników antropogenicznych na ekosystemy lądowe Antarktyki; 3) obecności gatunków obcych w Antarktyce.

W ZBiDPIB UJ badania polarne prowadziło w ostatnich latach 8 osób, w tym pracownicy, doktoranci oraz studenci.

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych (WNGiG UAM)

Pracownicy i studenci Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu prowadzą badania polarne od wczesnych lat 70. XX wieku. W roku 1984, kontynuując prace prowadzone na obszarze Hornsundu, zorganizowano pierwszą wyprawę Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM do zatoki Petunia (Billefjorden, środkowy Spitsbergen), która za swoją bazę obrała pochodzący z drugiej dekady XX wieku drewniany domek Skottehytta. Odmówienie od roku 2010 możliwości korzystania ze Skottehytta zmusiło organizatorów ekspedycji polarnych UAM do starania się o możliwość postawienia własnej stacji, do czego udało się doprowadzić, po prawie dwuletnich negocjacjach, w lipcu 2011 roku. W kolejnych latach Stacja ulegała modyfikacjom i w swojej obecnej postaci jest już w pełni funkcjonalna. W ciągu 35 lat od zorganizowania pierwszej wyprawy do zatoki Petunia, zespoły z Poznania pracowały tam podczas 24 sezonów, głównie latem (czerwiec-wrzesień), ale kilkakrotnie również organizując wyjazdy wiosenne.

W stacji prowadzone są długoterminowe obserwacje reakcji kriosfery na zmiany klimatu, a także współczesnych procesów geomorfologicznych. Prowadzone są także badania geologiczne, paleogeograficzne i paleontologiczne, geochemiczne, oceanograficzne, meteorologiczne i klimatologiczne, badania dotyczące zróżnicowania i sukcesji roślinności oraz wpływu człowieka na środowisko Arktyki. Na bazie wcześniejszych doświadczeń oraz dyskusji w 2013 r. rozpoczęto w otoczeniu Petuniabukta obserwacje w zakresie podsystemów Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego, przygotowując stanowiska mogące stanowić odniesienie dla obszarów średnich szerokości geograficznych o wyraźniej zaznaczającej się antropopresji.

Obecnie badaniami polarnymi w jednostce zajmuje się ok. 25 osób.

Uniwersytet Łódzki, Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Zakład Biologii Polarnej i Oceanobiologii (ZBPiO)

Prowadzone w ostatniej dekadzie analizy stanowiły podsumowanie niemal 40 lat badań zoobentosu Zatoki Admiralicji w rejonie stacji polarnej im. H. Arctowskiego. Na podstawie danych zebranych w latach 80. i 90. XX w. oraz w ramach IV IPY (2007–2009) dokumentowano gradienty ekologiczne, analizowano czynniki kształtujące różnorodność zespołów dna morskiego płytkich zatok przyłodowcowych, a także porównywano różnorodność biologiczną fiordów Antarktycznych i Arktycznych. Prowadzono także badania nad taksonomią niektórych stawonogów i jednokomórkowych glonów (okrzemek) Oceanu Południowego. W ramach współpracy międzynarodowej powstały opracowania dotyczące różnorodności wybranych grup bezkręgowców Morza Rossa, Morza Scotia i Morza Amundsena, a także wód okalających Islandię. Pracownicy Zakładu byli także współautorami Biogeographic Atlas of the Southern Ocean, redaktorami czasopisma Polish Polar Research, oraz redaktorami międzynarodowej bazy danych SCAR-MarBIN. Obecnie w ZBPiO pracuje 8 osób, oraz 3 doktorantów.

Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej

Pracownicy UMCS doświadczenia polarne zdobywali już od początku lat 70. ubiegłego wieku. Między innymi prof. dr hab. Kazimierz Pękała uczestniczył w wyprawach Uniwersytetu Wrocławskiego oraz pracował w rejonie lodowca Hans (rozprawa habilitacyjna). Natomiast dr hab. Jan Rodzik prof. UMCS kilkakrotnie uczestniczył w wyprawach całorocznych do stacji Hornsund.

Badania obszarów polarnych przez UMCS zapoczątkowane w 1986 roku od samego początku miały charakter interdyscyplinarny. Uczestniczyli w nich przedstawiciele różnych dziedzin nauki, generalnie: geomorfolodzy, geolodzy, gleboznawcy, meteorolodzy, hydrologicy i hydrochemicy, biochemicy, botanicy i archeolodzy. Obecnie badania obszarów polarnych są również jednym z wiodących zagadnień realizowanych na Wydziale. Dotyczą one zarówno sfery biotycznej i abiotycznej, ale również społeczno-politycznej. Koncentrują się one między innymi na:

- funkcjonowaniu zlewni zlodowaconych i niezlodowaconych w kontekście zmian klimatycznych,
- monitoringu współczesnych procesów morfogenetycznych w obszarach paraglacialnych i peryglacialnych,
- dynamice zmian linii brzegowej w kontekście oddziaływania procesów glacialnych, morskich, fluwialnych i peryglacialnych,
- termice i dynamice czynnej warstwy zmarzliny, w kontekście określonych warunków termicznych (monitoring meteorologiczny),
- rozwoju i cechach fizyczno-chemicznych gleb arktycznych,
- hydrologicznych i hydrochemicznych cechach wód ze zlewni zlodowaconych i niezlodowaconych,
- określeniu ilościowym i jakościowym transportu zawiesinowego i rumowiskowego w zlewniach zlodowaconych,
- badaniach glaciologicznych lodowców w otoczeniu stacji oraz kartowaniu geomorfologicznym i hydrologicznym ich przedpoli,
- zastosowaniu nowoczesnych systemów pomiarowych: skaning laserowy, Structure for Matition, laboratoria hydrochemiczne,

- badaniach obszarów polarnych w zakresie polityczno-gospodarczym, z uwzględnieniem celów i narzędzi polskiej polityki arktycznej.

W latach 2010-2018 realizowano pięć projektów badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, dotyczących głównie zagadnień geomorfologii i hydrologii południowo-zachodniego Spitsbergenu, a także kwestii społecznych.

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej (WNoZiGP UMK)

Działalność naukowa pracowników WNoZiGP UMK obejmuje organizację ekspedycji naukowych na Spitsbergen w Arktyce i do Antarktyki (Wyspa Księcia Jerzego) i prowadzenie w ramach nich badań terenowych, głównie geomorfologicznych, glaciologicznych, hydrologicznych i meteorologicznych. Ponadto dla całego obszaru Arktyki i Antarktyki prowadzone są badania klimatyczne, w tym szczególnie zmian klimatu. Obejmują one swoim zakresem czasowym ostatnie kilkaset lat.

Systematyczne badania w regionach polarnych prowadzi obecnie 10-15 pracowników wspieranych przez magistrantów i doktorantów. Najważniejszym atutem działalności badawczej terenowej jest posiadanie własnej uniwersyteckiej stacji na Spitsbergenie (Stacja Polarna UMK), a także Centrum Badań Polarnych (CBP), którego celem jest prowadzenie badań naukowych w regionach polarnych (Arktyka i Antarktyka) i obszarach współcześnie zlodowaconych; współpraca z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi w zakresie prowadzenia badań naukowych i działań edukacyjnych w regionach polarnych; stworzenie warunków do pozyskiwania interdyscyplinarnych projektów badawczych związanych z regionami polarnymi, a także promocja wiedzy o regionach polarnych.

W czasie ekspedycji naukowych do Svalbardu prowadzone są badania z zakresu: 1) hydrologii (m. in. odpływy z lodowców, reżimu rzek lodowcowych, transport zawieszono-rozpuszczonego i wleczono w rzece lodowcowej), 2) kriologii (współczesne zmiany kriosfery, wieloletniej zmarzliny i procesów peryglacialnych), 3) meteorologii i klimatologii (m. in. zróżnicowanie topoklimatyczne, termika gruntu, wpływ cyrkulacji atmosferycznej na warunki pogodowe, zmiany klimatu) i 4) geomorfologii (rzeźba i geneza przedpoli lodowcowych, procesy glacialne i peryglacialne). Z zakresu hydrologii i kriologii najistotniejsze są badania glaciologiczne na lodowcach regionu Kaffiøyry, ze szczególnym uwzględnieniem ich bilansu masy w świetle współczesnych zmian klimatu, zmian i dynamiki lodowców, lodowców szarżujących Lodowca Aavatsmarka, struktury hydrotermicznej lodowców, ablacji (topnienia) lodowców, akumulacji i właściwości pokrywy śnieżnej, odpływu z lodowców i reżimu rzek lodowcowych, transportu zwieszono-rozpuszczonego i wleczono w rzece lodowcowej. Ważnym uzupełnieniem badań jest również analiza zmienności odpływu ze zlewni współcześnie zlodowaconej, jako efekt przeobrażeń zachodzących na lodowcach i na jej obszarze. Z zakresu meteorologii i klimatologii najwięcej jest opracowań dotyczących rozpoznania warunków pogodowych oraz zróżnicowania topoklimatycznego. Stosunkowo dużym zainteresowaniem klimatologów UMK cieszy się również problematyka termiki i dynamiki warstwy czynnej wieloletniej zmarzliny oraz wpływu cyrkulacji atmosferycznej na pogodę i klimat. Badania geomorfologiczne dotyczą m.in. rekonstrukcji zmian geomorfologicznych w ostatnich kilkuset latach, określenia rzeźby, budowy wewnętrznej i genezy form występujących na przedpolach lodowcowych, określenia typu i tempa deglacji dla różnych typów lodowców, określenia typów wybrzeży morskich.

W południowej strefie polarnej badania terenowe rozpoczęto na Stacji im. A. B. Dobrowolskiego (1978), a następnie w ramach kilku wypraw do Stacji im. H. Arctowskiego (od 1995 r.). W Antarktyce wyraźne ocieplenie zaznacza się szczególnie w rejonie Półwyspu Antarktycznego. Na Wyspie Króla Jerzego prowadzono badania zróżnicowania lokalnych warunków klimatycznych obszarów zlodowaconych i niezlodowaconych, zmienności temperatury gruntu w cyklu rocznym. Poszukiwano przyczyn narastającego ocieplenia w rejonie Półwyspu Antarktycznego badając rolę termiki powierzchni oceanu oraz zasięgu lodu morskiego. Przeprowadzono również badania bilansu masy lodowców w rejonie Stacji H. Arctowskiego, wielkości akumulacji i ablacji pobliskich lodowców. Określono tempo ich cofania oraz jego związek ze zmianami klimatu w tym regionie. Uzyskano unikalne dane o termicie lodowców.

Wspomniane wcześniej badania klimatologiczne w całej Arktyce i Antarktyce skupiają się głównie na poznaniu współczesnych zmian klimatu i ich przyczyn. W przypadku Arktyki dodatkowo, zarówno dla jej całego obszaru, jak i poszczególnych jej regionów, szeroko prowadzone są rekonstrukcje klimatu dla okresu wczesnoinstrumentalnego (od początku XIX wieku do połowy XX wieku). Szczegółowe podsumowanie działalności naukowej toruńskich klimatologów w badaniach polarnych w okresie 1975–2018 zawierają publikacje: Przybylak i in. (2015) i Przybylak i in. (2019; <http://ptgeof.imgw.pl/?strona=5,27,1>).

W wyniku prowadzonych badań powstało kilkaset rozpraw naukowych z zakresu nauk Ziemi i środowisku (w tym wiele na stopnie naukowe). Prace te zostały opublikowane w wysoko punktowanych i prestiżowych czasopismach, indeksowanych w międzynarodowych bazach (m.in. Journal Citation Reports) i wymienionych w części A wykazu czasopism punktowanych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, jak również w postaci monografii w znanych wydawnictwach zagranicznych. Zestawienie wszystkich publikacji przedstawione zostały w pracy *Polar regions bibliography of Faculty of Earth Sciences Nicolaus Copernicus University* (red. Sobota 2017). Duża aktywność badawcza w obszarach polarnych była możliwa między innymi dzięki współpracy międzynarodowej oraz pozyskaniu środków finansowych w ramach 19 projektów badawczych KBN, MEiN, MNiSW, NCN, NCBR (AWAKE i AWAKE2).

Uniwersytet Śląski, Instytut Nauk o Ziemi (INoZ UŚ)

Wydział prowadzi kompleksowe badania środowiska polarnego, koncentruje swoje działania przede wszystkim na Svalbardzie i północnej Skandynawii. Ich celem jest zrozumienie interakcji między atmosferą, hydrosferą, litosferą i kriosferą Arktyki w kontekście współczesnych zmian środowiskowych. Podejmowane zagadnienia glaciologiczne koncentrują się na ewolucji systemów lodowcowych Svalbardu, przejawiającej się zmianami ich geometrii, zmniejszaniem zasięgu, ubytkiem masy, zmianami reżimu termalnego i dynamiki. Badania stref czołowych lodowców uchodzących do morza dostarczają cennych informacji dotyczących ilości słodkiej wody dostarczanej do oceanu wpływającej zarówno na globalny poziom mórz, jak też na regionalne zmiany środowiska morskiego otoczenia Svalbardu. W studiach glaciologicznych wykorzystywane są metody teledetekcyjne i fotogrametryczne oraz narzędzia geofizyczne. Realizowane są również badania interakcji obszarów zlodowaconych ze strefą peryglacjalną, a także analizy zasięgu i właściwości geofizycznych wieloletniej zmarzliny. Kontynuowane są studia geomorfologiczne marginalnych stref lodowców z wykorzystaniem metod geofizycznych. Obserwacje obejmują także zmiany w obrębie pokrywy śnieżnej na obszarach zlodowaconych i niezlodowaconych Svalbardu, w tym przestrzenną dystrybucję śniegu, jego ewolucję, strukturę wewnętrzną i właściwości fizyczne. Ośrodek specjalizu-

je się w prowadzeniu terenowego monitoringu meteorologicznego (w tym na lodowcach) z wykorzystaniem automatycznych stacji meteorologicznych oraz w opracowaniach z zakresu meteorologii i klimatologii polarnej. Prowadzone są rozległe studia z zakresu hydrologii, hydrochemii, chemii i analizy zanieczyszczeń środowiska polarnego (ze szczególnym uwzględnieniem zlewni zlodowaconych), a także badania środowiskowe i ekologiczne wykorzystujące metody dendrochronologiczne. Sprawne prowadzenie badań w obszarach polarnych zapewnia tzw. Laboratorium Polarne Uniwersytetu Śląskiego, które stanowi kompleks aparatury (m.in. zestaw do sondowania radarowego lodowców, automatyczne stacje meteorologiczne, geodezyjne zestawy saltelitarne), oprogramowania (m.in. do przetwarzania danych teledetekcyjnych i geofizycznych) oraz środków logistyczno-transportowych (skutery śnieżne, łódź z silnikiem zaburtowym).

Wyżej opisane studia prowadzone są poprzez realizację projektów naukowych, m.in. w ramach Programu Ramowego Unii Europejskiej „Horyzont 2020” (INTAROS), 7 Ramowego Programu UE (ice2sea), European Science Foundation (SvalGlac), Programu Polsko-Norweskiej Współpracy Badawczej (AWAKE, AWAKE2), czy też finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Narodowe Centrum Nauki.

Obecnie w badania polarne zaangażowanych jest około 15 pracowników WNoZ UŚ. Na studiach doktoranckich (w tym na Interdyscyplinarnych Studiach Polarnych) oraz w Międzynarodowej Środowiskowej Szkole Doktorskiej przy Centrum Studiów Polarnych kształcą się 9 doktorantów afiliowanych do Uniwersytetu Śląskiego, realizujących projekty dotyczące obszarów polarnych. Uniwersytet Śląski kształci również studentów na studiach magisterskich o specjalności Eksploracja Obszarów Polarnych i Górskich.

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie (UWM), Wydział Biologii i Biotechnologii (WBiB UWM)

Badania polarne prowadzone są na Wydziale od 2000 roku. Koncentrują się one na problematyce botaniki antarktycznej, w szczególności na tematyce rozwoju embrionalnego roślin antarktycznych, specyficznych właściwościach zawartych w nich cukrowców oraz reakcji tych roślin na stres zimna. **W Katedrze Mikrobiologii i Mykologii (KMIM UWM)** badania rejonów polarnych dotyczą ekologii i ekofizjologii mikroorganizmów obszarów polarnych. Podstawowym celem naukowym jest zdobycie wiedzy dotyczącej strukturalnej i funkcjonalnej charakterystyki mikrobiocenoz ekosystemów polarnych zarówno lodowców, jak również utworzonych na ich przedpolu nowych środowisk proglacjalnych. Wiedza ta pozwala określić rolę mikrobiomów lodowcowych w kształtowaniu dynamiki biosfery. Na Spitsbergenie badania prowadzone są w rejonie lodowca Werenskiolda na Ziemi Wedela Jarlsberga (letnia stacja im. Baranowskiego UW, hus w Hyttevice i Polska Stacja Polarna im. Siedleckiego w Hornsundzie). W Antarktyce na Wyspie Króla Jerzego w oparciu o Polską Stację Polarą im. H. Arctowskiego. Wybór pierwszego, modelowego z punktu widzenia prowadzonych badań, rejonu związany jest z jego unikalnymi właściwościami, a w szczególności dzięki powiązaniu na zasadzie „continuum” trzech obszarów: lodowca Werenskiolda, przylegającego obszaru „młodych” gleb i proglacjalnego systemu rzeczno-jeziorowego doliny Bratteg zasilanego wodami roztopowymi. Na badanym obszarze wyznaczono kilkanaście stanowisk badawczych, których lokalizacja umożliwiła śledzenie zmian zarówno w obrębie poszczególnych badanych środowisk: lodowiec, zbiorniki polodowcowe i gleby, jak również w całym systemie. Na Spitsbergenie badania te prowadzono w ramach trzech projektów NCN dotyczących: 1) procesów kształtujących powstawanie mikrobiocenoz zbiorników słodkowodnych

na przedpolu lodowca w warunkach przyspieszonej deglacji, 2) mechanizmów i dynamiki przemian minerałów w młodych glebach polarnych Spitsbergenu oraz 3) metagenomicznej, strukturalnej i funkcjonalnej charakterystyki mikrobiocenoz środowisk lodowcowych (lodowce Hansa i Werenskiolda na Spitsbergenie i lodowiec Ekologii na Wyspie Króla Jerzego w Antarktyce). Badania prowadzone są we współpracy z wieloma ośrodkami i w oparciu o bardzo szeroki zestaw analiz fizyko-chemicznych, biologicznych i mikrobiologicznych. W analizach fizyko-chemicznych wody wykorzystano rzadko stosowane w badaniach terenowych metody analiz izotopowych oraz absorpcyjną spektrometrię atomową (AAP). Badania mikrobiologiczne prowadzono przy wykorzystaniu szeregu klasycznych i molekularnych technik w tym zaawansowanych technik mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej. Analiza zebranych w ten sposób danych pozwoliła na opisanie zjawisk i mechanizmów związanych z formowaniem się mikrobioty w poszczególnych typach badanych środowisk. Przeprowadzone badania stanowią nieliczne na świecie kompleksowe analizy mikrobiocenoz systemu rzeczno-jeziorowego w rejonie polarnym. Zebrane wyniki stanowią unikalną bazę danych, których analiza umożliwiła wyjaśnienie ważnych procesów zachodzących podczas deglacji oraz wpływu tego procesu na mikrobiocenozy polarne. Główni kooperanci badań to IBB PAN, Zakład Hydrogeologii Stosowanej Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska UW oraz Katedra Technologii Wody i Ścieków Wydziału Inżynierii Łądowej i Środowiska PG. Główne osiągnięcia naukowe to: 1) wykazanie różnic w mikrobiocenozach poddanych odmiennym wpływom środowiskowym dwóch politermalnych lodowców południowo-zachodniego Spitsbergenu (Werenskioldbreen i Hansbreen), 2) wykazanie, że sukcesja w arktycznym systemie lotyczno-lenitycznym doliny Bratteg (Płd.-Zach. Spitsbergen) odbywa się poprzez uproszczenie struktury społeczności mikrobialnych z jednoczesnym wzrostem liczebności i aktywności prokariotów, 3) wyjaśnienie zmian w chemizmie wód wzdłuż nowo utworzonego arktycznego systemu rzeczno-jeziorowego doliny Bratteg (Płd.-Zach. Spitsbergen), 4) opisanie sukcesyjnych zmian bioróżnorodności bakterii w młodozglacjalnych glebach na przedpolu lodowca Werenskiolda (Płd.-Zach. Spitsbergen) w gradiencie czasowym i przestrzennym, opisanie kierunku i mechanizmu tych zmian. Prowadzone w Katedrze Mikrobiologii i Mykologii WBiB UWM badania rejonów polarnych wpisują się w najnowsze światowe nurty mikrobiologicznych badań naukowych i pomimo stwarzania wielu trudności logistycznych zmierzają do poszerzenia wiedzy na temat funkcjonowania, bioróżnorodności oraz możliwości utylitarne wykorzystania potencjału mikroorganizmów tam występujących. Dwoje pracowników Katedry uczestniczyło w 11 grantach realizowanych w rejonach polarnych, w tym ClicOpen (IPY-34).

Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii (WG UW)

W ostatniej dekadzie realizowano program UE IMCOST, koordynowany przez Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar and Marine Research (AWI, Bremerhaven, Niemcy). Analizowano także materiały zebrane podczas współpracy rosyjsko-polskiej na terenie Antarktyki Zachodniej (Wyspa Króla Jerzego i Wyspa Seymour) i Wschodniej (Oaza Schirmachera, Larsemanna oraz Price Charles Mountains). Tematyka badawcza obejmowała zagadnienia hydrobiologiczne i hydrogeologiczne w rejonie Zatoki Admiralicji, lądowe badania czwartorzędu na Półwyspie Fildes, analizę paleolimnologiczną (Penguin Island, King George Island, oazy Schirmachera i Larsemanna) oraz rekonstrukcję zmian klimatycznych w ostatnim tysiącleciu na podstawie zapisu geochemicznego i biochemicznego utrwalonego w rdzeniach pobranych z płytkich odnóg Zatoki Admiralicji. Wspólnie z Instytutem Nauk

Geologicznych PAN prowadzone były również prace nad rozpoznaniem geochemicznym, petrograficznym i paleoekologicznym eoceńskich formacji skalnych na wyspach Króla Jerzego i Seymour. W ramach projektu badawczego IPY ACE i we współpracy z ING PAN poznawano zapis geologiczny najstarszego zlodowacenia kenozoicznego Antarktyki (oligocen, dolny miocen, King George Island) oraz początku trwałego górnomiocenijskiego zlodowacenia kontynentu (Prince Charles Mountains). Obecnie kilka osób (liczba zmienna) zajmuje się problematyką badań polarnych.

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska (WNoZiK-SUWr), Wydział Nauk Biologicznych (WNBW)

Ośrodek wrocławski należał do prekursorów badań polarnych w powojennej Polsce, w których historii zapisały się dokonania wybitnych polarników jak prof. Alfred Jahn, prof. Aleksander Kosiba, czy doc. dr hab. Stanisław Baranowski. Od 1971 roku funkcjonuje na Spitsbergenie uczelniana stacja badawcza (im. Stanisława Baranowskiego) zlokalizowana w sąsiedztwie Polskiej Stacji Polarnej Hornsund na Spitsbergenie.

Współczesna działalność naukowa w zakresie badań obszarów polarnych realizowana jest na Wydziale Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska oraz na Wydziale Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego. Prace badawcze obsługuje nowoczesna, specjalistyczna aparatura do badań geofizycznych, geochemicznych i pomiarów meteorologicznych, dwa serwery o dużej mocy obliczeniowej oraz wydziałowe laboratoria i pracownie (m.in. Laboratorium Gruntoznawcze i Hydrochemiczne, Pracownia Dendrochronologiczna, Pracownia Metod Modelowania Przestrzennego, Pracownia Technik Mikroskopowych, Warsztat Elektroniczny).

Bazując na bogatej tradycji, rozwinęły się nowe kierunki badawcze, w których prym wiodą badania geomorfologiczne oraz zmarzlinowe, prowadzone na Spitsbergenie, Grenlandii, Islandii, w Arktyce Kanadyjskiej oraz Antarktyce. Równoległe do badań z zakresu geomorfologii peryglacjalnej, litoralnej i fluwialnej rozwijane są badania dendro-klimatologiczne i dendro-geomorfologiczne, a unikatowe i wieloaspektowe zastosowanie metod dendrochronologicznych jest rozpoznawalne w skali międzynarodowej. W oparciu o obszary testowe na Spitsbergenie, w północnej Skandynawii, Islandii oraz w Arktyce Kanadyjskiej badana jest aktywność spływów gruzowych, rozwój systemów fluwialnych, przeprowadzane są rekonstrukcje klimatu i zdarzeń ekstremalnych.

Skutecznie rozwijane są techniki analiz przestrzennych i modelowania warunków klimatycznych Svalbardu z zastosowaniem mezoskalowego modelu synoptycznego WRF. Wiodącą tematyką w zakresie badań botanicznych i ekologicznych jest biogeochemia pierwiastków śladowych, chemiczna ekologia roślin oraz bioindykacja skażeń chemicznych środowiska.

Aktualnie, w oparciu o uniwersytecką Stację Polarną Uniwersytetu Wrocławskiego im. Stanisława Baranowskiego na Spitsbergenie, prowadzone są m.in. badania przestrzennych i czasowych uwarunkowań dynamiki warstwy czynnej zmarzliny na obszarze doliny górskiej, wpływu zmian klimatu na rozwój dolin rzecznych i procesów transformacji krajobrazu lodowcowego.

Wiodącym zagadnieniem bipolarnym są badania rozwoju wybrzeży skalistych w klimatach polarnych prowadzone wzdłuż wybrzeży fiordu Hornsund (Svalbard) oraz Zatoki Admiralicji (Szetlandy Południowe). Od 2013 roku wrocławscy geomorfodolodzy analizują również znaczenie procesów litoralnych w rozwoju paraglacjalnych kaskad osadowych funkcjonujących od zakończenia małej epoki lodowej na Spitsbergenie. Ośrodek wrocławski specjalizuje się również w badaniach wpływu zmian zachodzących w strefach wybrzeża arktycznego na bezpieczeństwo i rozwój infrastruktury osadniczej na Spitsbergenie i Grenlandii.

Wraz z Uniwersytetem Śląskim i Centrum Studiów Polarnych KNOW zainicjowano Polski Svalbadzki Program Śnieżny, który pod auspicjami Polskiego Konsorcjum Polarne stanowi płaszczyznę multidyscyplinarnej współpracy krajowej i międzynarodowej. Stałym elementem działalności są regularnie współorganizowane z Górkim Ochotniczym Pogotowiem Ratunkowym i członkami Polskiego Konsorcjum Polarne „Warsztaty Badań Śnieżnych i Bezpieczeństwa Zimowego”, stanowiące platformę wymiany aktualnej wiedzy i doświadczenia, dedykowaną szczególnie młodej kadrze i studentom.

W badania polarne trwale zaangażowanych jest 5 pracowników samodzielnych, dwóch doktorów oraz jeden pracownik techniczny.

7. INFRASTRUKTURA POLARNA

7.1 Infrastruktura lądowa

Wstęp

Dzięki funduszom Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego funkcjonują dwie polskie stacje polarne, mające status Specjalnych Urzędzeń Badawczych (SPUB) – w Antarktyce i w Arktyce. Są to stacje całoroczne, które mają możliwość utrzymania kilkunastoosobowej załogi, a w sezonie letnim może w nich przebywać jednocześnie 30–40 osób.

Stacje uniwersyteckie pracują generalnie sezonowo, chociaż na przykład stacja UMK przygotowana jest do pracy całorocznej (Rys. 7).

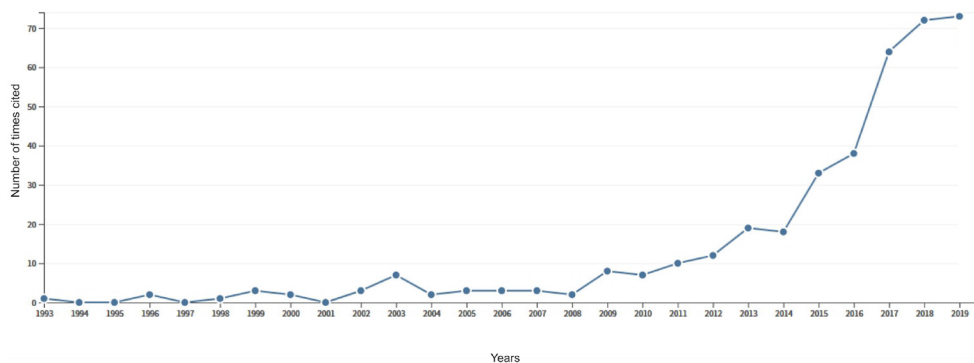


Rys. 7. Stacja Polarna UMK latem 2018 roku (lewe zdjęcie) i wiosną 2019 roku (zdjęcie prawe). Fot. Ireneusz Sobota.

Stacje całoroczne i większe stacje uniwersyteckie posiadają zaplecze techniczne, a także agregaty prądotwórcze, fotoogniwa, automatyczne stacje meteorologiczne i łodzie motorowe, oraz odpowiedni sprzęt asekuracyjny, zapewniający ochronę zarówno na wodzie, jak i na lądowcach. Znajduje się w niej również obowiązkowy sprzęt do łączności radiowej i telefonicznej (satelitarnej), satelitarne urządzenia ratunkowe.

Przeszukiwanie Web of Science hasłem „Polska Stacja Polarna” zwraca informację o liczbie przywołań polskich stacji w literaturze światowej (Rys. 8).

Pomijając niepełny zakres danych wejściowych (nie wszystkie polskie stacje polarne były przywoływane w publikacjach tymi słowami kluczowymi), powyższy wykres przedstawia nie podlegający dyskusji wzrost znaczenia polskich stacji polarnych w światowym piśmiennictwie naukowym, wyrażony 10-krotnym wzrostem przywołań stacji w ciągu ostatnich dziesięciu lat.



Rys. 8. Liczba przywołań Polskich Stacji Polarnych w literaturze naukowej wg WoS od 1993 r. Opracowanie danych: Marek Lewandowski.

Stacja Antarktyczna im. H. Arctowskiego (SAA), Polska Stacja Antarktyczna im. Henryka Arctowskiego

Antarktyda i otaczający ją Ocean Południowy są obszarem, na którym można prowadzić unikatowe badania dotyczące np. roli regionów polarnych w obecnych i przyszłych zmianach globalnych środowiska, ewolucji i biologicznej adaptacji organizmów do życia w środowisku ekstremalnym, tektonicznej ewolucji litosfery Ziemi oraz interakcji Słońce – Ziemia. Badania obszarów polarnych, ich waga naukowa, geopolityczna i ekonomiczna są przedmiotem aktywnego zainteresowania wielu państw, czego wyrazem są specjalne naukowe programy rządowe.

Polska Stacja Antarktyczna im. Henryka Arctowskiego (SAA) znajduje się nad Zatoką Admiralicji na Wyspie Króla Jerzego w archipelagu Szetlandów Południowych w Antarktyce (Rys. 9a). Rozpoczęła działalność 26 lutego 1977 roku i od tamtego czasu jest użytkowana nieprzerwanie jako stacja całoroczna. Od 2012 roku, uchwałą Prezydium PAN z dnia 29 listopada 2011 roku, Stacja została włączona do Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN. Razem z Polską całoroczną stacją naukowo-badawczą w Antarktyce posiada zaledwie 20 państw.



Rys. 9a. Polska Stacja Antarktyczna im. Henryka Arctowskiego. Fot. Marek Figielski.

Na infrastrukturę SAA składa się 16 obiektów wraz z wyposażeniem (budynek mieszkalny całoroczny, budynki mieszkalne sezonowe, laboratoria, hale, magazyny, elektrownia) o łącznej powierzchni 1 980 m², stacji paliw wraz ze zbiornikami oraz dwóch baz terenowych — na przyładkach Demay i Lions Rump. Ze względu na fakt, że przez większą część roku Stacja jest odizolowana od świata, ma własne zaplecze logistyczne: ciężki sprzęt (amfibie, spychacz, traktor, koparka, dźwig, kutry KH 200, barki przeładunkowe itp.) niezbędny przy rozładunku i załadunku



Rys. 9b. Baza terenowa na przylądku Demay w Rajskiej Zatoce. Fot. Marek Figielski.

statku oraz podczas prac renowacyjnych, środki transportu lądowego oraz morskiego (skutery śnieżne i łodzie pneumatyczne) potrzebne do prowadzenia prac naukowych i umożliwiające kontakt z bazami terenowymi, innymi stacjami na Wyspie Króla Jerzego oraz statkami.

Dzięki założeniu SAA i prowadzeniu w oparciu o nią programów badawczych Polska uzyskała status państwa konsultatywnego Układu Antarktycznego, a wraz z nim równoważne prawo głosu w decyzjach dotyczących zarządzania Antarktyką (wszystkie decyzje dotyczące tego obszaru są podejmowane w gronie 29 państw konsultatywnych).

W oparciu o SAA oraz dwie bazy terenowe na przylądkach Lions Rump i Demay (Rys. 9b) prowadziło i prowadzi się badania naukowe w dziedzinach takich jak oceanografia, geologia, glaciologia, geomorfologia, klimatologia, mikrobiologia, botanika, ekologia, ornitologia, genetyka, biologia i chemia morza, kartografia oraz stałe monitoringi środowiskowe. Badania te są organizowane w ramach interdyscyplinarnych programów badawczych, dotyczących problemów takich jak zmienność ekosystemów polarnych, ewolucja, struktura i dynamika różnorodności biologicznej czy też wpływ zmian klimatycznych w rejonie Półwyspu Antarktycznego na funkcjonowanie morskich i lądowych ekosystemów.

Materiały i dane naukowe gromadzone od 1977 roku dzięki infrastrukturze Polskiej Stacji Antarktycznej im Henryka Arctowskiego są w sposób ciągły wykorzystywane w kraju przez ponad 20 placówek naukowych oraz przez instytucje naukowe z 22 krajów.

Obecnie, ze względu na postępującą abrazję wybrzeża, a także rozwój prowadzonych projektów badawczych, rozpoczęto kompleksową przebudowę infrastruktury Stacji oraz budowę nowego budynku głównego, który zostanie umieszczony w dogodniejszym i bezpieczniejszym miejscu. Projekt nowego budynku głównego SAA, który przygotowała pracownia architektoniczna Kuryłowicz & Associates, został nagrodzony srebrnym medalem w kategorii Future Education Projects w prestiżowym konkursie WAN Awards 2019.

Polska Stacja Polarna Hornsund im. S. Siedleckiego (PSPH), zbudowana w 1957 r. nad fiordem Hornsund na wyspie Spitsbergen (Svalbard; Rys. 10), jest zarządzana przez Instytut Geofizyki PAN w Warszawie. PSPH prowadzi monitoring hydrologiczny, hydrochemiczny, meteorologiczny (opady deszczu i śniegu, ciśnienie, temperatura), stanu wieloletniej zmarzliny pokrywy śnieżnej, glaciologiczny, oceanograficzny (struktura temperaturowo-zasoleniowa), oceanograficzny (ilość zawiesiny w toni wodnej i tempo jej opadania, zalodzenie zatok), geomagnetyczny, jonosferyczny, sejsmologiczny, elektryczności atmosfery, a także procesów radiacyjnych w atmosferze.

Stacja meteorologiczna w Hornsundzie pracuje w sieci stacji norweskich i zarejestrowana jest w WMO (Światowej Organizacji Meteorologicznej) pod numerem 01003. Prowadzone są tu systematyczne, całodobowe pomiary i obserwacje podstawowych parametrów meteorologicznych według standardów WMO.



Rys. 10. PSPH latem i zimą (zdjęcie lewe: fot. Barbara Barzycka, zdjęcie prawe: fot. Dariusz Ignatiuk). PSPH jest nowoczesną placówką, włączoną do międzynarodowej sieci SIOS.

Stacja sejsmologiczna należy do międzynarodowej sieci obserwatoriów sejsmologicznych. Jest jedyną stacją należącą do polskiej sieci sejsmologicznej zlokalizowaną poza obszarem kraju. Głównym zadaniem laboratorium sejsmologicznego nad fiordem Hornsund jest ciągła rejestracja lokalnych trzęsień ziemi pochodzenia tektonicznego i lodowcowego.

W PSPH prowadzi się ciągłą rejestrację zmian elementów naturalnego ziemskiego pola magnetycznego. Ze względu na położenie geograficzne, obserwatorium rejestruje jedne z największych zmian pola magnetycznego Ziemi. Są one ok. 5 razy większe od tych rejestrowanych np. w Polsce, dlatego wyniki badań są istotne dla naukowców z całego świata. Od 2002 roku obserwatorium magnetyczne należy do światowej sieci badawczej INTERMAGNET. PSPH prowadzi długoterminowe badania struktury jonosfery. Badania te należą do autonomicznej działalności naukowej Centrum Badań Kosmicznych PAN. Mają one na celu określanie oddziaływania cząsteczek i plazmy po wybuchach na Słońcu na naszą planetę. Obiektem badań glaciologicznych w rejonie Hornsundu jest pobliski Hansbreen. Prowadzi się tu pomiary mające na celu określenie bilansu masy i dynamiki zmian lodowców. Dane te przekazywane są do światowego monitoringu lodowców (WGMS). Obserwacje zjawisk w atmosferze obejmują między innymi zmiany pola elektrycznego Ziemi, promieniowania UV oraz aerozolu. Dane te przekazywane są do międzynarodowej sieci AERONET do NASA.

W laboratorium chemicznym w Stacji prowadzone są analizy składu chemicznego wód powierzchniowych oraz opadowych. Ich celem jest określenie zachodzących w nich procesów biogeochemicznych oraz ilości docierających tu i odkładających się zanieczyszczeń powstałych także w wyniku działalności człowieka.

PSPH dysponuje seriami pomiarowymi o różnych zakresach czasowych. Niektóre z nich mają już rejestracje kilkudziesięcioletnie, co jest unikalnym zbiorem informacji w skali Arktyki. Dane z monitoringów są udostępniane na wniosek zainteresowanych instytucji, a także zainteresowanych badaczy polskich i zagranicznych. Działalność monitoringowa oraz koszty utrzymania infrastruktury badawczej, a także koszty zatrudnienia i utrzymania załogi stacji pokrywane są ze środków SPUB, przyznawanych obecnie raz na trzy lata przez MNiSW. PSPH utrzymywana jest w gotowości do prowadzenia badań przez członków kolejnych wypraw spitsbergeńskich. W ostatnich latach załogę PSPH stanowiło 8–10 osób zatrudnionych przez IGF PAN.

Oprócz badań prowadzonych w ramach całorocznego planu badawczego Stacji, w sezonach wiosennych i letnich w rejonie Hornsundu prowadzone są także m.in. badania biologiczne, geologiczne, geodezyjne, geomorfologiczne, glaciologiczne i oceanologiczne przez różne grupy naukowców realizujących własne projekty naukowe. Korzystają oni wtedy z zaplecza logistycznego i naukowego Stacji. Infrastruktura PSPH jest również wykorzystywana w licznych projektach naukowych zarówno krajowych, jak i zagranicznych.

Obok dwóch całorocznych, polarnych stacji narodowych, listę infrastruktury lądowej dyktowanej badaniom polarnym tworzą również:

Stacja Polarna im. Antoniego B. Dobrowolskiego (SPD), położona na obszarze Oazy Bungera na Antarktydzie Wschodniej (<https://dobrowolski.igf.edu.pl/>), jest nieczynna od czterdziestu lat. Istnieje już plan rewitalizacji tej stacji jako automatycznego obserwatorium geofizycznego. Infrastruktura rewitalizowanej stacji składać się będzie z autonomicznych (w sensie zasilania w energię elektryczną), automatycznych aparatów pomiarowych, rejestrujących wystąpienia naturalnych fal sejsmicznych, a także rejestrację składowych pola geomagnetycznego oraz parametrów meteorologicznych.

Jądrem projektu rewitalizacji w części dotyczącej infrastruktury naukowej jest opracowanie i skonstruowanie stacji zasilającej przyrządy pomiarowe w energię elektryczną, generowanej przez źródła energii odnawialnej (wiatrowej, słonecznej) lub ogniów paliwowych. W tej kwestii Instytut Geofizyki PAN oraz Instytut Energetyki, przy wsparciu merytorycznym PGE, podpisały w maju 2019 roku umowę o współpracy naukowej i technicznej, zmierzającej do stworzenia projektu, a następnie prototypu, uniwersalnej stacji zasilającej przyrządy pomiarowe.

Przewidywalny horyzont czasowy dla rozpoczęcia obserwacji w Oazie Bungera można wiarogodnie oszacować na lata 2022–2023. Szacunki te opierają się na przeprowadzonych rozmowach konsultacyjnych z partnerami australijskimi (Australian Antarctic Division) i rosyjskimi (Arctic and Antarctic Research Institute), a także na umowach o współpracy naukowej podpisanym zarówno z Geoscience Australia (2018) jak i WNII Okeangeologia (2019, Rosja).

Stacja Polarna Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu na Spitsbergenie (SPUMK), usytuowana jest w zachodniej części Ziemi Oskara II, w północnej części nadmorskiej niziny Kaffiøyra, graniczącej od zachodu z cieśniną Forlandsudet.

Od początku istnienia Stacji odbyło się do niej 49 wypraw naukowych, w których wzięło udział ponad 300 osób. Byli to przede wszystkim naukowcy, doktoranci i studenci, ale także alpinści, speleolodzy oraz płetwonurkowie. W wielu ekspedycjach brali również udział nie tylko pracownicy UMK, lecz także naukowcy z innych polskich i zagranicznych ośrodków.

W oparciu o SPUMK badaniami objęte zostały prawie wszystkie aspekty środowiska

geograficznego. W programach naukowych największy nacisk położono między innymi na badania w zakresie współczesnych zmian kriosfery, glaciologii, geomorfologii glacialnej, wieloletniej zmarzliny i procesów peryglacialnych oraz badania klimatologiczne i botaniczne. Monitoring badań zmian masy lodowców stanowi od wielu lat stały element w ramach WGMS *World Glacier Monitoring Service* w Zurichu, a lodowce regionu Kaffiøyry są jednymi z najważniejszych lodowców reperowych w tym programie. Kontynuowane są także badania zmian i dynamiki lodowców m.in. w ramach *Dynamics and mass balance of Arctic glaciers and ice sheets* – GLACIODYN, badania struktury hydrotermicznej lodowców, badania ablacji (topnienia) lodowców oraz badania hydrologiczne odpływu z lodowca i reżimu rzeki Waldemara, jak również badania nad wieloletnią zmarzliną, a zwłaszcza warstwą czynną, będącą częścią międzynarodowego programu CALM *Circumarctic Active Layer Monitoring*. Badania miąższości i termiki warstwy czynnej prowadzone są od 1975 roku. Stacja posiada jedną z dłuższych serii pomiarowych temperatury powietrza na Spitsbergenie oraz doskonale rozwiniętą sieć pomiarów topoklimatycznych.

Badania glaciologiczne prowadzone w oparciu o SPUMK są częścią Glaciology Flagship, projektu powstałego w ramach norweskiego programu NySMAC Science dla Ny-Ålesundu, którego głównym celem jest zintegrowanie wspólnych działań w zakresie glaciologii.

Baza stanowi ważny element jako formalny i stały ośrodek badawczy w bazie Svalbard Science Forum. Stacja może przyjąć jednorazowo piętnaście osób. Składa się z pomieszczenia głównego, warsztatu, pokoju i dwóch antresol sypialnych, sypialni, kuchni z pełnym wyposażeniem i laboratorium. Istnieją także dodatkowe powierzchnie magazynowe, laboratorium, łaźnia, toaleta oraz garaże na łódzie, skutery i silniki.

Stacja Polarna Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu (SPUAM), zlokalizowana jest w środkowej części Spitsbergenu, w zatoce Petuniabukta. Jest to stacja sezonowa. Składa się z trzech budynków kontenerowych i zapewnia możliwość pracy dla 14 osób w domkach o łącznej powierzchni czterdziestu metrów kwadratowych, połączonych w okresie lata halą namiotową podwajającą powierzchnię zabudowy. W stacji prowadzone są długoterminowe badania nad reakcją kriosfery na zmiany klimatu, a także nad współczesnymi procesami geomorfologicznymi. Prowadzone są także badania geologiczne, paleogeograficzne i paleontologiczne, badania meteorologiczne i klimatologiczne, badania dotyczące zróżnicowania i sukcesji roślinności oraz wpływu człowieka na środowisko Arktyki.

Stacja Polarna Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (SPUMCS). Pierwsza Wyprawa Polarna UMCS, zorganizowana z inicjatywy prof. dr. hab. Kazimierza Penkali wspólnie z Instytutem Geologii Podstawowej Uniwersytetu Warszawskiego, wyruszyła z Lublina w dniu 24 czerwca 1986 roku. Bazą wypraw polarnych UMCS stały się zabudowania starej osady górniczej Calypsobyen, usytuowanej na południowo-wschodnim brzegu Bellsundu. Do roku 2016 zorganizowano dwadzieścia osiem wypraw. Liczba uczestników Wypraw oraz czas ich pobytu na Spitsbergenie były zróżnicowane, co wiązało się z realizacją badań i możliwościami logistycznymi. Uczestniczyło w nich 85 osób, reprezentujących zarówno Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, jak również inne instytucje z kraju i zagranicy.

Celem badań Wypraw Polarnych UMCS było poznanie środowiska naturalnego rejonu Bellsundu. Programy badawcze i projekty naukowe miały charakter interdyscyplinarny, jednakże z przewagą nauk o Ziemi. Badania dotyczyły takich dziedzin nauki jak: geologia, geomorfologia, klimatologia i meteorologia, hydrografia, gleboznawstwo, ochrona środowiska, botanika, fizjologia roślin, biochemia, radiochemia oraz archeologia. Wymagało to stosowania różnorodnych metod. Postęp techniczny umożliwiał stosowanie coraz to nowocześniejszej aparatury, do której opracowywano nowe określone procedury badawcze np. zastosowa-

nie oporników Globalnego Systemu Pozycjonowania GPS (Global Positioning System) czy skaningu laserowego (Leica Geosystems Polska, TPI Poland). W ostatnich latach przeprowadzone zostały kompleksowe badania wybrzeża północno-zachodniej części Ziemi Wedela oraz dna fiordu Recherche. Badania te obejmowały: określenie zmienności linii brzegowej – wykorzystanie technologii GPS oraz skaningu laserowego, określenie czynników oddziałujących na wybrzeże oraz opisanie stanu i transformacji starych wybrzeży (podniesione terasy morskie z późnego wistulianu). Współpraca z Instytutem Geofizyki PAN w Warszawie oraz Uniwersytetem Gdańskim zaowocowała rozpoznaniem zróżnicowania facjalnego osadów na dnie fiordów Recherche, Vestervågen (Chamberlindaen) i Josephbukta. Nowoczesne systemy pomiarowe (skaningu laserowy, laboratoria hydrochemiczne) wykorzystano również w kompleksowych badaniach zlewni zlodowaconych i niezlodowaconych, w tym określeniu ilościowym i jakościowym transportu zawiesinowego i rumowiskowego.

Stacja Polarna im. Stanisława Baranowskiego Uniwersytetu Wrocławskiego (SPBUW), położona jest na przedpolu lodowca Werenskioldbreen na południowo-zachodnim wybrzeżu Spitsbergenu. Prowadzone tam badania obejmują wpływ zmian klimatu na procesy lodowcowe, a także zagadnienia geomorfologiczne, hydrologiczne oraz różnorodne badania środowiskowe, m. in. fitosocjologiczne i dendrochronologiczne.

7.2 Infrastruktura pływająca

W skład infrastruktury badawczej mającej zastosowanie w zakresie badań polarnych wchodzi statek badawczy *r/v OCEANIA* należący do Instytutu Oceanologii PAN w Sopocie, zbudowany w 1985 roku (Rys. 11).



Rys. 11. *R/v OCEANIA* pod żaglami. Statek zbudowano w 1985 r. i od tego czasu służy Instytutowi Oceanologii PAN w Sopocie jako główna platforma badawcza na Morzu Bałtyckim i w Arktyce. Jest dobrze wyposażonym statkiem oceanograficznym, jednak w najbliższych latach konieczne jest zastąpienie go nowocześniejszą jednostką. Zdjęcie z zasobów IO PAN.

Z jego pokładu prowadzone są badania naukowe w zakresie oceanografii fizycznej, optyki, akustyki, chemii, ekologii morza i meteorologii. R/v OCEANIA jest jedynym polskim statkiem badawczym przystosowanym do prowadzenia badań oceanograficznych w szerokim zakresie fizyki, chemii, ekologii i biologii morza na nieograniczonych akwenach i wyposażonym w nowoczesne laboratoria (chemiczne, spektroskopowe, komputerowe), unikatową aparaturę naukową (sondy CTD do pomiaru temperatury, zasolenia i innych właściwości wody morskiej, prądomierze akustyczne, próbniki osadów dennych, czujniki optyczne i akustyczne, urządzenia do poboru wody morskiej, stacje meteorologiczne, laserowe liczniki cząstek) i instalacje pokładowe umożliwiające prowadzenie pomiarów oceanograficznych do głębokości 5000 m. Wyposażenie odpowiada współczesnym standardom światowym.

Każdego roku r/v OCEANIA spędza 230–270 dni na morzu, w tym około 80 dni (czerwiec–sierpień) na Morzach Nordyckich, w rejonie Spitsbergenu i na Oceanie Arktycznym. Większość tych wypraw jest związana z własnymi pracami badawczymi IO PAN lub z programami międzynarodowymi, w których uczestniczy IO PAN. W ostatnich latach z pokładu r/v OCEANII prowadzono między innymi prace badawcze w ramach 6 projektów Programu „Polsko-Norweska Współpraca Badawcza” oraz projektów europejskich Horyzont 2020. Na pokładzie statku szkoleni byli studenci studium doktoranckiego IO PAN i Centrum Badań Polarnych KNOW.

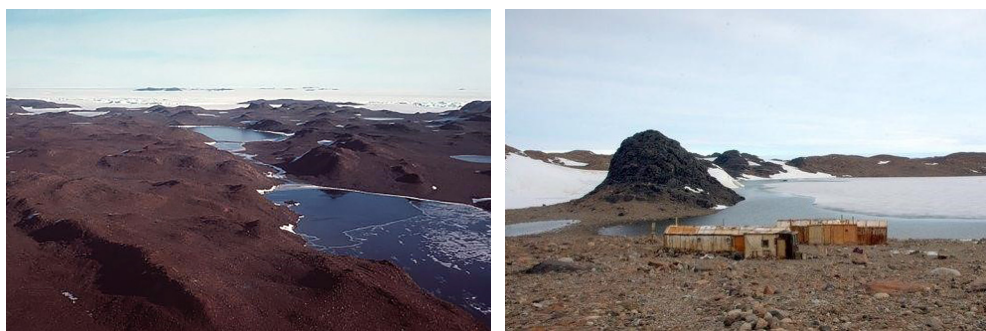


Rys. 12. Horyzont II. Fot. Paulina Zych, Dział Armatorski AMG.

Do badań z zakresu tematyki polarnej jest wykorzystywany również statek szkolno-badawczy r/v HORYZONT II (Rys. 12), należący do Akademii Morskiej w Gdyni (Ministerstwo Gospodarki Morskiej). Z użyciem tej jednostki od 2000 r. są prowadzone zajęcia dydaktyczne, a także badania naukowe głębokich struktur Ziemi oraz w zakresie akustyki morza. Służy także do zaopatrywania stacji polarnych na Svalbardzie.

7.3 Stan infrastruktury polarnej

Stan infrastruktury wykorzystywanej w badaniach polarnych nie jest w pełni zadowolający. Stacja Antarktyczna wymaga pilnej renowacji, pracująca 30 lat w Arktyce r/v OCEANIA wymaga zastąpienia nowszym statkiem. Infrastruktura polarna Polski w oczywisty sposób odzwierciedla możliwości finansowe kraju. Nie postulujemy tu budowy lodolamacza, wielkich statków oceanicznych, badawczych platform wiertniczych czy nowych stacji badawczych. Takich wielkich inwestycji dokonują międzynarodowe konsorcja lub kraje mające gospodarczo-terytorialne interesy w strefach polarnych. Polscy badacze mają do nich dostęp dzięki współpracy międzynarodowej. Krajowa infrastruktura polarna powinna, przy wspomnianych ograniczeniach, spełniać jednak standardy nowoczesności i być wizytówką Polski. Dotyczy to także Stacji A.B. Dobrowolskiego w Oazie Bungera (Antarktyda Wschodnia, Rys. 13), która może być rewitalizowana stosunkowo niewielkim nakładem środków jako automatyczna, bezzałogowa stacja geofizyczna, której konstrukcja i wyposażenie mogłyby być wykonane z użyciem polskich, zaawansowanych technologii. Zgodnie z informacją, przekazaną przez badaczy rosyjskich z WNII Okeangeologia z St. Petersburga, którzy odwiedzali stację Dobrowolskiego w 2018 r., jej stan jest zupełnie dobry jak na 60 lat po budowie.



Rys. 13. Oaza Bungera (lewe zdjęcie) oraz Stacja im. A.B. Dobrowolskiego (z prawej), założona w 1957 r., przekazana Polsce w 1959 r.; stan w 2010 r. Zdjęcia z zasobów Australian Antarctic Division (AAD).

PROBLEMATYKA BADAŃ POLARNYCH

8. OBSZARY NAUKOWE W BADANIACH POLARNYCH

Dotychczasowymi polskimi studiami naukowymi w obszarach polarnych kierowały następujące motywacje:

- dążenie do poznania zjawisk w regionach polarnych globu w celu ustalenia praw i prawidłowości funkcjonowania geosystemu (tj. systemu w skali globalnej), zarówno w odniesieniu do systemów przyrody nieożywionej, jak i ekosystemów;
- chęć zdobywania wiedzy o procesach kształtujących obecnie obszary polarne dla zrozumienia geologicznej przeszłości naszego kraju, niegdyś pokrytego lądolodem, co wiąże się m.in. z rozpoznawaniem zasobów surowców mineralnych oraz wód gruntowych;
- dążenie do poznania mechanizmów rządzących zmianami środowiskowymi poprzez badania prowadzone na obszarach najszybciej reagujących na te zmiany;
- chęć uzyskania wiedzy praktycznej o technicznych i materiałowych aspektach aktywności człowieka w regionach polarnych, jak też funkcjonowania organizmu człowieka w ekstremalnych warunkach środowiskowych;
- potrzeba lepszego zrozumienia społeczno-politycznego wymiaru regionów polarnych istotnego dla prowadzenia odpowiedzialnej i skutecznej polityki międzynarodowej w odniesieniu do tych obszarów.
- odkrywanie historii geologicznej obszarów polarnych w miarę ustępowania pokryw lodowych i odsłaniania nowych, do tej pory niedostępnych, skał podłoża.

Wszystkie te motywacje przekładają się pośrednio lub bezpośrednio na ogólny rozwój cywilizacyjny, w tym przede wszystkim w obszarze nauki i techniki.

Poniżej zaprezentowano polską aktywność badawczą w poszczególnych dyscyplinach (w kolejności alfabetycznej). Wyróżnione zostały obszary badawcze, na których polscy uczeni są ekspertami lub zachowują znaczącą pozycję samodzielną.

8.1 Biologia i ekologia

Jednostki uczestniczące: IO PAN, UMK, IGiGP UJ, ZBiDPIB UJ, WNGiG UAM

- systematyka i taksonomia organizmów polarnych; wobec zjawiska zwanego *taxonomic impediment* (tj. braku specjalistów potrafiących identyfikować gatunki) w nauce światowej z jednej strony i nacisku na rozpoznanie różnorodności świata ożywionego z drugiej – jest wielką wartością to, że w kilku polskich instytutach naukowych istnieje doświadczona kadra, która potrafi identyfikować i opisywać gatunki biologiczne (np. na Uniwersytecie Jagiellońskim – organizmy kryptogamiczne: grzyby, porosty, mszaki, cyanobakterie, glony, na Uniwersytecie Łódzkim oraz w Instytucie Oceanologii PAN – bezkręgowce morskie); przynosi to badaczom polskim znaczącą pozycję we współpracy międzynarodowej (polskie zespoły są zapraszane do realizacji globalnych projektów, takich jak *Census of Ocean Marine Life* czy *Encyclopedia of Life*);
- badania sukcesji pierwotnej wegetacji z uwzględnieniem organizmów kryptogamicznych oraz rozwoju gleby na przedpolach lodowców arktycznych i subarktycznych;
- analiza przemian inicjalnych i dojrzałych zbiorowisk tundrowych w Arktyce;
- wykorzystanie gatunków kryptogamicznych jako bioindykatorów zanieczyszczenia środowiska obszarów polarnych;
- interakcja pomiędzy roślinnością a roślinożercami w kontekście zmian klimatu;
- monitoring gatunków wskaźnikowych (ssaków i ptaków) Wyspy King George – ekologiczne rozpoznanie i obserwacja zmian kluczowych elementów ekosystemu Antarktyki, a także wyjaśnienie interakcji między cyklami życiowymi zwierząt, dostępnością pokarmu

- mu i zagęszczeniem występowania drapieżców; monitoring jest prowadzony na zachodnim wybrzeżu Zatoki Admiralicji; część uzyskiwanych danych jest wykorzystywana w międzynarodowym monitoringu gatunków wskaźnikowych CCAMLR Ecosystem Monitoring Program, którego celem jest kontrola bezpiecznej eksploatacji komercyjnych gatunków Oceanu Południowego (krył, ryby);
- badania głębokowodnej fauny Arktyki i Antarktyki oraz procesów zachodzących w oceanie w czasie nocy polarnej we współpracy międzynarodowej w ramach rejsów statków r/v James Clark Ross, r/v Polarstern, r/v Helmer Hansen i na stacji badawczej Ny Ålesund;
 - badania ekosystemów ornitogennych i wpływu nawożenia łądu przez gniazdujące ptaki na procesy glebotwórcze oraz na kształtowanie się ekosystemów łądowych i morskich w Antarktyce;
 - badania nad wpływem kolonii ptaków morskich o odmiennej diecie na strukturę i funkcjonowanie tundry ornitogennej na Spitsbergenie, m.in. z wykorzystaniem metody stabilnych izotopów azotu i węgla;
 - badania wpływu różnych zbiorowisk tundrowych na zawartość i jakość materii organicznej zakumulowanej w glebach kriogenicznych na Spitsbergenie;
 - badanie różnic w proporcjach izotopów węgla i azotu w tkankach organizmów morskich i łądowych w celu ilościowej oceny tempa wynoszenia, akumulacji i wykorzystania materii organicznej pochodzenia morskiego;
 - prace nad projektem ATBI (*All Taxa Biodiversity Inventory*), w ramach którego wykonywano analizy warunków środowiskowych (biotycznych i abiotycznych) Spitsbergenu, ontogenezę wybranych gatunków spitsbergeńskich skorupiaków słodkowodnych oraz zdolność adaptacji do zmiennych warunków środowiskowych i granice tolerancji w stosunku do różnorodnych czynników fizyczno-chemicznych wybranych gatunków skorupiaków spitsbergeńskich;
 - badania hydrobiologiczne w zbiornikach wodnych i ciekach na obszarze między Hansbreen i Werenskiöldbreen;
 - monitorowanie stanu skażenia siedlisk łądowych;
 - badania zmian środowiska przyrodniczego Sørkapp Landu, a zwłaszcza krajobrazu i roślinności, od początku lat 80. XX w.;
 - badania dotyczące biologii, ekologii i behawioru w jednym z największych skupisk łągowych alczyka *Alle alle* na Spitsbergenie (Hornsund), które są kluczowe dla funkcjonowania ekosystemu gatunku w kontekście obserwowanych i przewidywanych zmian warunków oceanograficzno-klimatycznych;
 - badania lokalizacji i stopnia wykorzystania żerowisk przez mewy trójpalczaste z kolonii Gnålberget;
 - badania składu pokarmu mew trójpalczastych;
 - liczenie ptaków i ssaków morskich żerujących na obszarach Spitsbergenu;
 - rozpoznanie wpływu lodowców na koncentrację zwierząt morskich;
 - rozpoznanie efektu zmian temperatury na wzrost i wielkość zwierząt morskich;
 - weryfikacja hipotezy o narastającym stopniu komplikacji ekosystemu morskiego;
 - ekologiczna rola źródeł azotu w różnicowaniu łądowych ekosystemów tundry arktycznej;
 - badania ekosystemów łądowych dotyczące bioróżnorodności ekosystemów w fiordzie Hornsund i przygotowanie aktualnej mapy roślinności.

8.2 Chemia środowiska, hydrochemia

Jednostki uczestniczące: PG KCA, IGF PAN, PG WCH KChA, WNGiG UAM

- poznanie dróg przemieszczania się zanieczyszczeń (w tym zanieczyszczeń określonych jako priorytetowe programem AMAP) na terenach Arktyki;
- badanie zdolności adaptacyjnych zlewni wraz z lodowcami do przyjmowania i przechowywania przez długi czas zanieczyszczeń przenoszonych przez atmosferę oraz istnienia czynników i mechanizmów warunkujących migrację zanieczyszczeń zdeponowanych w pokrywie śnieżnej, zlewniach arktycznych i lodowcach Arktyki;
- rozpoznanie kluczowej roli wpływu indywidualnych cech morfometrycznych lodowców na gromadzenie zanieczyszczeń/składników lub ich dalszy transport do niższych partii zlewni zlodowaconych;
- badania degradacji wieloletniej zmarzliny i recesji lodowców (w dobie zmian klimatu) jako czynników modyfikujących skład chemiczny wód powierzchniowych na wybranych do badań obszarach o znikomej działalności antropogenicznej (np. zachodnie wybrzeże Zatoki Admiralicji, Wyspa Króla Jerzego);
- badania mające na celu określenie wpływu antropogenicznego, jaki miasto Longyearbyen wywiera na Adventfjorden;
- rozpoznanie roli opadu atmosferycznego w procesie migracji zanieczyszczeń obecnych w próbkach wód powierzchniowych pobranych ze zlewni arktycznych (Polska Stacja Polarna Hornsund);
- badania zintensyfikowanego uwalniania zanieczyszczeń z topniejącego lodowca w odpowiedzi na występowanie ekstremalnych zdarzeń pogodowych charakteryzujących się jednoczesnym znaczącym wzrostem temperatury powietrza i wystąpieniem ulewnych deszczy (zlewnia zlodowacona) Spitsbergen, Svalbard;
- badanie determinującego wpływu warunków meteorologicznych na rozmarzanie wieloletniej zmarzliny i kształtowanie się hydrochemii dwóch potoków o zasilaniu śnieżno-deszczowo-zmarzlinowym (zlewnie niezlodowacone) Bellsund Fjord, Spitsbergen;
- rozpoznanie „retencyjnej” roli jezior tundrowych w Arktyce, jako elementów środowiska abiotycznego, w których gromadzą się związki chemiczne pochodzące z suchej oraz mokrej depozycji (zlewnie niezlodowacone) Bellsund Fjord (Svalbard);
- badanie zróżnicowania ładunków zanieczyszczeń antropogenicznych transportowanych w wodach zasilających peryglacjalną rzekę Scotta (Bellsund, Spitsbergen) przy ich modyfikacji pod wpływem wód opadowych;
- badanie bakterii znajdujących się w obszarach okołobiegunowych modyfikowanych przez obecne w tych środowiskach związki chemiczne (w tym zanieczyszczenia) Spitsbergen;
- oznaczanie substancji odżywczych jako podstawowych czynników wzrostu bakteriocenoz w zlewniach arktycznych południowozachodniego Spitsbergenu;
- materiały biologiczne pochodzące od zwierząt i ptaków jako źródło informacji o zanieczyszczeniu środowiska polarnego.

8.3 Fizyka jonosfery i atmosfery

Jednostki uczestniczące: IGF PAN, CBK PAN

- badania z zakresu fizyki jonosfery zmierzające do wypracowania procedur wczesnego ostrzeżenia przed zagrożeniem pochodzącym od gwałtownych wyrzutów plazmy słonecznej;
- badania fizyki atmosfery (aerozole) z wykorzystaniem infrastruktury międzynarodowej stacji polarnej w Ny Ålesund;

- monitorowanie stanu jonosfery na dużych szerokościach geomagnetycznych;
- pomiary elektryczności atmosfery w rejonie Polskiej Stacji Polarnej Hornsund;
- pomiary natężenia pola elektrycznego Ziemi;
- pomiary koncentracji radionuklidów w powietrzu oraz pyłu całkowitego z wykorzystaniem stacji AZA 1000 – współpraca z Narodowym Centrum Badań Jądrowych w Świerku;
- pomiary parametrów aerozolu atmosferycznego w ramach światowej sieci AERONET – NASA;
- pomiary lidarowe profili koncentracji aerozolu i pary wodnej;
- pomiary promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni Ziemi we współpracy z NASA;
- monitorowanie parametrów stanu troposfery oraz jonosfery na podstawie obserwacji GNSS.

8.4 Geografia fizyczna, wieloletnia zmarzlina, geomorfologia, gleboznawstwo i badania krajobrazowe

Jednostki uczestniczące: IGF PAN, UMK, IGiGP UJ, ZBiDPIB UJ, WNoZiKSUWr, WN-GiG UAM

- badania ewolucji krajobrazów polarnych – interdyscyplinarne, opierające się na wieloletnich studiach terenowych z zakresu ekologii krajobrazu, gleboznawstwa i botaniki w regionie Svalbardu;
- badania geomorfologiczne w zakresie typologii i przemian rzeźby glacialnej i poglacialnej;
- badanie mechanizmów kontrolujących ewolucję i geomorfologię wybrzeży skalnych w klimacie polarnym;
- badania interakcji procesów paraglacialnych i peryglacialnych w strefie przybrzeżnej i ich wpływ na rozwój rzeźby litoralnej w Arktyce;
- interakcja lodowców i wieloletniej zmarzliny jako środowiskowe kontinuum pomiędzy obszarem zlodowaconym i peryglacialnym w Skandynawii i na Spitsbergenie;
- badania nad wieloletnią zmarzliną, a zwłaszcza warstwą czynną, będącą częścią międzynarodowego programu CALM; standardowe badania miąższości i termiki warstwy czynnej w rejonie Kaffiøyry (od 1975 r.), Belsundu (od 1986 r.) i Petuniabukta (od 1985 r.);
- badania nad rozwojem i właściwościami gleb kriogenicznych na Sørkapp Landzie, w rejonie Hornsundu i okolicach Longyearbyen;
- badania procesów i osadów strefy peryglacialnej Równiny Kaffiøyra, wybrzeży Belsundu i Billefjorden;
- badania wpływu środowiska glacialnego na mechaniczną obróbkę klastów frakcji zwirowej budujących moreny czołowe na przykładzie lodowca Waldemarbreen (północno-zachodni Spitsbergen);
- badania podstawowe wszystkich elementów oraz bieżących (od 1991 r.) zmian środowiska przyrodniczego i krajobrazu SE wybrzeża Spitsbergenu.

W obrębie tej kategorii badań, za szczególnie cenne poznawczo należy uznać wieloletnie serie pomiarowe kluczowych parametrów środowiska przyrodniczego w Arktyce, np. ciągłe badania dynamiki i bilansu masy referencyjnych lodowców Spitsbergenu (np. Hansbreen, Waldemarbreen), prowadzone od 1982 r.; regularne badania dynamiki wód, planktonu i bentosu szelfu Spitsbergenu oraz fiordów Kongsfjord i Hornsund (od 1986 r.); monitoring atmosfery, wód i zmarzliny w otoczeniu Polskiej Stacji Polarnej Hornsund (od 1988 r.), a także w stacjach polarnych polskich uniwersytetów. Znaczenie tych badań polega na tym, że mimo

międzynarodowych apeli bardzo trudno utrzymać wieloletnie serie pomiarowe, ponieważ światowy system nauki bazuje na krótkoterminowych grantach, co w praktyce uniemożliwia długoterminowe planowanie. Polskie serie pomiarowe należą do najdłuższych oraz najbardziej kompletnych i są z tego powodu bardzo doceniane m.in. przez norweską administrację na Svalbardzie oraz międzynarodowe środowisko naukowe.

8.5 Geologia i geofizyka

Jednostki uczestniczące: IGF PAN, INoZ UŚ, UAM, WGiKPW, WNGiG UAM

- ewolucja paleoklimatyczna i paleośrodowiskowa Antarktyki Zachodniej, a w dalszej perspektywie – także Antarktyki Wschodniej na obszarze Oazy Bungera, w odniesieniu do powstania i etapów rozwoju antarktycznej pokrywy lodowej na podstawie zapisu geologicznego – badania z tego zakresu mają duże znaczenie w wyjaśnianiu przyczyn obecnego zlodowacenia oraz lepszego zrozumienia współczesnych zmian klimatycznych;
- badania sejsmiczne głębokich struktur den oceanicznych we współpracy z międzynarodowymi platformami badawczymi, np. niemieckim statkiem r/v Polarstern;
- obserwacje zmian elementów pola geomagnetycznego realizowane w Polskiej Stacji Polarnej Hornsund, przesyłane w czasie rzeczywistym do międzynarodowej bazy danych geomagnetycznych INTERMAGNET (International Real-time Magnetic Observatory Network), a także interpretacje tych danych, pozwalające lepiej zrozumieć mechanizm ziemskiego geodynama; rekomendowane jest prowadzenie analogicznych obserwacji w stacji polarnej im. A.B. Dobrowolskiego z wykorzystaniem jej unikalnego położenia w bezpośredniej bliskości południowego bieguna magnetycznego Ziemi;
- wykrywanie i interpretacja zjawisk sejsmicznych wraz z NORSTAR w Norwegii;
- badania aktywności tektonicznej górotworu w rejonie Hornsundu;
- badania geologiczne dotyczące problemów budowy i historii geologicznej skonsolidowanego podłoża;
- badania współcześnie zachodzących procesów sedimentacji w jeziorach i fiordach prowadzone w rejonie Polskiej Stacji Polarnej Hornsund (współpraca z Czeską Akademią Nauk oraz w rejonie Stacji Antarktycznej im. H. Arctowskiego (współpraca z Argentyną);
- badania nad zmiennością klimatyczną i środowiskową przeszłością Antarktyki na podstawie zapisu w skałach osadowych prowadzone od początku istnienia Stacji im. H. Arctowskiego;
- badania paleomagnetyczne skał triasowych, magmowych i meta-magmowych Archipelagu Svalbard;
- prowadzenie monitoringu sejsmologicznego w polskich stacjach polarnych;
- badania rezonansu Schumanna – we współpracy z partnerami zagranicznymi;
- badania dotyczące poznania procesów zachodzących w jonosferze i magnetosferze w ramach międzynarodowego programu badawczego IMAGE (International Monitor for Auroral Geomagnetic Effects);
- ciągła rejestracja składowych poziomych pola magnetycznego oraz składowej pionowej pola elektrycznego – współpraca z Geodetic and Geophysical Research Institute Hungarian Academy of Sciences; badania pulsacji magnetycznych – współpraca z University of New Hampshire w Stanach Zjednoczonych.

8.6 Hydrologia, glaciologia, badania śnieżne

Jednostki uczestniczące: INoZ UŚ, IGF PAN, UMK, IGiGP UJ, WGiK PW, PG WCH KChA, WNGiG UAM

- monitoring oraz studia nad bilansem masy, dynamiką i ewolucją lodowców w referencyjnych obszarach Svalbardu: fiord Hornsund (Hansbreen, Werenskioldbreen) oraz region Kaffiøyry (Waldemarbreen, Irenebreen, Elisebreen); wyniki są raportowane w międzynarodowej bazie World Glacier Monitoring Service;
- analiza zmian geometrii lodowców Spitsbergenu oraz na Wyspie Króla Jerzego, w tym fluktuacji czoł lodowców uchodzących do morza i kończących się na lądzie oraz zmian ich objętości i masy (np. badania zmian zasięgu i miąższości lodowców Sørkapp Landu i Ziemi Nordenskiölda na Spitsbergenie oraz lodowców Ekologia, Sfinks i Baranowskiego na Wyspie Króla Jerzego);
- badania rekonstrukcji zmian zasięgów lodowców kończących się w morzu na podstawie subakwalnych moren na przykładzie rejonu Forlandsundet ze szczególnym uwzględnieniem St. Jonsfjorden;
- określenie topografii subglacjalnej i szacowanie objętości lodowców Svalbardu;
- monitoring dynamiki stref czołowych lodowców uchodzących do morza oraz szacowanie tempa cielenia lodowców;
- szacowanie dostawy słodkiej wody do oceanu pochodzącej z topnienia powierzchniowego lodowców i ich cielenia;
- badania systemu drenażu wody w obrębie lodowców Svalbardu oraz właściwości wód pochodzenia glacialnego;
- określenie przestrzennej dystrybucji, ewolucji oraz właściwości fizycznych śniegu na lodowcach Spitsbergenu;
- badania zmienności dynamiki ruchu, struktury hydrotermicznej i ablacji lodowców oraz badania hydrologiczne odpływu i reżimu rzek lodowcowych (np. odpływów Waldemarbreen, Werenskioldbreen);
- monitoring rozkładu pokrywy śnieżnej w rejonie Polskiej Stacji Polarnej Hornsund;
- monitoring hydrochemiczny w zlewni niezlodowaconej Fuglebekken oraz w zlewni zlodowaconej Ariedalen;
- monitoring hydrochemiczny cieków proglacjalnych w celu rozpoznania różnic w denudacji chemicznej dzięki zastosowaniu metody pomiaru koncentracji izotopu radonu ^{222}Rn realizowany na przedpolach wybranych lodowców (Werenskioldbreen, Gåsbreen, Sofiebreen, Bautabreen oraz Lorchbreen);
- badania nad klimatem arktycznym, oddziaływań oceanicznych, lodowych i lodowcowych na obszarze Svalbardu w kooperacji z zespołem z NORUT (Northern Research Institute Tromsø AS);

8.7 Meteorologia i klimatologia

Jednostki uczestniczące: IGF PAN, UMK, IGiGP UJ, PG WCH KChA, WNGiG UAM

- badania klimatu Arktyki i jego zmian w okresie historycznym – szczególnie rekonstrukcje klimatu Arktyki we współpracy międzynarodowej (m.in. z AWI, AARI, Norweskim Instytutem Meteorologicznym), których wyniki zostały wykorzystane przez 20th Century Reanalysis Project);
- badania dotyczące szeregu parametrów takich jak: temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, prędkość i kierunek wiatru, temperatura gruntu, opady, widzialność

- pozioma, zachmurzenie, usłonecznienie, wysokość pokrywy śnieżnej, równoważnik wodny śniegu, zjawiska meteorologiczne i czas ich trwania; dane meteorologiczne stanowią istotny element wszelkich realizowanych w stacji polarnej projektów, stanowią tło dla badań z zakresu hydrologii, geomorfologii, glaciologii, biologii oraz chemii środowiska;
- monitorowanie warunków topoklimatycznych obszarów zlodowaconych i niezlodowaconych poprzez utworzenie sieci automatycznych urządzeń rejestrujących wybrane parametry meteorologiczne (termorejestratory oraz automatyczne stacje meteorologiczne);
 - monitoring zalodzenia fiordu Hornsund w okresie zimowym;
 - badania zmian klimatu Arktyki lub jej części oraz mechanizmów tych zmian wraz z rolą procesów oceanicznych w kształtowaniu zmian klimatu atmosfery w Arktyce;
 - katalogowanie typów cyrkulacji (od grudnia 1950 r.) dla Spitsbergenu oraz wskaźników cyrkulacji atmosfery;
 - letnie obserwacje meteorologiczne na SE wybrzeżu Spitsbergenu.
- Więcej szczegółów na ten temat znaleźć można w przeglądowej publikacji Przybyłaka i in. (2019).

8.8 Mikrobiologia środowiska

Jednostki uczestniczące: UAM Zakład Ekologii i Taksonomii Zwierząt, IBB, WBiB UWM KMiM UWM, PG WCh KChA, PG KTWiŚ

- badania organizmów zasiedlających nowopowstające zbiorniki słodkiej wody na przedpolach lodowców;
- badania dynamicznych przekształceń abiotycznych i biotycznych komponentów środowiska spowodowanych połączeniem cieków lodowcowych ze zbiornikami;
- badania wpływu ptaków na środowisko zasiedlających Arktykę latem, głównie gęsi, których odchody dostarczają łatwo przyswajalnej materii organicznej i nutrietów;
- ocena stopnia zanieczyszczenia wód europejskiej części Arktyki i jego wpływu na występowanie wybranych grup mikroorganizmów;
- dekompozycja guana ptasiego i makroglonów morskich w Arktyce i Antarktyce;
- wpływ globalnego ocieplenia i cofania się lodowców na skład mikrobiocenoz gruntów postglacjalnych;
- zmiany w społecznościach mikroorganizmów na powierzchni lodowców obu półkul;
- materiały zapasowe zimnolubnych bakterii z regionów polarnych i ich rola w adaptacji do środowiska;
- mikrobiota bakteryjna związana z roślinami naczyniowymi i porostami występującymi w Morskiej Antarktyce;
- badania struktury i funkcji mikrobiocenoz ekosystemów polarnych;
- badanie mechanizmów sukcesyjnych oraz ich wpływu na bioróżnorodność ekosystemów polarnych;
- zmiany mikrobiocenoz polarnych na tle zmian klimatycznych;
- bioprospekcja i poszukiwanie szczepów bakterii o cechach przydatnych biotechnologicznie;
- struktura, bioróżnorodność i czynniki kształtujące maty mikrobialne;
- badania mikrobiomu lodowcowego;
- znaczenie arktycznych i antarktycznych zbiorników hipertroficzych jako „hot spots” w oligotroficznym ekosystemach;
- laguny podlodowcowe, nowe środowiska polarne, selekcja i adaptacja mikroorganizmów.

8.9 Nauki społeczne i humanistyczne

Jednostki uczestniczące: UMCS, UJ, UŚ, UG, UJK, UWroc.

- obecność Polski w regionach polarnych (badania z zakresu historii polskiej polarystyki, analizy polskiej polityki zagranicznej wobec regionów polarnych, literatura polarna w Polsce);
- Arktyka i Antarktyka jako obszary zagrożeń dla wielowymiarowego bezpieczeństwa międzynarodowego (badania z zakresu stosunków międzynarodowych, studiów nad bezpieczeństwem, geografii społeczno-ekonomicznej w powiązaniu z naukami przyrodniczymi, szczególnie badań nt. ochrony środowiska, rozwoju turystyki);
- Arktyka i jej mieszkańcy w dobie globalizacji oraz zmian klimatycznych i środowiskowych (studia z zakresu antropologii, etnografii, nauk o zdrowiu, socjologii, politologii, ekonomii, prawa w powiązaniu z naukami przyrodniczymi, jak również badania z zakresu psychologii dotyczące uczestników wypraw polarnych).

8.10 Oceanografia

Jednostki uczestniczące: IO PAN, IGF PAN ZBPiM

- wielkoskalowe badania zmian międzyletnich właściwości i dynamiki wody atlantyckiej w Morzach Nordyckich i Oceanie Arktycznym w ramach wieloletniego programu obserwacyjnego AREX oraz projektów międzynarodowych;
- badania oceanograficzne fiordów zachodniego Spitsbergenu oraz procesów wymiany wody między głębokim basenem, szelfem i fiordami;
- całoroczne obserwacje właściwości i dynamiki wód w rejonach arktycznych przy użyciu pływaków profilujących ARGO w europejskim programie EuroArgo;
- wieloletnie ciągłe obserwacje właściwości i transportu wód atlantyckich do Oceanu Arktycznego przy użyciu kotwiczonych pionów pomiarowych;
- badania oddziaływania oceanu na klimat, lód morski i lodowce w europejskim sektorze Arktyki;
- badania cyrkulacji wody morskiej w fiordzie Hornsund w szczególności na przedpolach lodowców wraz z SCRIPPS Institution of Oceanography ze Stanów Zjednoczonych. Badania wzorców propagacji podwodnych szumów akustycznych oraz wyznaczenie charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych dynamicznych zjawisk lodowych występujących w zatoce lodowcowej wraz z SCRIPPS Institution of Oceanography ze Stanów Zjednoczonych;
- badania wpływu lodu na falowanie oraz na erozję wybrzeży w warunkach polarnych wraz z SCRIPPS Institution of Oceanography ze Stanów Zjednoczonych);
- akustyczne obserwacje zachowania organizmów morskich;
- akustyczna detekcja i klasyfikacja siedlisk dennych fauny morskiej;
- badania dotyczące ekologii i funkcjonowania organizmów morskich, dynamiki ich populacji w ujęciu sezonowym i wieloletnim w Oceanie Arktycznym;
- ocena wpływu czynników zależnych od warunków klimatycznych (długości zalegania pokrywy lodowej, dopływu słodkiej, bogatej w zawiesinę wody roztopowej, kierunku indukowanych przez wiatr ruchów powierzchniowych warstw wody, głębokości mieszania wody) na fizyczne i chemiczne właściwości kolumny wody oraz biomasę, rozmieszczenie przestrzenne i skład taksonomiczny zespołów fitoplanktonu w Zatoce Admiralicji (Antarktyka);
- badania zmian warunków środowiskowych i klimatycznych na podstawie ich zapisu biogeochemicznego w jeziornych osadach dennych fińskiej Arktyki (w ramach Projektu UE LAPBIAT) i Antarktyki.

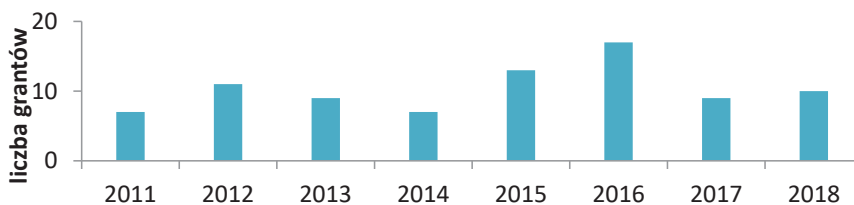
8.11 Paleobiologia

Jednostka uczestnicząca: IPal PAN

- badania kenozoicznej historii ewolucji zespołów organizmów morskich Antarktyki, ważne odkrycia paleontologiczne w regionie Szetlandów Południowych, Wyspy Seymour (Antarktyka Zachodnia) i Masywu Fishera (Antarktyka Wschodnia);
- taksonomia i badania przebiegu historii ewolucyjnej pingwinów (także przy współpracy z Wydziałem Biologii Uniwersytetu w Białymstoku);
- ewolucja płytkowodnych zespołów otwornic Antarktyki ostatnich 55 milionów lat;
- badania paleozoicznych zespołów organizmów morskich Spitsbergenu;
- rekonstrukcja późnotriasowych zespołów kręgowców (ssaków i gadów) wschodniej Grenlandii;
- badania zespołów bezkręgowców z kopalnych środowisk chemosyntezy Arktyki z Archipelagu Arktycznego, Spitsbergenu i Nowej Ziemi (jura-paleocen);
- badania prekambryjskich i wczesno-paleozoicznych skamieniałości z północnej Rosji;
- rekonstrukcje paleośrodowiskowe, a w szczególności historii deglacjacji fiordów i szelfu Antarktyki Zachodniej, z wykorzystaniem mikroskamieniałości po maksimum ostatniego zlodowacenia, ok. 20 tys. lat temu;
- biogeografia molekularna otwornic Antarktyki i sub-Antarktyki, analizy kopalnego DNA (sedaDNA).

9. REALIZOWANE PROJEKTY BADAWCZE

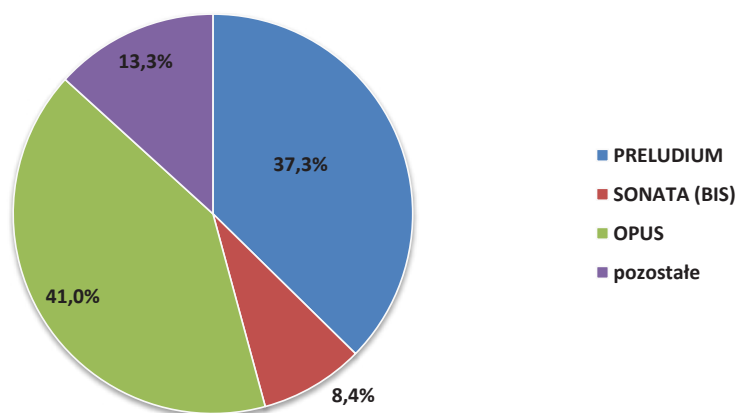
W okresie 2011–2018 naukowcy polscy zdobyli 80 różnych grantów dotyczących badań polarnych przyznanych przez Naukowe Centrum Nauki (NCN). Wiele jednostek wydziela również ze swoich budżetów środki finansowe i rzeczowe na prowadzenie badań przyrodniczych w rejonach polarnych. Liczby przyznanych grantów oraz wysokość środków desygnowanych przez MNiSW oraz NCN na badania polarne przedstawiają Rys. 14–17.



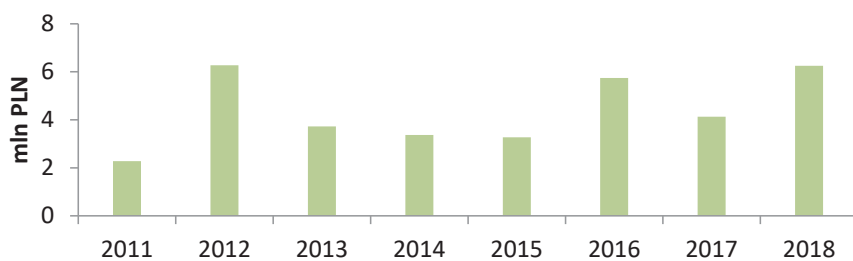
Rys. 14. Granty przyznane w latach 2011–2018 przez NCN.

Największą grupę przyznanych grantów stanowią projekty typu OPUS i PRELUDIUM.

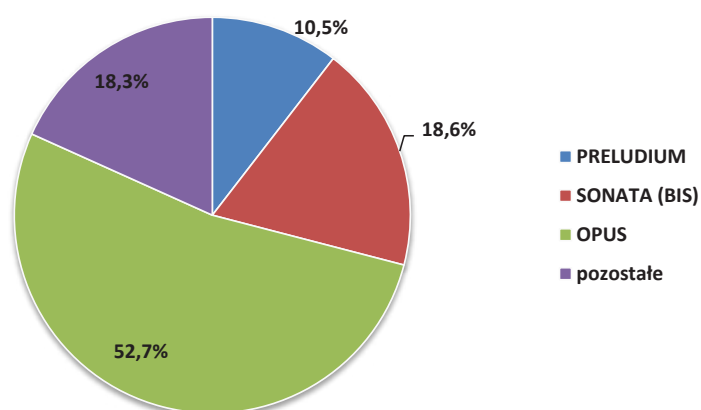
Do końca 2019 r., polscy badacze otrzymali też czternaście projektów dofinansowanych w ramach Programu Polsko-Norweska Współpraca Badawcza na sumę 54.304.068 zł, z czego trzynaście projektów było rozpatrywanych w obszarze zmian klimatycznych, a jeden w obszarze środowiska. Tytuły najważniejszych projektów zostały przedstawione w tekście Księgi, bądź też Czytelnik jest odsyłany do odpowiednich stron www poszczególnych jednostek.



Rys. 15. Typy grantów przyznane w latach 2011–2018 przez NCN (w %). Otrzymane projekty grantowe opiewały łącznie na sumę 35.043.692 zł.



Rys. 16. Kwoty przyznanych grantów w poszczególnych latach przyznane w latach przez NCN.



Rys. 17. Środki finansowe (w %), przyznane na badania polarne w ramach poszczególnych typów konkursów.

PRZYSZŁOŚĆ BADAŃ POLARNYCH

10. WIZJA ROZWOJU BADAŃ, INFRASTRUKTURY I MISJI POLARNYCH W POLSCE – PROPOZYCJE

Strategia polskich badań polarnych ma na celu zdefiniowanie kierunków rozwoju polskich prac badawczych w Arktyce i Antarktyce w ujęciu poznawczym, ekonomicznym i społecznie użytecznym oraz umacniającym pozycję międzynarodową Polski.

Badania lądowych obszarów Arktyki i Antarktyki stanowią poważny wkład w programy badawcze stref polarnych, umożliwiając studia porównawcze zmian środowiska pod wpływem fluktuacji klimatu i działalności człowieka. Angażują one wiele polskich uniwersytetów oraz instytutów naukowych. Rekomendacje do prowadzenia badań dają organizacje międzynarodowe, takie jak IASC, SCAR, ATCM/CEP, COMNAP, SCALOP, a także powstający obecnie Europejski Program Polarny, opracowywany przez EU-PolarNet, w którym Polska również uczestniczy.

Najistotniejsze cechy polskich badań polarnych krajobrazów i ekosystemów lądowych to: interdyscyplinarność, bipolarny charakter, współpraca międzynarodowa. Największe programy badawcze koncentrują się wokół globalnej zmiany klimatycznej i rosnącej aktywności człowieka w rejonach polarnych. Istotna jest aplikacyjność badań podstawowych oraz biotechnologiczne wykorzystanie potencjału organizmów środowisk polarnych, a także zintegrowany monitoring ekosystemów lądowych.

Proponowane są następujące, główne kierunki rozwoju badań, z uwzględnieniem ich komplementarności i interdyscyplinarności.

1) Dalsze pogłębione poznanie abiotycznych komponentów środowiska obszarów polarnych oraz prawidłowości i praw ich funkcjonowania, zwłaszcza w odniesieniu do:

- kriosfery (lodowce, wieloletnia zmarzlina, lód morski i pokrywa śnieżna) oraz wód lądowych;
- oceanów (zjawiska i procesy fizyczne oraz chemiczne w oceanach polarnych, akwenach szelfowych i fiordach);
- atmosfery (przebieg warunków pogodowych na tle cyrkulacji atmosferycznej, poznanie tendencji zmian w czasie, występowanie zjawisk ekstremalnych, stan i skład chemiczny atmosfery, w tym aerozoli i zanieczyszczeń antropogenicznych);
- litosfery (budowa wnętrza Ziemi, w tym struktury skorupy ziemskiej, a także odtworzenie historii geologicznej w różnych skalach czasowych);
- przebiegu procesów geomorfologicznych oraz ich skutków;
- ewolucji krajobrazów (jako wyrazu interakcji czynników abiotycznych i biotycznych), w tym zastosowanie teledetekcji do obserwacji stanu pokryw lodowych dla lepszego zrozumienia dynamiki ich zmian.

2) Szersze rozpoznanie reakcji ekosystemów lądowych na globalne zmiany klimatyczne:

- przemian krajobrazu w wyniku zmian klimatycznych, analizy powstałych struktur geomorfologicznych, mapowania geomorfologicznego;
- procesów glebotwórczych;
- dynamiki biocenoz lądowych;
- kolonizacji i sukcesji biologicznej;
- ewolucji krajobrazów i ekosystemów na podstawie badań terenowych i teledetekcyjnych (porównawcze z różnych okresów) oraz paleolimnologicznych i paleobotanicznych;
- zasobów biologicznych, różnorodności biologicznej oraz adaptacji do życia w ekstremalnych warunkach środowiska antarktycznego;
- modyfikującej roli zwierząt w tworzeniu specyficznych siedlisk (np. siedliska ornitogenne);

- ochrony polarnych ekosystemów lądowych w aspekcie wzrastającej aktywności człowieka.

3) Zaawansowane rozpoznanie stanu i zmian biotycznych komponentów środowiska obszarów polarnych oraz rządzących nimi prawidłowości w ujęciu systemowym i z wykorzystaniem technik modelowania komputerowego procesów przyrodniczych, zwłaszcza w odniesieniu do:

- ekosystemów morskich – reakcji biosfery morskiej na zmianę klimatu;
- ekosystemów lądowych – zmian zachodzących w ekosystemach lądowych pod wpływem globalnej zmiany klimatu;
- ekosystemów kriosfery – konsekwencji jej kurczenia się w odniesieniu do organizmów, które ją zasiedlają.

4) Poszerzenie wiedzy na temat funkcjonowania morskich biocenoz polarnych, prognozowanie i obserwacja zmian będących wynikiem zmian warunków środowiskowych w dobie ocieplenia klimatu:

- odpowiedź gatunków, zespołów i ekosystemów rejonów polarnych na zmiany w zasięgu wieloletniego lodu morskiego, podwyższenie temperatury wody, zmiany w produktywności i zakwaszenie oceanu;
- zmiany zasięgu gatunków zimno- i ciepłolubnych, wpływ zmian w składzie gatunkowym na bioróżnorodność i funkcjonowanie zespołów polarnych;
- wpływ zwiększonej presji antropogenicznej na funkcjonowanie i produktywność rejonów polarnych.

5) Lepsze poznanie uwarunkowań, przebiegu oraz następstw procesów związanych z aktywnością człowieka w warunkach polarnych oraz społecznym wymiarem regionów polarnych jako element rozwoju polskich nauk społecznych i humanistycznych.

6) Zainicjowanie szerszych badań aplikacyjnych nad zastosowaniem zaawansowanych rozwiązań technicznych w ekstremalnych warunkach polarnych (traktowanych także jako warunki analogiczne do środowisk marsjańskich), testowanie materiałów, urządzeń i systemów technicznych, a także wykorzystanie polskich platform polarnych w badaniach kosmosu i obserwacjach astronomicznych.

7) Wykorzystanie nowoczesnych technologii pomiarowych, w szczególności metod fotogrametrycznych, teledetekcyjnych, grawimetrycznych, satelitarnych (GNSS) oraz informatycznych/geoinformatycznych do prowadzenia monitoringu przestrzennego i zintegrowanego obrazowania wielodyscyplinarnych badań obszarów polarnych w celu prowadzenia spójnych, wielowymiarowych analiz.

Proponowane kierunki badań cechują się różnym zakresem dotychczasowych osiągnięć oraz różnym stanem zaplecza kadrowego i infrastruktury. W części z nich polskie zespoły naukowe są silnymi i dobrze rozpoznawanymi partnerami międzynarodowymi, w innych atutem są długie i systematyczne serie obserwacyjne, a w jeszcze innych pojawiają się nowe, innowacyjne idee i propozycje badawcze, wzbudzające duże zainteresowanie. Badania polarne stanowią znakomitą platformę dla postępów techniki i technologii, zarówno w domenie instrumentów pomiarowych, jak i technologii transmisji danych z wykorzystaniem technik satelitarnych. Możliwe i pożądane byłyby projekty budowy polskiej aparatury pomiarowej dedykowanej badaniom przestrzeni kosmicznej, która mogłaby być testowana na obszarach o charakterystyce terenowo-klimatycznej zbliżonej do potencjalnych celów wypraw kosmicznych. Takie rejony można znaleźć na lądach i lądolodach obszarów podbiegunowych.

Niezależnie od tego, dalszy dynamiczny rozwój polskich badań polarnych będzie bazować na realizacji istotnych zadań, jakimi są:

- wzmacnianie polskiej obecności badawczej w regionach polarnych;

- zaangażowanie w prowadzenie badań naukowych w regionach polarnych;
- współudział w budowaniu wizerunku Polski na naukowej arenie międzynarodowej;
- zaangażowanie w działania eksperckie na rzecz przemysłu i polityki;
- budowanie synergii badań polarnych i rozwoju innowacyjności;
- kształtowanie nowych pokoleń badaczy polarnych;
- aktywne uczestnictwo w działaniach mających na celu ochronę regionów polarnych;
- zaangażowanie społeczne (działania edukacyjne, popularyzatorskie);
- doskonalenie działań logistycznych w regionach polarnych.

10.1 Badania, które powinny być prowadzone w celu rozwinięcia wiedzy w Polsce

Obszary badań, które powinny być prowadzone w celu rozwinięcia wiedzy i zdobycia doświadczenia w polskich instytutach badawczych, prowadzenia nowoczesnej dydaktyki, podejmowania nowej współpracy międzynarodowej, budowy koniecznej kompetencji naukowej w kraju i rozwinięcia nowych technologii:

- mikrobiologia i biotechnologia środowiska polarnego;
- mechanizmy powiązań w procesach kształtujących pogodę oraz klimat (telekoneksje);
- identyfikacja czynników rządzących ewolucją środowisk polarnych, w tym antropogenicznych;
- mikropaleontologia wraz z zastosowaniem metod genetycznych, pozwalające lepiej zrozumieć drogi ewolucji biologicznej;
- modelowanie spodziewanych zmian klimatu na obszarach polarnych;



Rys. 18. Szybko rosnące zainteresowanie sektora turystycznego obszarami polarnymi (na zdjęciu polski statek badawczy r/v OCEANIA na tle wycieczkowca na Spitsbergenie) powoduje, że nie tylko nauki przyrodnicze, ale i społeczno-humanistyczne (socjologia, politologia, kulturoznawstwo, historia) mają coraz większe znaczenie w badaniach polarnych. Fot. J.M. Węśławski.

- dynamika zmian krajobrazu, w tym osadów, rzeźby, sieci wodnej, roślinności i gleb, obszarów polarnych w kontekście prognoz przemian środowiska naturalnego;
- polarne nauki społeczne i humanistyczne, zwłaszcza w zakresie badań nad polityką polarną Polski, wielowymiarowego bezpieczeństwa w Arktyce i Antarktyce, a także społecznego wymiaru transformacji Arktyki w kontekście zmian klimatu i globalizacji, znajdującej swoje odbicie w coraz silniej rozwijającej się turystyce polarnej (Rys. 18);
- zastosowania nowych technologii pomiarowych i analitycznych oraz testowanie nowych rozwiązań technicznych i technologicznych w warunkach ekstremalnych – w tym realizacja swego wyzwania technologicznego, jakim byłaby instalacja autonomicznych stacji geofizycznych w Oazie Bungera (Stacja im. A.B. Dobrowolskiego).

Polską specjalnością mogłyby być zautomatyzowane stacje geofizyczne, umieszczone na trudno dostępnych obszarach kuli ziemskiej, szczególnie na obszarach podbiegunowych. Stacje te, a także urządzenia manipulujące o różnym przeznaczeniu, wyposażone w nowoczesne źródła energii i przesyłające dane on-line, byłyby poligonem doświadczalnym dla aparatury projektowanej dla misji kosmicznych. Jednocześnie mogłyby stanowić nasz wkład materialny (in-kind) do międzynarodowej współpracy naukowej.

Polskie badania polarne nie wejdą jednak na wyższy poziom rozwoju, dopóki Polska nauka nie pozyska statku zdolnego prowadzić nie tylko całoroczne badania oceaniczne, ale również dostarczać ładunki do stacji polarnych na obu półkulach. Z wolą budowy takiego statku powinny wyjść władze państwowe, realizując w ten sposób nie tylko postulat środowisk naukowych, ale także podnosząc prestiż państwa na arenie międzynarodowej. Prace koncepcyjne nie są kosztowne i można zacząć je natychmiast, w oczekiwaniu na lepszą koniunkturę dla fazy projektowej i konstrukcyjnej. Można również rozważyć koncepcję zakupu potrzebnej jednostki pływającej na rynku wtórnym, bogatym w jednostki o odpowiedniej dzielności morskiej i często dedykowane badaniom naukowym.

10.2 Realizacja misji polarnych – propozycje rozwiązań strukturalnych

Uznając, że finansowanie nauki musi opierać się na zasadach konkursowych i wynikać z jakości proponowanych badań, występujemy z wnioskiem o przeznaczenie specjalnych środków na **Narodowy Program Badań Polarnych**, którego realizacja przyniesie cztery podstawowe rezultaty:

- **wzmocni polską działalność naukową i pozycję polskich badaczy na arenie międzynarodowej** przez intensyfikację publikacji w liczących się czasopismach, utworzenie otwartej bazy danych dotyczącej badań polarnych, promocję wartościowych osiągnięć naukowych na rynku naukowym;
- **ustabilizuje pozycję młodej kadry w badaniach polarnych** – wielu młodych, zdolnych i efektywnych badaczy polarnych pozostaje nadal na pozycji „post doc” na krótkotrwałych kontraktach, uniemożliwiających stabilizację i dalszy rozwój. Istnieje pilna potrzeba przygotowania zastąpienia zdominowanej dziś przez 60-latków kadry badaczy polarnych przez nowe pokolenie, które w konkursach będzie mogło uzyskać stabilne zatrudnienie;
- **pozwoli zmodernizować polską infrastrukturę badawczą na obszarach polarnych** – szczególnie odbudowę Stacji Polarnej im. H. Arctowskiego w Antarktyce Zachodniej, zastąpienie 30-letniej wysłużonej r/v OCEANII nowym statkiem badawczym, budowę polskiego centrum logistycznego w Longyearbyen na Spitsbergenie, a także zaawansować prace nad autonomicznymi stacjami pomiarowymi, które mogłyby zastąpić człowieka w ekstremalnym środowisku przyrodniczym;

- **umożliwi rewitalizację Stacji Polarnej im. A.B. Dobrowolskiego** na Antarktydzie Wschodniej, w kierunku zautomatyzowanego laboratorium rejestrującego parametry pól geofizycznych i udostępniające dane on-line.

Osiągnięcie tych celów będzie możliwe dzięki aktywności powstałych w ostatnich latach takich struktur organizacyjnych jak Polskie Konsorcjum Polarne oraz Centrum Studiów Polarnych, współdziałających z Komitetem Badań Polarnych PAN. Dzięki tym strukturom, polskie środowisko polarne stworzyło z własnej inicjatywy efektywne narzędzia do zarządzania środkami publicznymi, stając dziś przed ogromną szansą wyniesienia, przy współpracy z administracją państwową, przemysłem i sferą edukacji, działań naukowych na wyższy poziom, z pożytkiem dla społeczeństwa i politycznego znaczenia naszego kraju. Duże nadzieje wiązane są z dokumentem rządowym Polska Polityka Polarna, będącego obecnie w ostatniej fazie przygotowań⁷.

11. UPOWSZECHNIANIE I POPULARYZACJA WIEDZY ORAZ EDUKACJA – KUŹNIA PRZYSZŁYCH KADR BADACZY POLARNYCH

Debata na temat adaptacji człowieka do zmiany klimatu wyszła w ostatnim okresie poza obszar nauki i stała się elementem dyskursu społecznego. Opiera się on jednak często na pochopnie formułowanych poglądach, które mogą pociągać za sobą niewłaściwe decyzje o charakterze zarządczym lub politycznym. Istnieje zatem nagła potrzeba dostępu do rzetelnej informacji naukowej, opisującej aktualny stan środowiska przyrodniczego i prognoz jego rozwoju na kolejne dekady. Obszary polarne, najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu, są naturalnym papierkiem lakmusowym zmian globalnych. Dla świata nauki stanowią podstawowe laboratorium umożliwiające śledzenie procesów w geosystemie. Transfer zdobytej wiedzy do społeczeństwa wymaga nowoczesnych i świetnie zorganizowanych technik edukacyjnych, które nie tylko przekażą obiektywną wiedzę, ale także pozwolą na odróżnienie wiedzy opartej na faktach od tzw. fake news (fałszywych informacji), przenikających do obiegu informacji publicznej i zaciemniających obraz rzeczywistości. Szczególną sferą ich rozprzestrzeniania się są media społecznościowe, zapewniają szybki dostęp do wielu odbiorców, bez kontroli merytorycznej. Przed fałszywymi informacjami obronić się może świadome i wyedukowane społeczeństwo. Bardzo cenne są zatem projekty edukacyjne, np. EDUSCIENCE czy EDU-ARCTIC, upowszechniające wiedzę na poziomie szkolnym. Popularyzacja wiedzy o obszarach polarnych, w tym także ilustrowanie, wymagających poświęcenia i odwagi, realiów życia i pracy w ekstremalnych warunkach polarnych, jest również ze wszech miar potrzebna. Obszary polarne to niezwykła przestrzeń, która większości Polaków kojarzy się z czymś bardzo odległym, prawie nieosiągalnym. To sprawia, że transmisje z Arktyki czy Antarktyki są bardziej interesujące i atrakcyjne, a wyjazd naukowy „na daleką północ” może zachęcić studentów do rozważenia wyboru naukowej ścieżki kariery.

Pierwszą dużą inicjatywą edukacyjną z zakresu badań polarnych był projekt EDUSCIENCE, koordynowany przez Instytut Geofizyki PAN. W ramach projektu organizowano m.in. lekcje online, w tym prowadzone przez pracowników PSP Hornsund, oraz konkursy dla uczniów, w których nagrodą był dwutygodniowy pobyt w stacji polarnej. Projekt dotyczył szeroko pojętych nauk przyrodniczych, ale jak wynika z badań ewaluacyjnych przeprowadzonych wśród szkół testujących projekt, to właśnie komponent polarny był tym, który naj-

⁷Stan na dzień 1 sierpnia 2020 r.

bardziej interesował młodzież. W związku z tym, że inicjatywa sprawdziła się tak dobrze, postanowiono przenieść ją na grunt europejski. W latach 2016–2019 Instytut koordynował projekt EDU-ARCTIC (Horyzont 2020), który proponował poznawanie fascynującego świata Arktyki i badań polarnych szkołom średnim w całej Europie.

Ważnym elementem dydaktycznym są także przedsięwzięcia kształcące specjalistów na studiach II i III stopnia jak np. Interdyscyplinarne Studia Polarne dla doktorantów oraz specjalizacja magisterska: Eksploracja Obszarów Polarnych i Górskich realizowane przez Centrum Studiów Polarnych. Centrum zostało utworzone w 2013 r. przez trzy instytucje zaangażowane w badania polarne: Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego (jednostka wiodąca), Instytut Geofizyki PAN i Instytut Oceanologii PAN, a w latach 2014–2018 posiadało status Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) w Naukach o Ziemi. Jednym z najważniejszych celów działalności CSP jest kształcenie młodej kadry naukowej poprzez szerokie otwarcie na krajową i międzynarodową współpracę z wiodącymi ośrodkami naukowo-dydaktycznymi w zakresie interdyscyplinarnych i wyspecjalizowanych studiów polarnych.

Tematyka polarna budzi zainteresowanie, a jednocześnie ze względu na swoją specyfikę jest dobrym pretekstem do ugruntowywania pozytywnego postrzegania miejsca nauki w odbiorze społecznym. Dlatego warto szeroko prezentować badania polarne ogółowi społeczeństwa. Przykładem takich bardzo pożytecznych inicjatyw o wymiarze społecznym jest organizacja Muzeum Badań Polarnych w Puławach, a także filmy, artykuły czy też materiały internetowe. Różne formy upowszechniania badań polarnych wśród ogółu społeczeństwa proponuje także projekt EDU-ARCTIC.PL (np. wykłady otwarte, wykłady dla Uniwersytetów Trzeciego Wieku i warsztaty dla uniwersytetów dziecięcych, Festiwal Polarnej czy mapping 3d o tematyce polarnej).



Rys. 19. Prezentacja meiofauny polarnej (mikroorganizmów morskich o rozmiarach do 1 mm) na jednym z pikników naukowych. Fot. J.M. Węśławski.

Pożądanym byłoby także utrzymanie wysokiej pozycji kwartalnika Polish Polar Research, dobrze postrzeganego na międzynarodowym forum naukowym, poprzez zachęcanie środowiska naukowego do publikowania najlepszych artykułów naukowych w tym jedynym, polskim periodyku naukowym, który jest dedykowany w całości badaniom polarnym. Warto popierać inicjatywę nauki obywatelskiej, czyli zaangażowania szerszej społeczności w zbieranie informacji przydatnych naukowo. W obszarach polarnych naturalnym partnerem takich działań są turyści – załogi jachtów sportowych, wspinacze, płetwonurkowie. W Polsce to szybko rosnąca grupa hobbystów zainteresowanych krajami polarnymi (Rys. 19). Inną grupą, która może być pomocna w pozyskaniu informacji są rdzenni mieszkańcy Arktyki. Z uwagi na to, że wiele badań polskich naukowców prowadzonych jest na Svalbardzie, współpraca z tą grupą jest obecnie dość rzadko nawiązywana.

Z rozwiązań projektu EDUSCIENCE „**Podnoszenie kompetencji uczniowskich w dziedzinie nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych z wykorzystaniem innowacyjnych metod i technologii – EDUSCIENCE**” (2011–2015, Program Operacyjny Kapitał Ludzki) do dziś skorzystało ponad 3,5 tys. szkół i 15 tys. nauczycieli. Celem projektu było zwiększenie zainteresowania dzieci i młodzieży naukami matematyczno-przyrodniczymi dzięki nowatorskim metodom nauczania oraz kontaktowi z naukowcami, w tym z pracownikami Polskiej Stacji Polarnej Hornsund na Spitsbergenie. W ramach projektu powstała platforma e-learningowa, portal przyrodniczy (www.eduscience.pl), materiały metodyczne, program 9 wycieczek dydaktycznych oraz program monitoringu przyrodniczego.



Rys. 20. Grupa laureatów konkursu polarnego EDU-ARCTIC (edycja 2018) w okolicach Polskiej Stacji Polarnej Hornsund. Fot. Tomasz Wawrzyniak.

Projekt EDU-ARCTIC „**Innovative educational program attracting young people to natural sciences and polar research**” (2016–2019, Horyzont 2020) realizowany był przez 6 instytucji z 5 krajów. Naukowcy w przystępny sposób przybliżali uczniom tematykę badań polarnych, tym samym zachęcając ich do zainteresowania naukami ścisłymi i podejmowania kariery naukowej. Uczniowie z 60 krajów poznawali pracę naukowców i specyfikę obszarów polarnych m.in. dzięki udziałowi w lekcjach online z Arktyki, a nawet wyjazdom na wyprawy polarne. Projekt oferował webinaria z udziałem badaczy polarnych, program monitoringu środowiska, Polarpedię, warsztaty dla nauczycieli oraz konkursy arktyczne (Rys. 20).

Projekt EDU-ARCTIC.PL „**Promocja badań naukowych w obszarach polarnych narzędziem umiędzynarodowienia oraz kształtowania pozytywnego odbioru społecznego polskiej nauki**” (2019–2021, DIALOG) wykorzystuje sprawdzone narzędzia (webinaria, konkursy polarne), rozszerzając grupę docelową o kolejne grupy wiekowe (studenci, młodszy uczniowie, seniorzy) oraz uzupełniając o dodatkowe działania, dostosowane do szerokiej grupy społeczeństwa (wykłady otwarte, wykłady dla Uniwersytetów Trzeciego Wieku i warsztaty dla uniwersytetów dziecięcych, Festiwal Polarny czy mapping 3d o tematyce polarnej).

Doświadczenia edukatorów polarnych znalazły swój wyraz w artykułach poświęconych dydaktyce i metodyce nauczania przyrody obszarów polarnych (poniżej najważniejsze z nich):

- Goździk, A., L. Mortensen i T. Juńczyk (2019), EDU-ARCTIC competitions as an effective way to increase students' interest in STEM. **W:** *Proc. EDULEARN19 Conference, 1-3 July 2019, Palma, Mallorca, Spain*, 765-775, DOI: 10.21125/edulearn.2019.0252.
- Goździk, A., P.E. Aspholm, H.K. Wam, T. Wawrzyniak i A. Wielgopolan (2019), Citizen science initiative for schools: EDU-ARCTIC monitoring of meteorological and phenological parameters. **W:** *Proc. EDULEARN19 Conference, 1-3 July 2019, Palma, Mallorca, Spain*, 776-785, DOI: 10.21125/edulearn.2019.0253.
- Aspholm P.E., F.J. Gómez, H.K. Wam i A. Goździk (2019), The EDU-ARCTIC project: Interacting for STEM across countries and curricula. **W:** *Proc. INTED2019 Conference, 11-13 March 2019, Valencia, Spain*, 4956-4962, DOI: 10.21125/inted.2019.1233.
- Goździk, A. (2017), How to conduct inspiring webinars for STEM classes in secondary schools: experiences from EDU-ARCTIC program on the arctic and polar research. **W:** *Proc. INTED2017 Conference, 6-8 March 2017, Valencia, Spain*, 2341-2350, DOI: 10.21125/inted.2017.0675.
- Goździk, A. (2017), The arctic and polar research as a vehicle to inspire interest in science and research careers: ideas from the EDU-ARCTIC program, *J. Int. Sci. Publ. Educ. Altern.* **15**, 117-128.
- Goździk, A. (2013), Eduscience project – effective way of teaching natural sciences at Polish schools. **W:** A. Raschi and A. Di Fabio (red.), *Proc. Int. Workshop “Science Education and Guidance in Schools: The Way Forward”, 21-22 October 2013, Florence, Italy*, 155-158.

12. PRACE NAUKOWE OPUBLIKOWANE W LATACH 2007–2018⁹ (W CZASOPISMACH UJĘTYCH W JCR)

- Aas, K.S., T. Dunse, E. Collier, T. Schuler, T.K. Berntsen, J. Kohler i B. Luks (2016), The climatic mass balance of Svalbard glaciers: A 10-year simulation with a coupled atmosphere-glacier mass balance model, *The Cryosphere* **10**, 3, 1089–1104, DOI: 10.5194/tc-10-1089-2016.
- Alstrup, V., M. Olech, P. Wietrzyk-Pełka i M.H. Węgrzyn (2018), The lichenicolous fungi of the South Shetland Islands, Antarctica: species diversity and identification guide, *Acta Soc. Bot. Pol.* **87**, 4, 3607, DOI: 10.5586/asbp.3607.
- Amélineau, F., D. Bonnet, O. Heitz, V. Mortreux, A.M.A. Harding, N. Karnovsky, W. Walkusz, J. Fort i D. Grémillet (2016), Microplastic pollution in the Greenland Sea: Background levels and selective contamination of planktivorous diving seabirds, *Environ. Poll.* **219**, 1131–1139, DOI: 10.1016/j.envpol.2016.09.017.
- Ameryk, A., K.M. Jankowska, A. Kalinowska i J.M. Węśławski (2017), Comparison of bacterial production in the water column between two Arctic fjords, Hornsund and Kongsfjorden (West Spitsbergen), *Oceanologia* **59**, 4, 496–507, DOI: 10.1016/j.oceano.2017.06.001.
- Anchukaitis, K.J., P. Breitenmoser, K.R. Briffa, A. Buchwal, U. Büntgen, E.R. Cook, R.D. D'Arrigo, J. Esper, M.N. Evans, D. Frank, H. Grudd, B.E. Gunnarson, M.K. Hughes, A.V. Kirilyanov, C. Körner, P.J. Krusic, B. Luckman, T.M. Melvin, M.W. Salzer, A.V. Shashkin, C. Timmreck, E.A. Vaganov i R.J.S. Wilson (2012), Tree rings and volcanic cooling, *Nature Geosci.* **5**, 12, 836–837, DOI: 10.1038/ngeo1645.
- Anderson, J.B., S. Warny, R.A. Askin, J.S. Wellner, S.M. Bohaty, A.E. Kirshner, D.N. Livsey, A.R. Simms, T.R. Smith, W. Ehrmann, L.A. Lawver, D. Barbeau, S.W. Wise, D.K. Kulhanek, F.M. Weaver i W. Majewski (2011), Progressive Cenozoic cooling and the demise of Antarctica's last refugium, *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.* **108**, 28, 11356–11360, DOI: 10.1073/pnas.1014885108.
- Androsiuk, P., K. Chwedorzewska, K. Szandar i G. Giełwanowska (2015), Genetic variability of the *Colobanthus quitensis* from King George Island (Antarctica), *Polish Polar Research* **36**, 3, 281–295, DOI: 10.1515/popore-2015-0017.
- Androsiuk, P., J.P. Jastrzębski, Ł. Pauksztó, A. Okorski, A. Pszczółkowska, K.J. Chwedorzewska, J. Koc, R. Górecki i I. Giełwanowska (2018), The complete chloroplast genome of *Colobanthus apetalus* (Labill.) Druce: genome organization and comparison with related species, *PeerJ* **6**, e4723, DOI: 10.7717/peerj.4723.
- Androsiuk, P., J. Koc, K.J. Chwedorzewska, R. Górecki i I. Giełwanowska (2019), Retrotransposon-based genetic variation of *Poa annua* populations from contrasting climate conditions, *PeerJ* **7**, e6888, DOI 10.7717/peerj.6888.
- Araźny, A. (2019), Temporal and spatial variability of thermal and humidity stimuli in the Hornsund area (Svalbard), *Polish Polar Research* **40**, 1, 29–53, DOI: 10.24425/ppr.2019.126346.

⁹ Także 2019 r., o ile manuskrypt wpłynął do redakcji w 2018 r.; niektóre publikacje mogły zostać przeoczone w trakcie kompilacji, przez co niniejszy wykaz prac nie może być traktowany jako wyczerpujący.

- Arażny, A., K. Migala, S. Sikora i T. Budzik (2010), Meteorological and biometeorological conditions in the Hornsund area (Spitsbergen) during warm season, *Polish Polar Research* **31**, 3, 217–238, DOI: 10.2478/v10183-010-0002-4.
- Arażny, A., R. Przybylak i M. Kejna (2016), Ground temperature changes on the Kaffiøyra Plain (Spitsbergen) in the summer seasons, 1975–2014, *Polish Polar Research* **37**, 1, 1–21, DOI: 10.1515/popore-2016-0004.
- Arażny, A., R. Przybylak, P. Wyszynski, T. Wawrzyniak, A. Nawrot i T. Budzik (2018), Spatial variations in air temperature and humidity over Hornsund fjord (Spitsbergen) from 1 July 2014 to 30 June 2015, *Geogr. Ann.: Ser. A, Phys. Geogr.* **100**, 1, 27–43, DOI: 10.1080/04353676.2017.1368832.
- Arażny, A., P. Wyszynski i R. Przybylak (2019), A comparison of bioclimatic conditions on Franz Josef Land (the Arctic) between the turn of the nineteenth to twentieth century and present day, *Theor. Appl. Climatol.* **137**, 3–4, 2623–2638, DOI:10.1007/s00704-018-02763-y.
- Assmy, P., J.K. Ehn, M. Fernández-Méndez, H. Hop, C. Katlein, A. Sundfjord, K. Bluhm, M. Daase, A. Engel, A. Fransson, M.A. Granskog, S.R. Hudson, S. Kristiansen, M. Nicolaus, I. Peeken, A.H.H. Renner, G. Spreen, A. Tatarek i J. Wiktor (2013), Floating ice-algal aggregates below melting Arctic Sea ice, *Plos One* **8**, 10, 1–13, DOI: 10.1371/journal.pone.0076599.
- Assmy, P., M. Fernandez-Mendez, P. Duarte, A. Meyer, A. Randelhoff, C.J. Mundy, L.M. Olsen, H.M. Kauko, A. Bailey, M. Chierici, L. Cohen, A.P. Doulgeris, J.K. Ehn, A. Fransson, S. Gerland, H. Hop, S.R. Hudson, N. Hughes, P. Itkin, G. Johnsen, J.A. King, B.P. Koch, Z. Koenig, S. Kwaśniewski, S.R. Laney, M. Nicolaus, A.K. Pavlov, C.M. Polashenski, C. Provost, A. Rösel, M. Sandbu, G. Spreen, L.H. Smedsrud, A. Sundfjord, T. Taskjelle, A. Tatarek, J. Wiktor, P.M. Wagner, A. Wold, H. Steen i M.A. Granskog (2017), Leads in Arctic pack ice enable early phytoplankton blooms below snow-covered sea ice, *Scientific Reports* **7**, 40850.
- Augustyniuk-Kram, A., K.J. Chwedorzewska, M. Korczak-Abshire, M. Olech i M. Lityńska-Zajac (2013), An analysis of fungal propagules transported to the Henryk Arctowski Station, *Polish Polar Research* **34**, 3, 269–278.
- Baczewska, A., K. Błachowiak-Samołyk i M.V. Angel (2011), Distribution of pelagic Ostracoda inhabiting Svalbard waters (76o36-81o50N), *Hydrobiologia*, DOI: 10.1007/s10750-011-0808-z.
- Baczewska, A., K. Błachowiak-Samołyk i M.V. Angel (2012), Distribution of pelagic Ostracoda inhabiting Svalbard waters (76o36-81o50N), *Hydrobiologia* **688**, 75–92.
- Bałazy, K., E. Trudnowska, M. Wichorowski i K. Błachowiak-Samołyk (2018), Large versus small zooplankton in relation to temperature in the Arctic shelf region, *Polar Research* **37**, 1427409, DOI: 10.1080/17518369.2018.1427409.
- Bałazy, P. i P. Kukliński (2013), Mobile hard substrata – An additional biodiversity source in a high latitude shallow subtidal system, *Estuarine Coastal and Shelf Science* **119**, 153–161.
- Bałazy, P. i P. Kukliński (2017), Arctic field experiment shows differences in epifaunal assemblages between natural and artificial substrates of different heterogeneity and origin, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **486**, 178–187.

- Bałaży, P., P. Kukliński, M. Włodarska-Kowalczuk, D. Barnes, M. Kędra, J. Legeżyńska i J.M. Węśławski (2015), Hermit crabs (*Pagurus* spp.) at their northernmost range: distribution, abundance and shell use in the European Arctic, *Polar Research* **34**, 21412.
- Bałaży, P., P. Kukliński, M. Włodarska-Kowalczuk, M. Głuchowska i D.K.A. Barnes (2016), Factors affecting biodiversity on hermit crab shells, *Hydrobiologia* **773**, 207–224.
- Barcikowski, A., J. Czaplewska, I. Giełwanowska, P. Loro, J. Smykla, i K. Zarzycki (2001), *Deschampsia antarctica* (Poaceae) – the only native grass from Antarctica, **In**: L. Frey, W. Szafer (eds), *Studies on grasses in Poland*, Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, 367–377.
- Barnes, D.K.A. i P. Kukliński (2010), Bryozoans of the Weddell Sea continental shelf, slope and abyss: did marine life colonize the Antarctic shelf from deep water, outlying islands or in situ refugia following glaciations?, *Journal of Biogeography* **37**, 9, 1648–1656.
- Barnes, D.K.A., P. Kukliński i M. Włodarska-Kowalczuk (2007), Richness, abundance and shell use of subarctic and arctic hermit crabs, *Marine Biology* **152**, 1133–1142.
- Barnes, D.K.A., P. Kukliński, J. Jackson, W.G. Keel, S.A. Morley i J.E. Winston (2011), Scott's collections help reveal accelerating marine life growth in Antarctica, *Current Biology* **21**, 147–148.
- Barry, R.G., J. Jania i K. Birkenmajer (2011), A.B. Dobrowolski – the first cryospheric scientist and the subsequent development of cryospheric science, *History of Geo-and Space Sciences* **2**, 75–79.
- Bart, P.J., L. Coquereau, S. Warny i W. Majewski (2016), In situ foraminifera in grounding zone diamict: a working hypothesis, *Antarctic Science* **28**, 313–321.
- Bart, P.J., M. DeCesare, B.E. Rosenheim, W. Majewski i A. McGlannan (2018), A centuries-long delay between a paleo-ice-shelf collapse and grounding-line retreat in the Whales Deep Basin, eastern Ross Sea, Antarctica, *Scientific Reports* **8**, 12392, DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29911-8>.
- Barzycka, B., M. Błaszczuk, M. Grabiec i J. Jania (2019), Glacier facies of Vestfonna (Svalbard) based on SAR images and GPR measurements, *Remote Sensing of Environment* **221**, 373–385.
- Bates, N.R., M.I. Orchowska, R. Garley i J.T. Mathis (2013), Summertime calcium carbonate undersaturation in shelf waters of the western Arctic Ocean – how biological processes exacerbate the impact of ocean acidification, *Biogeosciences* **10**, 5281–5309.
- Bauerfeind, E., E.M. Nothig, B. Pauls, A. Kraft i A. Beszczyńska-Möller (2013), Variability in pteropod sedimentation and corresponding aragonite flux at the Arctic deep-sea long-term observatory HAUSGARTEN in the eastern Fram Strait from 2000 to 2009, *Journal of Marine Systems* **132**, 95–105.
- Baumann, T. M., I.V. Polyakov, A.V. Pnyushkov, R. Rember, V.V. Ivanov, M.B. Alkire, I. Goszczko, E.C. Carmack (2018), On the Seasonal Cycles Observed at the Continental Slope of the Eastern Eurasian Basin of the Arctic Ocean, *Journal of Physical Oceanography* **48**, 1451–1470.
- Bełdowski, J., M. Miotk i J. Pempkowiak (2015), Methylation index as means of quantification of the compliance of sedimentary mercury to be methylated, *Environmental Monitoring and Assessment* **187**, 498, 1–13.

- Bełdowski, J., M. Miotk, A. Zaborska i J. Pempkowiak (2015), Distribution of sedimentary mercury off Svalbard, European Arctic, *Chemosphere* **122**, 190–198.
- Belt, S.T., T.A. Brown, L. Smik, A. Tatarek, J. Wiktor, G. Stowasser, P. Assmy, C.S. Allen i K. Husum (2017), Identification of C-25 highly branched isoprenoid (HBI) alkenes in diatoms of the genus *Rhizosolenia* in polar and sub-polar marine phytoplankton, *Organic geochemistry* **110**, 65–72.
- Benjamin, J., N.J. Rosser, S.A. Dunning, K. Kelfoun i W. Szczuciński (2018), Transferability of a calibrated numerical model of rock avalanche run-out: Application to 20 rock avalanches on the Nuussuaq Peninsula, West Greenland, *Earth Surface Processes and Landforms* **43**, 15, 3057–3073.
- Benn, D., J. Gulley, A. Luckman, A. Adamek i P.S. Głowacki (2009), Englacial drainage systems formed by hydrologically driven crevasse propagation, *Journal of Glaciology* **55**, 513–523.
- Berge, J., F. Cottier, O. Varpe, P.E. Renaud, S. Falk-Petersen, S. Kwaśniewski, C. Griffiths, J.E. Soreide, G. Johnsen, A. Aubert, O. Bjaerke, J. Hovinen, S. Jung-Madsen, M. Tveit i S. Majaneva (2014), Arctic complexity: a case study on diel vertical migration of zooplankton, *Journal of Plankton Research* **36**, 1279–1297.
- Berge, J., M. Daase, P.E. Renaud, W.G. Ambrose Jr., G. Darnis, K.S. Last, E. Leu, J.H. Cohen, G. Johnsen, M.A. Moline, F. Cottier, O. Varpe, N. Shunatova, P. Bałazy, N. Morata, J.Ch. Massabuau, S. Falk-Petersen, K. Kosobokova, C.J.M. Hoppe, J.M. Węśławski, P. Kukliński, J. Legeżynska, D. Nikishina, M. Cusa, M. Kędra, M. Włodarska-Kowalczyk, D. Vogedes, L. Camus, D. Tran, E. Michaud, T.M. Gabrielsen, A. Granovitch, A. Gonchar, R. Krapp i T.A. Callesen (2015), Unexpected levels of biological activity during the polar night offer new perspectives on a warming Arctic, *Current Biology* **25**, 2555–2561.
- Berge, J., E.R. Paul, D. Gerald, C. Finlo, L. Kim, M.G. Tove, J. Geir, S. Lena, J.M. Węśławski, L. Eva, M. Mark, N. Jasmine, E.S. Janne, V. Øystein, J.L. Ole, D. Malin i S. Falk-Petersen (2015), In the dark: A review of ecosystem processes during the Arctic polar night, *Progress in Oceanography* **139**, 258–271.
- Białogrodzka, J., M. Stramska i D. Ficek (2018), Total suspended particulate matter in the Prosanger fjord (Norway) in the summers of 2014 and 2015, *Oceanologia* **60**, 1–15.
- Bieńkowska-Wasiluk M., N. Bonde, P.R. Møller i A. Gaździcki (2013), Eocene relatives of cod icefishes (Perciformes: Notothenioidei) from Seymour Island, Antarctica, *Geological Quarterly* **57**, 567–582.
- Birkenmajer, K., K.P. Krajewski, Z. Pécskay i M.W. Lorenc (2010), K-Ar dating of basic intrusions at Bellsund, Spitsbergen, Svalbard, *Polish Polar Research* **31**, 1, 3–16.
- Bitner, M.A., A. Gaździcki i B. Błażejowski (2009), Brachiopods from the Chlamys Ledge Member (Polonez Cove Formation, Oligocene) of King George Island, West Antarctica, *Polish Polar Research* **30**, 277–290.
- Bjorkman, A.D. i in. (w tym A. Buchwal) (2018), Plant functional trait change across a warming tundra biome, *Nature* **562**, 7725, DOI: 10.1038/s41586-018-0563-7.
- Bjorkman, A.D. i in. (w tym A. Buchwal) (2018), Tundra Trait Team: A database of plant traits spanning the tundra biome, *Global Ecology and Biogeography* **27**, 12, 1402–1411.

- Błachowiak-Samołyk, K. (2008), Contrasting zooplankton communities (Arctic vs. Atlantic) in the European Arctic Marginal Ice Zone, *Oceanologia* **50**, 363–389.
- Błachowiak-Samołyk, K., S. Kwaśniewski, K. Dmoch, H. Hop i S. Falk-Petersen (2007), Trophic structure of zooplankton in the Fram Strait in spring and autumn 2003, *Deep-Sea Research Part. II* **54**, 2716–2728.
- Błachowiak-Samołyk, K., S. Kwaśniewski, H. Hop i S. Falk-Petersen (2008), Magnitude of mesozooplankton variability: A case study from the Marginal Ice Zone of the Barents Sea in spring, *Journal of Plankton Research* **30**, 311–323.
- Błachowiak-Samołyk, K., J.E. Søreide, S. Kwaśniewski, A. Sundfjord, H. Hop, S. Falk-Petersen i E.N. Hegseth (2008), Hydrodynamic control of mesozooplankton abundance and biomass in northern Svalbard waters (79–81°N), *Deep-Sea Research II* **55**, 2210–2224.
- Błachowiak-Samołyk, K., J.M. Wiktor, E.N. Hegseth, A. Wold, S. Falk-Petersen i A.M. Kubiszyn (2015), Winter Tales: the dark side of planktonic life, *Polar Biology* **38**, 23–36.
- Błachowiak-Samołyk, K., A. Zwolicki, C.N. Webster, R. Boehnke, M. Wichorowski, A. Wold i L. Bielecka (2017), Characterisation of large zooplankton sampled with two different gears during midwinter in Rijpfjorden, Svalbard, *Polish Polar Research* **38**, 459–484.
- Błaszczak, M., J. Jania i J.O. Hagen (2009), Tidewater glaciers of Svalbard: Recent changes and estimates of calving fluxes, *Polish Polar Research* **30**, 85–142.
- Błaszczak, M., J.A. Jania i L. Kolondra (2013), Fluctuations of tidewater glaciers in Hornsund Fjord (Southern Svalbard) since the beginning of the 20th century, *Polish Polar Research* **34**, 327–352.
- Błażejowski, B. (2009), Foraminifers from Treskelodden Formation (late Carboniferous-early Permian) of south Spitsbergen, *Polish Polar Research* **30**, 193–230.
- Błażejowski, B., A. Hołda-Michalska i K. Michalski (2006), Schellwienia arctica (Fusulinidae), from the Carboniferous-?Permian strata of the Treskelodden Formation in south Spitsbergen, *Polish Polar Research* **27**, 91–103.
- Błażejowski, B., C. Duffin, P. Gieszczyk, K. Małkowski, M. Binkowski, M. Walczak, S.A. McDonald i P. Withers (2013), Lower Triassic Saurichthys (Pisces, Actinopterygii) teeth from Spitsbergen, with comments on their stable isotope composition ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$) and X-ray microtomography, *Polish Polar Research* **34**, 23–38.
- Bluhm, B.A., A.V. Gebruk, R. Gradinger, R.R. Hopcroft, F. Huettmann, K.N. Kosobokova, B.I. Sirenko i J.M. Węśławski (2011), Arctic marine biodiversity: an update of species richness and examples of biodiversity change, *Oceanography* **24**, 232–248.
- Boehnke, R., M. Głuchowska M., K. Wojczulanis-Jakubas, D. Jakubas, N.J. Karnovsky, W. Walkusz, S. Kwaśniewski i K. Błachowiak-Samołyk (2015), Supplementary diet components of little auk chicks in two contrasting regions on the West Spitsbergen coast, *Polar Biology* **38**, 261–267.
- Boehnke, R., K. Bałazy, D. Jakubas, K. Wojczulanis-Jakubas i K. Błachowiak-Samołyk (2017), Meso-scale variations in diet composition of little auk chicks in north-west Spitsbergen, *Polar Research* **36**, 1409585.
- Bogdanowicz, W., M. Pilot, M. Gajewska, E. Suchecka i M. Golachowski (2013), Genetic diversity in a moulting colony of southern elephant seals in comparison with breeding colonies, *Marine Ecology Progress Series* **478**, 287–300.

- Borszcz, T. i P. Bałazy (2016), Direct evidence of sea anemone predation on Arctic echinoids, *Marine Biodiversity* **46**, 13–14.
- Borszcz, T., P. Kukliński, P.D. Taylor (2013), Patterns of magnesium content in Arctic bryozoan skeletons along a depth gradient, *Polar biology* **36**, 193–200.
- Borysiak, J., M. Grzes, M. Pulina i G. Szpikowska (2015), Hydrogeochemical and biogeochemical processes in Kaffioyra river catchments (Spitsbergen, Norway), *Quaestiones Geographicae* **34**, 1, 111–124
- Borysiak, J., M. Grześ, M. Pulina i G. Szpikowska (2015), Hydrogeochemical and biogeochemical processes in Kaffioyra River catchments (Spitsbergen, Norway), *Questiones Geographicae* **34**, 111–124.
- Brewster, J. D., C. Giraldo, H. Swanson, W. Walkusz, T.N. Loewen, J.D. Reist, G.A. Stern i L.L. Loseto (2016), Ecological niche of coastal Beaufort Sea fishes defined by stable isotopes and fatty acids, *Marine Ecology Progress Series* **559**, 159–173.
- Brix, S., A.N. Lorz, A.M. Jażdżewska, L. Hughes, A.H.S. Tandberg, K. Pabis, S. Stransky, T. Krapp-Schickel, J.C. Sorbe, E. Hendrycks, W. Vader, I. Frutos, T. Horton, K. Jażdżewski, P. Peart, J. Beermann, C.O. Coleman, L. Buhl-Mortensen, L. Corbari, C. Havermans, R. Tato i A.J. Campean (2018), Amphipod family distributions around Iceland, *ZooKeys* **731**, 1–53.
- Brix, S., B. Stransky, M. Malyutina, K. Pabis, J. Svavarsson i T. Riehl (2018), Distribution patterns of isopods (Crustacea) in Icelandic and adjacent waters, *Marine Biodiversity* **48**, 783–811.
- Brown, P. J., L. Jullion, P. Landschuetzer, D.C.E. Bakker, A.C.N. Garabato, M.P. Meredith, S. Torres-Valdes, A.J. Watson, M. Hoppema, B. Loose, E.M. Jones, M. Telszewski, S.D. Jones i R. Wanninkhof (2015), Carbon dynamics of the Weddell Gyre, Southern Ocean, *Global Biogeochemical Cycles* **29**, 288–306.
- Brown, T.A., S.T. Belt, A. Tatarek i C.J. Mundy (2014), Source identification of the Arctic sea ice proxy IP25, *Nature Communications* **5**, 4197.
- Buchholz, F., C. Buchholz i J.M. Węśławski (2010), Ten years after: krill as indicator of changes in the macro-zooplankton communities of two Arctic fiords, *Polar Biology* **33**, 101–114.
- Buchwal, A., G. Rachlewicz, P. Fonti, P. Cherubini i H. Gaertner (2013), Temperature modulates intra-plant growth of *Salix polaris* from a high Arctic site (Svalbard), *Polar Biology* **36**, 9, 1305–1318.
- Buchwał, A., W. Szczuciński, M.C. Strzelecki i A.J. Long (2015), New insights into the 21 November 2000 tsunami in West Greenland from analyses of the tree–ring structure of *Salix glauca*, *Polish Polar Research* **36**, 1, 51–65.
- Buchwal, A., S. Weijers, D. Blok i B. Elberling (2019), Temperature sensitivity of willow dwarf shrub growth from two distinct High Arctic sites, *International Journal of Biometeorology* **63**, 2, 167–181.
- Bukowska-Jania, E. (2007), The role of glacier system in migration of calcium carbonate on Svalbard, *Polish Polar Research* **28**, 137–155.
- Bulczak, A.I., S. Bacon, A.C.N. Garabato, A. Ridout, M.J.P. Sonnewald i S.W. Laxon (2015), Seasonal variability of sea surface height in the coastal waters and deep basins of the Nordic Seas, *Geophysical Research Letters* **42**, 113–120.

- Bystrowska, M., K. Wigger i D. Liggett (2017) The Use of Information and Communication Technology (ICT) in Managing High Arctic Tourism Sites: A Collective Action, *Resources Basel* **6**, 33.
- Calleja, M.L., P. Kerhervé, S. Bourgeois, M. Kędra, A. Leynaert, E. Devred, M. Babin i N. Morata (2017), Effects of increase glacier discharge on phytoplankton bloom dynamics and pelagic geochemistry in a high Arctic fjord, *Progress in Oceanography* **159**, 195–210.
- Carlsen, B.P., G. Johnsen, J. Berge i P. Kukliński (2007), Biodiversity patterns of macroepifauna on different lamina parts of *Laminaria digitata* and *Saccharina latissima* collected during spring and summer 2004 in Kongsfjorden, Svalbard, *Polar Biology* **30**, 939–943.
- Carroll, J., A. Zaborska, C. Papucci, A. Schirone, M. Carroll i J. Pempkowiak (2008), Accumulation of organic carbon in the western Barents sea sediments, *Deep Sea Research II* **55**, 2361–2371.
- Carstensen, J. i A. Weydmann (2012), Tipping points in the Arctic: Eyeballing or statistical significance, *Ambio* **41**, 34–43.
- Carstensen, J., A. Weydmann, A. Olszewska i S. Kwaśniewski (2012), Effects of environmental conditions on the biomass of *Calanus* spp. in the Nordic Seas, *Journal of Plankton Research* **34**, 951–966.
- Cassano, J. J., A. DuVivier, A. Roberts, M. Hughes, M. Seefeldt, M. Brunke, A. Craig, B. Fisel, W. Gutowski, J. Hamman, M. Higgins, W. Maslowski, B. Nijssen, R. Osinski i X. Zeng (2017), Development of the Regional Arctic System Model (RASM): Near-surface atmospheric climate sensitivity, *Journal of Climate* **30**, 5729–5753.
- Chandler, B.M.P., H. Lovell, C.M. Boston, S. Lukas, I.D. Barr, Í.Ö. Benediktsson, D.I. Benn, C.D. Clark, C.M. Darvill, D.J.A. Evans, M.W. Ewertowski, D. Loibl, M. Margold, J.C. Otto, D.H. Roberts, C.R. Stokes, R.D. Storrar i A.P. Stroeven (2018), Glacial geomorphological mapping: A review of approaches and frameworks for best practice, *Earth Science Reviews* **185**, 806–846.
- Chwedorzewska, K.J. (2008), *Poa annua* L. in Antarctic – searching for the source of introduction, *Polar Biology* **31**, 263–268.
- Chwedorzewska, K.J. (2009), Terrestrial Antarctic Ecosystems at the Changing World – an overview, *Polish Polar Research* **30**, 4, 263–273.
- Chwedorzewska, K.J. i P.T. Bednarek (2008), Genetic variability in the Antarctic hairgrass *Deschampsia antarctica* Desv. from maritime Antarctic and sub-Antarctic sites, *Polish Journal of Ecology* **56**, 209–216.
- Chwedorzewska, K.J. i P.T. Bednarek (2011), Genetic and epigenetic studies on populations of *Deschampsia antarctica* Desv. from contrasting environments at King George Island (Antarctic), *Polish Polar Research* **32**, 1, 15–26.
- Chwedorzewska, K.J. i P.T. Bednarek (2012), Genetic and epigenetic variation in a cosmopolitan grass (*Poa annua* L.) from Antarctic and Polish populations, *Polish Polar Research* **33**, 2, 63–80.
- Chwedorzewska, K.J. i M. Korczak (2010), Human impact upon the environment in the vicinity of Arctowski Station, King George Island, Antarctica, *Polish Polar Research* **31**, 1, 45–60.

- Chwedorzewska, K.I., I. Giełwanowska, E. Szczuka i A. Bochenek (2008), High anatomical and low genetic diversity in *Deschampsia antarctica* Desv. from King George Island (the Antarctic), *Polish Polar Research* **29**, 4, 377–386.
- Chwedorzewska, K.J., M. Korczak, P.T. Bednarek i M. Markowska-Potocka (2010), Low genetic differentiation between two morphotypes of the gastropod *Nacella concinna* from Admiralty Bay, Antarctica, *Polish Polar Research* **31**, 2, 195–200.
- Chwedorzewska, K.J., M. Korczak-Abshire, M. Olech, M. Lityńska-Zajac i A. Augustyniuk-Kram (2013), Alien invertebrates transported accidentally to the Polish Antarctic Station in cargo, on fresh foods, *Polish Polar Research* **34**, 1, 55–66.
- Chwedorzewska, K.J., I. Giełwanowska, M. Olech, M.A. Molina-Montenegro, M. Wódkiewicz i H. Galera (2015), *Poa annua* L. in the maritime Antarctic: An overview, *Polar Record* **51**, 6, 637–643, DOI: 10.1017/S00322474000916.
- Ciesielski, S., D. Górniak, J. Możejko, A. Świątecki, J. Grzesiak i M. Zdanowski (2014), The diversity of bacteria isolated from Antarctic freshwater reservoirs possessing the ability to produce polyhydroxyalkanoates, *Current Microbiology* **69**, 5, 594–603.
- Cieszyńska, A. i M. Stramska (2018), Climate-related trends and meteorological conditions in the Porsanger fjord, Norway, *Oceanologia* **60**, 344–366.
- Cinque, L., R. Cossu, D. Mansutti, R.M. Spitaleri i M. Blaszczyk (2016), Tuning of level-set algorithm for speckled image segmentation, *Pattern Analysis and Applications* **19**, 1081–1092.
- Ciok, A., L. Dziewit, J. Grzesiak, K. Budzik, D. Gorniak, M.K. Zdanowski i D. Bartosik (2016), Identification of miniature plasmids in psychrophilic Arctic bacteria of the genus *Variovorax*, *FEMS Microbiology Ecology* **92**, 4, fiw 043.
- Ciok, A., K. Budzik, M.K. Zdanowski, J. Gawor, J. Grzesiak, P. Decewicz, R. Gromadka, D. Bartosik i L. Dziewit (2018), Plasmids of psychrotolerant polaromonas spp. isolated from Arctic and Antarctic glaciers – diversity and role in adaptation to polar environments, *Frontiers in Microbiology* **9**, 1285.
- Cisek, M., F. Colao, E. Demetrio, A. Di Cicco, V. Drozdowska, L. Fiorani, I. Goszczko, V. Łazić, I.G. Okladnikov, A. Palucci, J. Piechura, C. Poggi, M. Sighicelli, W. Walczowski i P. Wieczorek (2010), Remote and local monitoring of dissolved and suspended fluorescent organic matter off the Svalbard, *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials* **12**, 1604–1618.
- Cisek, M., P. Makuch i T. Petelski (2017), Comparison of meteorological conditions in Svalbard fjords: Hornsund and Kongsfjorden, *Oceanologia* **59**, 413–421.
- Cisek, M., T. Petelski, T. Zieliński, P. Makuch, P. Pakszys, A. Rozwadowska i P. Markuszewski (2017), Aerosol optical depth variations due to local breeze circulation in Kongsfjorden, Spitsbergen, *Oceanologia* **59**, 422–430.
- Citta, J.J., S.R. Okkonen, L.T. Quakenbush, W. Maslowski, R. Osiański, J.C. George, R.J. Small, H. Brower, M.P. Heide-Jørgensen i L.A. Harwood (2017), Oceanographic characteristics associated with autumn movements of bowhead whales in the Chukchi Sea, *Deep Sea Research Part II, Topical Studies in Oceanography* **152**, 121–131.
- Ćwiakala, J.**, M. Moskalik, M. Forwick, K. Wojtysiak, J. Giżewski i W. Szczuciński (2018), Submarine geomorphology at the front of the retreating Hansbreen tidewater glacier, Hornsund fjord, southwest Spitsbergen, *Journal of Maps* **14**, 2, 123–134, DOI: 10.1080/17445647.2018.1441757.

- Dąbski, M., A. Zmarz, P. Pabjanek, M. Korczak-Abshire, I. Karsznia i K. Chwedorzewska (2017), UAV-based detection and spatial analyses of periglacial landforms on Demay Point (King George Island, South Shetland Islands, Antarctica), *Geomorphology* **290**, 1, 29–38.
- De Andres, E., J. Otero, F. Navarro, A. Promińska, J. Lapazaran i W. Walczowski (2018), A two-dimensional glacier-fjord coupled model applied to estimate submarine melt rates and front position changes of Hansbreen, Svalbard, *Journal of Glaciology* **64**, 745–758.
- De Broyer, C., B. Danis, L. Allcock, M. Angel, C. Arango, T. Artois, D. Barnes, I. Bartsch, M. Bester, K. Błachowiak-Samołyk, M. Błazewicz, J. Bohn, A. Brandt, S.N. Brandao, B. David, M. De Salas, M. Eleaume, C. Emig, D. Fautin, K.H. George, D. Gillan, A. Gooday, R. Hopcroft, M. Jangoux, D. Janussen, P. Koubbi, J. Kouwenberg, P. Kukliński, R. Ligowski, D. Lindsay, K. Linse, M. Longshaw, P. Lopez-Gonzalez, P. Martin, T. Munilla, U. Muehlenhardt-Siegel, B. Neuhaus, J. Norenburg, C. Ozouf-Costaz, E. Pakhomov, W. Perrin, V. Petryashov, A.L. Pena-Cantero, U. Piatkowski, A. Pierrot-Bults, A. Rocka, J. Saiz-Salinas, L. Salvini-Plawen, V. Scarabino, S. Schiaparelli, M. Schroedl, E. Schwabe, F. Scott, J. Sicinski, V. Siegel, I. Smirnov, S. Thatje, A. Utevsy, A. Vanreusel, C. Wiencke, E. Woehler, K. Zdzitowiecki i W. Zeidler (2011), How many species in the Southern Ocean? Towards a dynamic inventory of the Antarctic marine species, *Deep Sea Research II* **58**, 5–17.
- De Steur, L., E. Hansen, C. Mauritzen, A. Beszczyńska-Möller i E. Fahrbach (2014), Impact of recirculation on the East Greenland Current in Fram Strait: Results from moored current meter measurements between 1997 and 2009, *Deep-sea Research Part I – Oceanographic Research Papers* **92**, 26–40.
- Decaulne, A., G. Rachlewicz, S.F. Lamoureux i A.A. Beylich (2013), Sediment Budgets in Cold Environments Sedimentary fluxes dynamics in the changing mountain and polar environment: Monitoring, record & consequences, *Zeitschrift für Geomorphologie* **57**, 2, 1–1.
- Deja, K., J.M. Węśławski, T. Borszcz, M. Włodarska-Kowalczyk, P. Kukliński, P. Bałazy i P. Kwiatkowska (2016), Recent distribution of Echinodermata species in Spitsbergen coastal waters, *Polish Polar Research* **37**, 511–526.
- Dettai, A., S. Adamowicz, A.L. Allcock, C. Arango, D.K.A. Barnes, I. Barratt, A. Chenuil, A. Couloux, C. Cruaud, B. David, F. Denis, G. Denys, A. Diaz, M. Eleaume, J.P. Féral, A. Froger, C. Gallut, R. Grant, C. Held, L. Hemery, G. Hosie, P. Kukliński, G. Lecointre, K. Linse, P. Lozouet, C. Mah, F. Monniot, M.D. Norman, C. Ozouf-Costaz, C. Piedallu, B. Pierrat, E. Poulin, N. Puillandre, M. Riddle, S. Samadi, T. Saucède, P.J. Smith, D.W. Stevens, D. Steinke, J.M. Strugnell, K. Tarnowska, V. Wadley i N. Ameziane (2011), Barcoding and molecular systematics of the benthic and demersal organisms of CEAMARC, *Polar Science* **5**, 298–312.
- Dobiński, W. (2010), Geophysical characteristics of permafrost in the Abisko area, northern Sweden, *Polish Polar Research* **3**, 141–158.
- Dobiński, W. (2011), Permafrost, *Earth-Science Reviews* **108**, 158–169.
- Dobiński, W. (2012), The concept of cryo-conditioning in landscape evolution – comment to the paper published by Ivar Berthling and Bernd Etzelmüller, *Quaternary Research* **77**, 211–212.

- Dobiński, W. (2012), The cryosphere and Glacial Permafrost as its Integral Component, *Central European Journal of Geosciences* **4**, 623–640.
- Dobiński, W., M. Grabiec i B. Gądek (2011), Spatial relationship in interaction between glacier and permafrost in different mountainous environments of high and mid latitudes, based on GPR research, *Geological Quarterly* **55**, 15–27.
- Dobiński, W., M. Grabiec i M. Glazer (2017), Cold temperate transition surface and permafrost base (CTS-PB) as an environmental axis in glacier-permafrost relationship, based on research carried on the Storglaciären and its forefield, northern Sweden, *Quaternary Research* **88**, 551–569.
- Dobrzyń, P., A. Tatur i A. Keck (2009), Photosynthetic pigments as indicators of phytoplankton development during spring and summer in Adventfjorden (Spitsbergen), *Oceanologia* **49**, 368–376.
- Dolnicki, P., M. Grabiec, D. Puczko, Ł. Gawor, T. Budzik i J. Klementowski (2013), Variability of temperature and thickness of permafrost active layer at coastal sites of Svalbard, *Polish Polar Research* **34**, 353–374.
- Domaciuk, M., E. Szczuka, I. Giełwanowska i J. Bednara (2013), Structure of *Deschampsia antarctica* Desv. anther and pollen grain under the confocal microscope, *Annales UMCS, Sectio C* **68**, 7–14, DOI: 10.2478/v10067-012-0029-5.
- Domaciuk, M., A. Leszczuk, E. Szczuka, W. Kellmann-Sopyła, J. Koc i I. Giełwanowska (2016), Female sporogenesis in the native Antarctic grass *Deschampsia antarctica* Desv, *Polish Polar Research* **37**, 2, 289–302, DOI: 10.1515/popore2016-0016.
- Dragon, K., M. Marciniak, J. Szpikowski, G. Szpikowska i T. Wawrzyniak (2015), The hydrochemistry of glacial Ebba River (Petunia Bay, Central Spitsbergen): Groundwater influence on surface water chemistry, *Journal of Hydrology* **529**, 1499–1510.
- Drewnik, A., J.M. Węsławski, M. Włodarska-Kowalczyk, M. Łącka, A. Promińska, A. Zaborska i M. Głuchowska (2016), From the worm's point of view. I: Environmental settings of benthic ecosystems in Arctic fjord (Hornsund, Spitsbergen), *Polar Biology* **39**, 1411–1424.
- Drewnik, A., J.M. Węsławski i M. Włodarska-Kowalczyk (2017), Benthic Crustacea and Mollusca distribution in Arctic fjord – case study of patterns in Hornsund, Svalbard, *Oceanologia* **59**, 565–575.
- Driemel, A., E. Fahrbach, G. Rohardt, A. Beszczynska-Möller, A. Boetius, G. Budéus, B. Cisewski, R. Engbrodt, S. Gauger, W. Geibert, P. Geprägs, D. Gerdes, R. Gersonde, A.L. Gordon, H. Grobe, H.H. Hellmer, E. Isla, S.S. Jacobs, M. Janout, W. Jokat, M. Klages, G. Kuhn, J. Meincke, S. Ober, S. Østerhus, R.G. Peterson, B. Rabe, B. Rudels, U. Schauer, M. Schröder, S. Schumacher, R. Sieger, J. Sildam, T. Soltwedel, E. Stangeew, M. Stein, V.H. Strass, J. Thiede, S. Tippenhauer, C. Veth, W.J. von Appen, M.F. Weirig, A. Wisotzki, D.A. Wolf-Gladrow i T. Kanzow (2017), From pole to pole: 33 years of physical oceanography onboard R/V Polarstern, *Earth System Science Data* **9**, 211–220.
- Drozdowska, V. i L. Poryvkina (2011), Temporal and spatial changes in the bio-optical properties of seawater in the Nordic Seas – AREX'2003 and 2006", *Oceanologia* **53**, 3, 731–743.

- Dulska, J., J. Wasilewski, P. Androsiuk, W. Kellmann-Sopyła, K. Głowacka, R. Górecki, K.J. Chwedorzewska i I. Gielwanowska (2019), The effect of sodium fluoride on seeds germination and morphophysiological changes in the seedlings of the Antarctic species *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. and the Subantarctic species *Colobanthus apetalus* (Labill.) Druce, *Polish Polar Research* **40**, 3, 255–272, DOI: 10.24425/ppr.2019.129673.
- Dushaw, B.D., H. Sagen i A. Beszczyńska-Möller (2016), On the effects of small-scale variability on acoustic propagation in Fram Strait: The tomography forward problem, *Journal of the Acoustical Society of America* **140**, 1286–1299.
- Dushaw, B.D., H. Sagen i A. Beszczyńska-Möller (2016), Sound speed as a proxy variable to temperature in Fram Strait, *Journal of the Acoustical Society of America* **140**, 622–630.
- DuVivier, A.K., J.J. Cassano, A. Craig, J. Hamman, W. Maslowski, B. Nijssen, R. Osinski i A. Roberts (2016), Winter atmospheric buoyancy forcing and oceanic response during strong wind events around Southeastern Greenland in the Regional Arctic System Model (RASM) for 1990–2010, *Journal of Climate* **29**, 975–994.
- Dzido, J., A. Kijewska i J. Rokicki (2011), Selected mitochondrial genes as species markers of the Arctic *Contracecum osculatum* complex, *Journal of Helminthology* **13**, 1–7.
- Dzido, J., A. Kijewska i J. Rokicki (2012), Selected mitochondrial genes as species markers of the Arctic *Contracecum osculatum* complex, *Journal of Helminthology* **86**, 252–258.
- Dzieciuch, M.A., P.F. Worcester, H. Sagen, S. Sandven, F. Geyer, A. Beszczyńska-Möller i B.D. Dushaw (2015), Resolution, identification, and stability of broadband acoustic arrivals in Fram Strait, *Journal of the Acoustical Society of America* **138**, 1743.
- Dziewit, Ł., J. Grzesiak, A. Ciok, M. Nieckarz, M.K. Zdanowski i D. Bartosik (2013), Sequence determination and analysis of three plasmids of *Pseudomonas* sp. GLE121, a psychrophile isolated from surface ice of Ecology Glacier (Antarctica), *Plasmid* **70**, 2, 254–262.
- Dziewit, Ł., A. Cegielski, K. Romaniuk, W. Uhrynowski, A. Szych, P. Niesiobedzki, M.J. Żmuda-Baranowska, M.K. Zdanowski i D. Bartosik (2013), Plasmid diversity in arctic strains of *Psychrobacter* spp., *Extremophiles* **17**, 433–444.
- Dzik, J. (2007), The Verdun Syndrome: simultaneous origin of protective armor and infaunal shelters at the Precambrian-Cambrian transition. **W:** P. Vickers-Rich, P. Komarower (red.), *The Rise and Fall of the Ediacaran Biota*, Geological Society, Special Publications 286, London, 405–414.
- Dzik, J. (2011), The xenusian-to anomalocaridid transition within the lobopodians, *Bolletino della Società Paleontologica Italiana* **50**, 65–74.
- Dzik, J. (2015), Evolutionary roots of the conodonts with increased number of elements in the apparatus, *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh* **106**, 29–53.
- Dzik, J. i D. Mazurek (2013), Affinities of the alleged earliest Cambrian gastropod *Aldanella*, *Canadian Journal of Zoology* **91**, 914–923.
- Dzik, J. i T.A. Moskalenko (2016), Problematic scale-like fossils from the Ordovician of Siberia with possible affinities to vertebrates, *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **279**, 251–260.

- Elster, J. i G. Rachlewicz (2012), Petuniabukta, Billefjorden in Svalbard: Czech-Polish long-term ecological and geographical research, *Polish Polar Research* **33**, 4, 289–295.
- Evans, D.J., M.C. Strzelecki, D. Milledge i C. Orton (2012), Hørbyebreen polythermal glacial landsystem, Svalbard, *Journal of Maps* **8**, 2, 146–156.
- Evenset, G.N., J. Christensen, J. Carroll, A. Zaborska, U. Berger, D. Herzke i D. Gregor (2007), Historical trends in persistent organic pollutants and heavy metals recorded in sediment from Lake Ellasjøen, Bjørnøya, Norwegian Arctic, *Environmental Pollution* **146**, 196–205.
- Ewertowski, M.W. i A.M. Tomczyk (2015), Quantification of the ice-cored moraines' short-term dynamics in the high-Arctic glaciers Ebbabreen and Ragnarbreen, Petuniabukta, Svalbard, *Geomorphology* **234**, 211–227.
- Ewertowski, M.W., D.J.A. Evans, D.H. Roberts i A.M. Tomczyk (2016), Glacial geomorphology of the terrestrial margins of the tidewater glacier, Nordenskiöldbreen, Svalbard, *Journal of Maps* **12**, 476–487.
- Ewertowski, M.W., D.J.A. Evans, D.H. Roberts, A.M. Tomczyk, W. Ewertowski i K. Pleskot (2019), Quantification of historical landscape change on the foreland of a receding polythermal glacier, Horbyebreen, Svalbard, *Geomorphology* **325**, 40–54.
- Ewertowski, M.W., A.M. Tomczyk, D.J.A. Evans, D.H. Roberts i W. Ewertowski (2019), Operational framework for rapid, very-high resolution mapping of glacial geomorphology using low-cost unmanned aerial vehicles and structure-from-motion approach, *Remote Sensing* **11**, 1, DOI: 10.3390/rs11010065.
- Fey, D.P. i J.M. Węśławski (2017), Age, growth rate, and otolith growth of polar cod (*Boreogadus saida*) in two fjords of Svalbard, Kongsfjorden and Rijpfjorden, *Oceanologia* **59**, 576–584.
- Fiers, F. i L. Kotwicki (2013), The multiple faces of *Nannopus palustris* auct. reconsidered: Amorphological approach (Copepoda: Harpacticoida: Nannopodidae), *Zoologischer Anzeiger – a Journal of Comparative Zoology* **253**, 36–65.
- Figuerola, B., P. Kukliński i P.D. Taylor (2015), Depth patterns in Antarctic bryozoan skeletal Mg-calcite: Can they provide an analogue for future environmental changes?, *Marine Ecology Progress Series* **540**, 109–120.
- Figuerola, B., P. Kukliński, F. Carmona i P.D. Taylor (2017), Evaluating potential factors influencing branch diameter and skeletal Mg-calcite using an Antarctic cyclostome bryozoan species, *Hydrobiologia* **799**, 101–110.
- Findlay, H.S., G. Gibson, M. Kędra, N. Morata, M. Orchowska, A.K. Pavlov, M. Reigstad, A. Silyakova, J.E. Tremblay, W. Walczowski, A. Weydmann i C. Logvinova (2015), Responses in Arctic marine carbon cycle processes: conceptual scenarios and implications for ecosystem function, *Polar Research* **34**, 24252.
- Fortuniak, K., R. Przybylak, A. Arażny, W. Pawlak i P. Wszyński (2017), Sea water surface energy balance in the Arctic fjord (Hornsund, SW Spitsbergen) in May–November 2014, *Theor. Appl. Climatol.* **127**, 1–2, 441–463, DOI 10.1007/s00704-016-1756-3.
- Fürst, J.J., F. Gillet-Chaulet, T.J. Benham, J.A. Dowdeswell, M. Grabiec, F. Navarro, R. Pettersson, G. Moholdt, B. Nuth Ch. Sass, K. Aas, X. Fettweis, C. Lang, T. Seehaus i M. Braun (2017), Application of two-step approach for mapping ice thickness to various glacier types, *The Cryosphere* **11**, 2003–2032.

- Galera, H., K.J. Chwedorzewska i M. Wódkiewicz (2015), Response of *Poa annua* to extreme conditions: comparison of morphological traits between populations from cold and temperate climate conditions, *Polar Biology* **38**, 1657–1666, DOI: 10.1007/s00300-015-1731-y.
- Galera, H., M. Wódkiewicz, E. Czyż, S. Łapiński, M.E. Kowalska, M. Pasik, M. Rajner, P. Bylina i K.J. Chwedorzewska (2017), First step to eradication of *Poa annua* L. from Point Thomas Oasis (King George Island, South Shetlands, Antarctica), *Polar Biology* **40**, 4, 939–45.
- Galera, H., K.J. Chwedorzewska, M. Korczak-Abshire i M. Wódkiewicz (2018), What affects the probability of biological invasions in Antarctica? Using an expanded conceptual framework to anticipate the risk of alien species expansion, *Biodiversity and Conservation* **27**, 1789–1809, DOI: 10.1007/s10531-018-1547-5.
- Galera, H., A. Rudak, E.A. Czyż, K.J. Chwedorzewska, A. Znój i M. Wódkiewicz (2019), The role of the soil seed store in the survival of an invasive population of *Poa annua* at Point Thomas Oasis, King George Island, maritime Antarctica, *Global Ecology and Conservation* **19**, e00679, DOI: 10.1016/j.gecco.2019.e00679.
- Gallet, J.-C., M.P. Björkman, C. Larose, B. Luks, T. Martma i C. Zdanowicz (2018), Protocols and recommendations for the measurement of snow physical properties, and sampling of snow for black carbon, water isotopes, major ions and microorganisms, Kortrapport No. 46, Norsk Polarinstitut, <http://hdl.handle.net/11250/2486183>.
- Gawor, J., J. Grzesiak, J. Sasin-Kurowska, P. Borsuk, R. Gromadka, D. Górniak, A. Świątecki, T. Aleksandrak-Piekarczyk i M.K. Zdanowski (2016), Evidence of adaptation, niche separation and microevolution within the genus *Polaromonas* on Arctic and Antarctic glacial surfaces, *Extremophiles* **20**, 4, 403–413.
- Gaździcki, A. i W. Majewski (2012), Foraminifera from the Eocene La Meseta Formation of Isla Marambio (Seymour Island), Antarctic Peninsula, *Antarctic Science* **24**, 408–416.
- Gaździcki, A., A. Tatur, U. Hara i R. del Valle (2004), The Weddell Sea Formation: post-Late Pliocene terrestrial glacial deposits on Seymour Island, Antarctic Peninsula, *Polish Polar Research* **25**, 189–204.
- Gielwanowska, I. (2013), Biologiczne przystosowania roślin kwiatowych do warunków klimatycznych Antarktyki morskiej, *Kosmos* **3**, 381–391.
- Gielwanowska, I. (2016), Uprawa roślin polarnych, *Biuletyn Polarny* **19/20**, 71–75. Komitet Badań Polarnych i Klub Polarny, Kraków-Wrocław.
- Gielwanowska, I. i W. Kellmann-Sopyła (2015), Generative reproduction of Antarctic grasses, the native species *Deschampsia antarctica* Desv. and the alien species *Poa annua* L., *Polish Polar Research* **36**, 3, 261–279, DOI: 10.1515/popore-2015-0016.
- Gielwanowska, I. i M. Olech (2012), New ultrastructural and physiological features of the thallus in Antarctic lichens, *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica* **54**, 1, 1–13. DOI: 10.2478/v10182-012-0004-0.
- Gielwanowska, I. i E. Szczuka (2005), New ultrastructural features of organelles in *Deschampsia antarctica* Desv. leaf cells, *Polar Biology* **28**, 12, 951–955, DOI: 10.1007/s00300-005-0024-2.
- Gielwanowska, I., A. Bochenek i P. Loro (2005), Biology of generative reproduction of *Deschampsia Antarctica*. W: L. Frey and W. Szafer (red.), *Biology of Grasses*, Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, 181–195.

- Gielwanowska, I., E. Szczuka, J. Bednara i R. Górecki (2005), Anatomical Features and Ultrastructure of *Deschampsia antarctica* (Poaceae) Leaves from Different Ggrowing Habitats, *Annals of Botany* **96**, 6, 1109–1119, DOI: 10.1093/aob/mci262.
- Gielwanowska, I., E. Szczuka, M. Kościńska-Pająk i J. Bednara (2005), Microtubular Cytoskeleton During Microsporogenesis of *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) Hunt et Summerh, *Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica* **47**, 1, 115–122.
- Gielwanowska, I., E. Szczuka i A. Bochenek (2006), Zapylenie u antarktycznej rośliny kwiatowej *Colobanthus quitensis* (Kurth) Bartl, *Acta Agrobotanica* **59**, 1, 123–131.
- Gielwanowska, I., A. Bochenek i E. Szczuka (2007), Development of the pollen in the Antarctic flowering plant *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl, *Acta Agrobotanica* **60**, 2, 3–8.
- Gielwanowska, I., A. Bochenek i P. Loro (2008), Anatomical responses of *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. and *Deschampsia antarctica* Desv. to abiotic stress factors, *Ecological Questions* **9**, 45–56.
- Gielwanowska, I., A. Bochenek, E. Gojło, R. Górecki, W. Kellmann, M. Pastorczyk i E. Szczuka (2011), Biology of reproduction of *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl, *Polish Polar Research* **32**, 2, 139–155.
- Gielwanowska, I., M. Pastorczyk, M. Lisowska, M. Węgrzyn i R.J. Górecki (2014), Cold stress reflects on ultrastructure organelles in polar Caryophyllaceae, *Polish Polar Research* **35**, 4, 627–646, DOI: 10.2478/popore-2014-0029.
- Gielwanowska, I., M. Pastorczyk, W. Kellmann-Sopyła, D. Górniak i R. Górecki (2015), Morphological and ultrastructural changes of organelles in leaf mesophyll cells of the Arctic and Antarctic plants of Poaceae family under the cold influence, *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* **47**, 1, 17–25, DOI: 10.1657/ AAAR0014-019.
- Giraldo, C., A. Stasko, W. Walkusz, A. Majewski, B. Rosenberg, M. Power, H. Swanson i J.D. Reist (2018), Feeding of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the Canadian Beaufort Sea, *Journal of Marine Systems* **183**, 32–41.
- Gjelten, H.M., Ø. Nordli, K. Isaksen, E.J. Førland, P.N. Sviashchennikov, P. Wyszynski, U. Prokhorova, R. Przybylak, B.V. Ivanov i A.V. Urazgildeeva (2016), Air temperature variations and gradients along the coast and fjords of western Spitsbergen, *Polar Research* **35**, 29878, DOI: 10.3402/polar.v35.29878.
- Głowacki, O., G.B. Deane, M. Moskalik, P. Blondel, J. Tegowski i M. Blaszczyk (2015), Underwater acoustic signatures of glacier calving, *Geophysical Research Letters* **42**, 804–812.
- Głowacki, O., G.B. Deane i M. Moskalik (2018), The intensity, directionality, and statistics of underwater noise from melting icebergs, *Geophysical Research Letters* **45**, 9, 4105–4113, DOI: 10.1029/2018GL077632.
- Głuchowska, M., S. Kwaśniewski, A. Promińska, A. Olszewska, I. Goszczko, S. Falk-Petersen, H. Hop i J.M. Węśławski (2016), Zooplankton in Svalbard fjords on the Atlantic-Arctic boundary, *Polar Biology* **39**, 1785–1802.
- Głuchowska, M., P. Dalpadado, A. Beszczyńska-Möller, A. Olszewska, R.B. Ingvaldsen i S. Kwaśniewski (2017), Interannual zooplankton variability in the main pathways of the Atlantic water flow into the Arctic Ocean (Fram Strait and Barents Sea branches), *ICES Journal of Marine Science* **74**, 1921–1936.

- Głuchowska, M., E. Trudnowska, I. Goszczko, A.M. Kubiszyn, K. Błachowiak-Samołyk, W. Walczowski i S. Kwaśniewski (2017), Variations in the structural and functional diversity of zooplankton over vertical and horizontal environmental gradients en route to the Arctic Ocean through the Fram Strait, *Plos One* **12**, 1–26.
- Górniak, D., H. Marszałek, K. Jankowska i J. Dunalska (2016), Bacterial community succession along the high Arctic valley of a lake-stream system (Bratteggdalen, SW Spitsbergen), *Boreal Environment Research* **21**, 115–133.
- Górniak, D., H. Marszałek, M. Kwaśniak-Kominek, G. Rzepa i M. Manecki (2017), Soil formation and initial microbiological activity on a foreland of an Arctic glacier (SW Svalbard), *Applied Soil Ecology* **114**, 34–44, DOI: 10.1016/j.apsoil.2017.02.017.
- Górska, B. i M. Włodarska-Kowalczyk (2017), Food and disturbance effects on Arctic benthic biomass and production size spectra, *Progress in Oceanography* **152**, 50–61.
- Górska, B., K. Grzelak, L. Kotwicki, C. Hasemann, I. Schewe, T. Soltwedel i M. Włodarska-Kowalczyk (2014), Bathymetric variations in vertical distribution patterns of meiofauna in the surface sediments of the deep Arctic ocean (HAUSGARTEN, Fram strait), *Deep-sea Research Part I – Oceanographic Research Papers* **91**, 36–49.
- Gorzela, P., B. Błazejowski, A. Uchman i N.M. Hanken (2013), First record of catacrinid crinoid (Catacrinidae, Crinoidea) from the Lower Permian of Spitsbergen, *Polish Polar Research* **34**, 139–150.
- Goszczko, I., R.B. Ingvaldsen i I.H. Onarheim (2018), Wind-driven cross-shelf exchange – West Spitsbergen current as a source of heat and salt for the adjacent shelf in Arctic, *Journal of Geophysical Research, Oceans* **123**, 2668–2696.
- Grabiec, M., D. Puczko, T. Budzik i G. Gajek (2011), Snow distribution patterns on Svalbard glaciers derived from radio-echo soundings, *Polish Polar Research* **32**, 393–421.
- Grabiec, M., J. Jania, D. Puczko, L. Kolondra i T. Budzik (2012), Surface and bed morphology of Hansbreen, a tidewater glacier in Spitsbergen, *Polish Polar Research* **38**, 111–138.
- Grabiec, M., T. Budzik i P. Głowacki (2012), Modelling and hindcasting of the mass balance of Werenskioldbreen (Southern Svalbard), *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* **44**, 164–179.
- Grabiec, M., D. Ignatiuk, J.A. Jania, M. Moskalik, P. Głowacki, M. Błaszczuk, T. Budzik i W. Walczowski (2017), Coast formation in an Arctic area due to glacier surge and retreat: the Hornbreen – Hambergbreen case from Spitsbergen, *Earth Surface Processes and Landforms* **43**, 387–400.
- Grabiec, M., D. Ignatiuk, J.A. Jania, M. Moskalik, P. Głowacki, M. Błaszczuk, T. Budzik i W. Walczowski (2018), Coast formation in an Arctic area due to glacier surge and retreat: The Hornbreen-Hambergbreen case from Spitsbergen, *Earth Surface Processes and Landforms* **43**, 387–400.
- Granskog, M.A., A.K. Pavlov, S. Sagan, P. Kowalczyk, A. Raczkowska i C.A. Stedmon (2015), Effect of sea-ice melt on inherent optical properties and vertical distribution of solar radiant heating in Arctic surface waters, *Journal of Geophysical Research* **120**, 7028–7039.
- Grebmeier, J.M., B.A. Bluhm, L.W. Cooper, S.L. Danielson, K.R. Arrigo, A.L. Blanchard, J.T. Clarke, R.H. Day, K.E. Frey, R.R. Gradinger, M. Kędra, B. Konar, K.J. Kuletz, S.H. Lee, J.R. Lovvorn, B.L. Norcross i S.R. Okkonen (2015), Ecosystem characteristics

- and processes facilitating persistent macrobenthic biomass hotspots and associated benthivory in the Pacific Arctic, *Progress in Oceanography* **136**, 92–114.
- Grebmeier, J.M., B.A. Bluhm, L.W. Cooper, S.G. Denisenko, K. Iken, M. Kędra i C. Serratos (2015), Time-series benthic community composition and biomass and associated environmental characteristics in the Chukchi Sea during the RUSALCA 2004–2012 Program, *Oceanography* **28**, 116–133.
- Grebmeier, J.M., K.E. Frey, L.W. Cooper i M. Kędra (2018), Trends in benthic macrofaunal populations, seasonal sea ice persistence, and bottom water temperatures in the Bering Strait region, *Oceanography* **31**, 130–146.
- Gremillet, D., J. Welcker, N.J. Karnovsky, W. Walkusz, M.E. Hall, J. Fort, Z. Brown, J.R. Speakman i A.M.A. Harding (2012), Little auks offer the impact of current Arctic climate change, *Marine Ecology-Progress Series* **454**, 197–206.
- Greuell, W., J. Kohler, F. Obleitner, P. Głowacki, K. Melvold, E. Bernsen i J. Oerlemans (2007), Assessment of interannual variations in the surface mass balance of 18 Svalbard glaciers from the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer/Terra albedo product, *Journal of Geophysical Research* **112**, 1–11.
- Gryz, P., M. Korczak-Abshire i A. Gerlée (2015), First record of the Austral Negrito (Aves, Passeriformes) from the South Shetlands, Antarctica, *Polish Polar Research* **36**, 3, 297–304.
- Gryz, P., A. Gerlée i M. Korczak-Abshire (2018), New breeding site and records of King Penguin (*Aptenodytes patagonicus*) on the King George Island (South Shetlands, Western Antarctic), *Polar Record* **54**, 4, 275–283.
- Grzelak, K. i L. Kotwicki (2012), Meiofauna distribution in Horsund fiord, Spitsbergen, *Polar Biology* **35**, 269–280.
- Grzelak, K. i M.V. Sørensen (2018), New species of Echinoderes (Kinorhyncha: Cyclorhagida) from Spitsbergen, with additional information about known Arctic species, *Marine Biology Research* **14**, 113–147.
- Grzelak, K., M. Głuchowska, K. Gregorczyk, A. Winogradow i J.M. Węślawski (2016), Nematode biomass and morphometric attributes as biological indicators of local environmental conditions in Arctic fjords, *Ecological Indicators* **69**, 368–380.
- Grzelak, K., L. Kotwicki, C. Hasemann i T. Soltvvedel (2017), Bathymetric patterns in standing stock and diversity of deep-sea nematodes at the long-term ecological research observatory HAUSGARTEN (Fram Strait), *Journal of Marine Systems* **172**, 160–177.
- Grześ, M., M. Król i I. Sobota (2009), Submarine evidence of the Aavatsmark and Dahl Glaciers fluctuations in the Kaffiøra region, NW Spitsbergen, *Polish Polar Research* **30**, 2, 143–160.
- Grzesiak, J., D. Górniak, A. Świątecki, T. Aleksandrak-Piekarczyk, K. Szatraj i M.K. Zdanowski (2015), Microbial community development on the surface of Hans and Werenskiöld Glaciers (Svalbard, Arctic): a comparison, *Extremophiles* **19**, 885–897.
- Grzesiak, J., M.K. Zdanowski, D. Górniak, A. Świątecki, T. Aleksandrak-Piekarczyk, K. Szatraj, J. Sasin-Kurowska i M. Nieckarz (2015), Microbial community changes along the Ecology Glacier ablation zone (King George Island, Antarctica), *Polar Biology* **38**, 12, 2069–2083.

- Gschwend, F., A. Majda, W. Majewski i J. Pawlowski (2016), *Psammophaga fuegia* sp. nov., a new monothalamid foraminifer from the Beagle Channel, South America, *Acta Protozoologica* **55**, 101–110.
- Gulley, J.D., M. Grabiec, J.B. Martin, J. Jania, G. Catania i P. Głowacki (2012), The effect of discrete recharge by moulins and heterogeneity in flow-path efficiency at glacier beds on subglacial hydrology, *Journal of Glaciology* **58**, 926–940.
- Halamski, A.T. (2013), Book review: D.J. Cantrill and I. Poole. 2012. *The Vegetation of Antarctica through Geological Time*, Cambridge University Press, Cambridge, *Polish Polar Research* **34**, 3, 322–324.
- Hamman, J., B. Nijssen, M. Brunke, J. Cassano, A. Craig, A. DuVivier, M. Hughes, D.P. Lettenmaier, W. Maslowski, R. Osinski, A. Roberts i X. Zeng (2016), Land Surface Climate in the Regional Arctic System Model, *Journal of Climate* **29**, 6543–6562.
- Hamman, J., B. Nijssen, A. Roberts, A. Craig, W. Maslowski i R. Osinski (2017), The coastal streamflow flux in the Regional Arctic System Model, *Journal of Geophysical Research-Oceans* **122**, 1683–1701.
- Hanaka, A., A. Plak, P. Zagórski, E. Ozimek, A. Rysiak, M. Majewska i J. Jaroszek-Ścisiel (2019), Relationships between the properties of Spitsbergen soil, number and biodiversity of rhizosphere microorganisms, and heavy metal concentration in selected plant species, *Plant and Soil* **436**, 1–2, 49–69, DOI: 10.1007/s11104-018-3871-7.
- Harding, A., K. Hobson, W. Walkusz, K. Dmoch, N. Karnovsky, T. Van Pelt i J. Liffeld (2008), Can stable isotope ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) measurements of little auk (*Alle alle*) adults and chicks be used to track changes in high-Arctic marine foodwebs?, *Polar Biology* **31**, 725–733.
- Harding, A.M.A., C. Egevang, W. Walkusz, F. Merkel, S. Blanc i D. Grémillet (2009), Estimating prey capture rates of a planktivorous seabird, the little auk (*Alle alle*), using diet, diving behaviour, and energy, *Polar Biology* **32**, 785–796.
- Harwood, L.A., T.G. Smith, J.C. George, S.J. Sandstrom, W. Walkusz i G.J. Divoky (2015), Change in the Beaufort Sea ecosystem: Diverging trends in body condition and/or production in five marine vertebrate species, *Progress in Oceanography* **136**, 263–273.
- Hattam, C., J.P. Atkins, N. Beaumont, T. Boerger, A. Bohnke-Henrichs, D. Burdon, R. de Groot, E. Hoefnagel, P.A.L.D. Nunes, J. Piwowarczyk, S. Sastre i M.C. Austen (2015), Marine ecosystem services: Linking indicators to their classification, *Ecological Indicators* **49**, 61–75.
- Havik, L., R.S. Pickart, K. Vage, D. Torres, A.M. Thurnherr, A. Beszczyńska-Moller, W. Walczowski i W.J. von Appen (2017), Evolution of the East Greenland Current from Fram Strait to Denmark Strait: Synoptic measurements from summer 2012, *Journal of Geophysical Research-Oceans* **122**, 1974–1994.
- Herman, A., K. Wojtyśiak i M. Moskalik (2019), Wind wave variability in Hornsund fjord, West Spitsbergen, Estuarine, *Coastal and Shelf Science* **217**, 96–109.
- Hikuroa, D.C.H. i A. Kaim (2007), New gastropods from the Jurassic of Orville Coast, eastern Ellsworth Land, Antarctica, *Antarctic Science* **19**, 115–124.
- Hinke, J.T., K. Salwicka, S.G. Trivelpiece, G.M. Watters i W.Z. Trivelpiece (2007), Divergent responses of *Pygoscelis* penguins reveal a common environmental driver, *Oecologia* **153**, 845–855.

- Hinke, J.T., A. Barbosa, L.M. Emmerson, T. Hart, M.A. Juárez, M. Korczak-Abshire, G. Milinevsky, M. Santos, P.N. Trathan, G.M. Watters i C. Southwell (2018), Estimating nest-level phenology , reproductive success of colonial seabirds using time-lapse cameras, *Methods in Ecology and Evolution* **9**, 1853–1863.
- Hinke, J.T., M.M. Santos, M. Korczak-Abshire, G. Milinevsky i G.M. Watters (2019), Individual variation in migratory movements of chinstrap penguins leads to widespread occupancy of ice-free winter habitats over the continental shelf , deep ocean basins of the Southern Ocean, *PLoS ONE* **14**, 12, e0226207.
- Hogslund, S., M.K. Sejr, J.Jr. Wiktor, M.E. Blicher i S. Wegeberg (2014), Intertidal community composition along rocky shores in South-west Greenland: a quantitative approach, *Polar Biology* **37**, 1549–1561.
- Hole, L.R., J.H. Christensen, T. Ruoho-Airola, K. Tørseth, V. Ginzburg i P. Głowacki (2009), Past and future trends in concentration of sulphur and nitrogen compounds in the Arctic, *Atmospheric Environment* **43**, 928–939.
- Hollesen, J., A. Buchwal, G. Rachlewicz, B.U Hansen, M.O. Hansen, O. Stecher i B. Elberling (2015), Winter warming as an important co-driver for *Betula nana* growth in western Greenland during the past century, *Global Change Biology* **21**, 6, 2410–2423.
- Holliday, N.P., S.L. Hughes, S. Bacon, A. Beszczyńska-Möller, B. Hansen, A. Lavin, H. Loeng, K.A. Mork, S. Østerhus, T. Sherwin i W. Walczowski (2008), Reversal of the 1960s to 1990s freshening trend in the northeast North Atlantic and Nordic Seas, *Geophysical Research Letters* **35**, L03614.
- Houssais, M.N., C. Herbaut, P. Schlichtholz i C. Rousset (2007), Arctic salinity anomalies and their link to the North Atlantic during a positive phase of the Arctic Oscillation, *Progress in Oceanography* **73**, 160–189.
- Hryniewicz, K. i A. Gaździcki (2016), A new sediment-dwelling pholadid bivalve from Oligocene sediments of King George Island, West Antarctica, *Acta Palaeontologica Polonica* **61**, 885–896.
- Hryniewicz, K., J. Hagström, Ø. Hammer, A. Kaim, C.T.S. Little i H.A. Nakrem (2015), Late Jurassic–Early Cretaceous hydrocarbon seep boulders from Novaya Zemlya and their faunas, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **436**, 231–244.
- Hryniewicz, K., H.A. Nakrem, Ø. Hammer, C.T.S. Little, A. Kaim, M.R. Sandy i J.H. Hurum (2015), The palaeoecology of the latest Jurassic–earliest Cretaceous hydrocarbon seep carbonates from Spitsbergen, Svalbard, *Lethaia* **48**, 353–374.
- Hryniewicz, K., M.A. Bitner, E. Durska, J. Hagström, H.R. Hjálmarsson, R.G. Jenkins, C.T.S. Little, Y. Miyajima, H.A. Nakrem i A. Kaim (2016), Paleocene methane seep and wood-fall marine environments from Spitsbergen, Svalbard, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **462**, 41–56.
- Hryniewicz, K., K. Amano, R.G. Jenkins i S. Kiel (2017), Thyasirid bivalves from Cretaceous and Paleogene cold seeps, *Acta Palaeontologica Polonica* **62**, 705–728.
- Hryniewicz, K., A. Amano, M.A. Bitner, J. Hagström, S. Kiel, A.A. Klompmaker, T. Mörs, C.M. Robins i A. Kaim (2019), A late Paleocene fauna from shallow-water chemosynthesis-based ecosystems in Spitsbergen, Svalbard, *Acta Palaeontologica Polonica* **64**, 101–141.
- Iglikowska, A. i T. Namiotko (2012), The impact of environmental factors on diversity of Ostracoda in freshwater habitats of subarctic and temperate Europe, *Annales Zoologici Fennici* **49**, 193–218.

- Iglikowska, A. i T. Namiotko (2012), The non-marine Ostracoda of Lapland: changes over the past century, *Journal of Limnology* **71**, 237–244.
- Iglikowska, A., J. Bełdowski, M. Chełchowski, M. Chierici, M. Kędra, J. Przytarska, A. Sowa, P. Kowalczyk, J. Meler, H.M. Kauko, A.K. Pavlov, M. Zabłocka, I. Peeken, C. Dybwad, G. Castellani i M.A. Granskog (2017), Bio-optical properties of Arctic drift ice and surface waters north of Svalbard from winter to spring, *Journal of Geophysical Research: Oceans* **122**, 4634–4660.
- Iglikowska, A., J. Najorka, A. Voronkov, M. Chechłowski i P. Kukliński (2017), Variability in magnesium content in Arctic echinoderm skeletons, *Marine Environmental Research* **129**, 2017–2018.
- Iglikowska, A., T. Borszcz, A. Drewnik, M. Grabowska, E. Humpreys-Williams, M. Kędra, M. Krzemińska, A. Piwoni-Piórewicz i P. Kukliński (2018), Mg and Sr in Arctic echinoderm calcite: Nature or nurture?, *Journal of Marine Systems* **180**, 279–288.
- Iglikowska, A., M. Ronowicz, E. Humphreys-Williams i P. Kukliński (2018), Trace element accumulation in the shell of the Arctic cirriped *Balanus balanus*, *Hydrobiologia* **818**, 43–56.
- Isaksen, K., O. Nordli, E.J. Forland, E. Łupikasza, S. Eastwood i T. Niedźwiedz (2016), Recent warming on Spitsbergen. Influence of atmospheric circulation and sea ice, *Journal of Geophysical Research-Atmospheres* **121**, 11913–11931.
- Jadwiszczak, P. i A. Gaździcki (2014), First report on hind-toe development in Eocene Antarctic penguins, *Antarctic Science* **26**, 279–280.
- Jadwiszczak, P., A. Gaździcki i A. Tatur (2008), An ibis-like bird from the Upper La Meseta Formation (Late Eocene) of Seymour Island, Antarctica, *Antarctic Science* **20**, 413–414.
- Jadwiszczak, P., A. Gaździcki i A. Tatur (2008), Short Note: An ibis-like bird from the Upper La Meseta Formation (Late Eocene) of Seymour Island, Antarctica, *Antarctic Science* **20**, 413–414.
- Jadwiszczak, P., K.P. Krajewski, Z. Pushina, A. Tatur i G. Ziełiński (2013), The first record of fossil penguins from East Antarctica, *Antarctic Science* **25**, 397–408.
- Jakacki, J., A. Przyborska, S. Kosecki, A. Sundfjord i J. Albretsen (2017), Modelling of the Svalbard Fjord Hornsund, *Oceanologia* **59**, 473–495.
- Jakobsson, M., J.B. Anderson, F. Nitsche, J.A. Dowdeswell, R. Gyllencreutz, N. Kirchner, R. Mohammad, M. O'Regan, R.B. Alley, S. Anandakrishnan, B. Eriksson, A. Kirshner, R. Fernandez, T. Stollendorf, R. Minzoni i W. Majewski (2011), Geological record of ice shelf break-up and grounding line retreat, Pine Island Bay, West Antarctica, *Geology* **39**, 691–694.
- Jakowczyk, M. i M. Stramska (2014), Spatial and temporal variability of satellite-derived sea surface temperature in the Barents Sea, *International Journal of Remote Sensing* **35**, 6545–6560.
- Jakubas, D., K. Wojczulanis-Jakubas i W. Walkusz (2007), Response of Dovekie to Changes in Food Availability, *Waterbirds* **30**, 421–428.
- Jakubas, D., M. Głuchowska, K. Wojczulanis-Jakubas, N.J. Karnovsky, L. Keslinka, D. Kidawa, W. Walkusz, R. Boehnke, M. Cisek, S. Kwaśniewski i L. Stempniewicz (2011), Foraging effort does not influence body condition and stress level in little auks, *Marine Ecology Progress Series* **432**, 277–290.

- Jakubas, D., E. Trudnowska, K. Wojczulanis-Jakubas, L. Iliszko, D. Kidawa, M. Darecki, K. Błachowiak-Samołyk i L. Stempniewicz (2013), Foraging closer to the colony leads to faster growth in little auks, *Marine Ecology Progress Series* **489**, 263–278.
- Jakubas, D., K. Wojczulanis-Jakubas, L. Iliszko, M. Darecki i L. Stempniewicz (2014), Foraging strategy of the little auk *Alle alle* throughout breeding season – switch from unimodal to bimodal pattern., *Journal of Avian Biology* **45**, 551–560.
- Jakubas, D., L.M. Iliszko, H. Strøm, M. Darecki, K. Jerstad i L. Stempniewicz (2016), Foraging behavior of a high-Arctic zooplanktivorous alcidd, the little auk, at the southern edge of its breeding range, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **475**, 89–99.
- Jakubas, D., K. Wojczulanis-Jakubas, R. Boehnke, D. Kidawa, K. Błachowiak-Samołyk i L. Stempniewicz (2016), Intra-seasonal variation in zooplankton availability, chick diet and breeding performance of a high Arctic planktivorous seabird, *Polar Biology* **39**, 1547–1561.
- Janecki, T., A. Kidawa i M. Potocka (2010), The effects of temperature and salinity on vital biological functions of the Antarctic crustacean *Serolis polita*, *Polar Biology* **33**, 8, 1013–1020.
- Jaskólski, M., Ł. Pawłowski, M.C. Strzelecki, P. Zagórski i T.P. Lane (2018), Trash on Arctic beach: Coastal pollution along Calypsostranda, Bellsund, Svalbard, *Polish Polar Research* **39**, 2, 211–224, DOI: 10.24425/118746.
- Jaskólski, M.W., L. Pawłowski i M.C. Strzelecki (2018), High Arctic coasts at risk – a case study of coastal zone development and degradation associated with climatic changes and multidirectional human impacts in Longyearbyen, (Adventfjorden, Svalbard), *Land Degradation and Development*, **29**, 8, 2514–2524, DOI: 10.1002/ldr.2974.
- Jaskólski, M.W., L. Pawłowski, M.C. Strzelecki, P. Zagórski i T.P. Lane (2018), Trash on Arctic beach: Coastal pollution along Calypsostranda, Bellsund, Svalbard, *Polish Polar Research* **39**, 211–224, DOI: 10.24425/118746.
- Jażdżewska, A. (2009), Antarctic necrophagous lysianassoids from a stranded fur seal (*Arctocephalus gazella*) carcass, *Polish Polar Research* **30**, 1, 29–36.
- Jażdżewska, A. (2011), Soft bottom sublittoral amphipod fauna of Admiralty Bay, King George Island, Antarctic, *Oceanological and Hydrobiological Studies* **40**, 1, 1–10.
- Jażdżewska, A. i T. Krapp-Schickel (2011), New data on the distribution of stenothoid amphipods (Crustacea) from Scotia Arc, West Antarctic, *Polish Polar Research* **32**, 4, 293–320.
- Jażdżewska, A. M. i J. Siciński (2017), Assemblages and habitat preferences of soft bottom Antarctic Amphipoda: Admiralty Bay case study, *Polar Biology* **40**, 1845–1869.
- Jażdżewska, A.M., L. Corbari, A. Driskell, I. Frutos, C. Havermans, E. Hendrycks, L. Hughes, A.N. Lörz, B. Stransky, A.H.S. Tandberg, W. Vader i S. Brix (2018), A genetic fingerprint of Amphipoda from Icelandic waters – the baseline for further biodiversity and biogeography studies, *ZooKeys* **731**, 55–73.
- Jenkins, R.G., A. Kaim, Y. Hikida i S. Kiel (2018), Four new species of the Jurassic to Cretaceous seep-restricted bivalve *Caspiconcha* and implications for the history of chemosynthetic communities, *Journal of Paleontology* **92**, 596–610.
- Jernas, P., D. Klitgaard-Kristensen, K. Husum, N. Koç, V. Tverberg, P. Loubere, M. Prins, N. Dijkstra i M. Głuchowska (2018), Annual changes in Arctic fjord environment

- and modern benthic foraminiferal fauna: Evidence from Kongsfjorden, Svalbard, *Global and Planetary Change* **163**, 119–140.
- Józwiak, P. (2014), *Zoidbergus*, a new genus of Apseudidae (Tanaidacea) with remarks on *Apseudes siegi* and *Apseudes vitjazi*, *Polish Polar Research* **35**, 2, 389–414.
- Józwiak, P. i M. Blazewicz-Paszkowycz (2007), Apseudomorpha (Malacostraca, Tanaidacea) of the ANDEEP III Antarctic Expeditionm, *Zootaxa* **1610**, 1–25.
- Józwiak, P. i M. Blazewicz-Paszkowycz (2007), New records of two rare genera *Monstrotaanis Kudinova-Pasternak*, 1981 and *Robustochelia Kudinova-Pasternak*, 1983 (Tanaidacea incerte sedis) in the Antarctic, *Zootaxa* **1505**, 19–35.
- Józwiak, P. i M. Blazewicz-Paszkowycz (2011), New records of the family Agathotanaidae (Crustacea: Tanaidacea) in the Antarctic, with remarks on *Arthrura monacantha* (Vanhöffen, 1914), *Zootaxa* **2785**, 32–52.
- Józwiak, P., D.T. Drumm, G.J. Bird i M. Błażewicz (2018), A new genus of family Akanthophoreidae and new species of genus *Parakanthophoreus* Larsen & Araújo-Silva, 2014 (Crustacea: Tanaidacea: Tanaidomorpha) from the North Atlantic, *Marine Biodiversity* **48**, 2, 897–914.
- Józwiak, P., K. Pabis, A. Jażdżewska i J. Siciński (2018), Taxonomic surrogacy in the diversity assessment of the soft-bottom macrofauna along a depth gradient of an Antarctic fjord, *Polish Polar Research* **39**, 4, 505–524.
- Kaim, A. i S.R.A. Kelly (2009), Mass occurrence of hokkaidoconchid gastropods in the Upper Jurassic methane seep carbonate from Alexander Island, Antarctica, *Antarctic Science* **21**, 279–284.
- Kaim, A., K. Hryniewicz, C.T.S. Little i H.A. Nakrem (2017), Gastropods from the Late Jurassic–Early Cretaceous seep deposits in Spitsbergen, Svalbard, *Zootaxa* **4329**, 351–374.
- Karasiński, G., M. Posyniak, M. Bloch, P. Sobolewski i Ł. Małarzewski (2014), Lidar observations of volcanic dust over Polish Polar Station at Hornsund after eruptions of Eyjafjallajökull and Grimsvotn, *Acta Geophysica* **62**, 316–339.
- Karnovsky, N.J., A.N.M. Harding, W. Walkusz, S. Kwaśniewski, I. Goszczko, J.Jr. Wiktor, H. Routti, A. Bailey, L. McFadden, Z. Brown, G. Beaugrand i D. Grémillet (2010), Foraging distributions of little auks (*Alle alle*) across the Greenland Sea: Implications of present and future Arctic climate change, *Marine Ecology Progress Series* **415**, 283–293.
- Karpiej, K., J. Dzido, J. Rokicki i A. Kijewska (2013), Anisakid nematodes of greenland halibut *reinhardtius hippoglossoides* from the Barents Sea, *Journal of Parasitology* **99**, 650–654.
- Kasprzak, M., M.C. Strzelecki, A. Traczyk, M. Kondracka, M. Lim i K. Migąła (2016), On the potential for a bottom active layer below coastal permafrost: the impact of seawater on permafrost degradation imaged by electrical resistivity tomography (Hornsund, SW Spitsbergen), *Geomorphology* **293**, 347–359.
- Kasprzak, M., M.C. Strzelecki, A. Traczyk, M. Kondracka, M. Lim i K. Migąła (2017), On the potential for a reversal of the permafrost active layer: the impact of seawater on permafrost degradation in a coastal zone imaged by electrical resistivity tomography (Hornsund, SW Spitsbergen), *Geomorphology* **293**, 347–359.

- Kędra, M., G.V. Murina (2007), The sipunculan fauna of Svalbard, *Polar Research* **26**, 37–47.
- Kędra, M. i M. Włodarska-Kowalczyk (2008), Distribution and diversity of sipunculan fauna in high Arctic fjords (west Svalbard), *Polar Biology* **31**, 1181–1190.
- Kędra, M., M. Włodarska-Kowalczyk i J.M. Węśławski (2010), Decadal change in macrobenthic soft-bottom community structure in a high Arctic fiord (Kongsfjorden, Svalbard), *Polar Biology* **33**, 1–13.
- Kędra, M., K. Kuliński, W. Walkusz i J. Legeżyńska (2012), The shallow benthic food web structure in the high Arctic does not follow seasonal changes in the surrounding environment, *Estuarine Coastal and Shelf Science* **114**, 183–191.
- Kędra, M., P.E. Renaud, H. Andrade, I. Goszczko, W.G.Jr. Ambrose (2013), Benthic community structure, diversity, and productivity in the shallow Barents Sea bank (Svalbard Bank), *Marine Biology* **160**, 805–819.
- Kędra, M., K. Pabis, S. Gromisz i J.M. Węśławski (2013), Distribution patterns of polychaete fauna in an Arctic fiord (Hornsund, Spitsbergen), *Polar Biology* **36**, 1463–1472.
- Kędra, M., C. Moritz, E.S. Choy, C. David, R. Degen, S. Duerksen, I. Ellingsen, B. Górka, J.M. Grebmeier, D. Kirievskaya, D. van Oevelen, K. Piwosz, A. Samuelsen i J.M. Węśławski (2015), Status and trends in the structure of Arctic benthic food webs, *Polar Research* **34**, 23775.
- Kędra, M., A.K. Pavlov, C. Wegner i A. Forest (2015), Foreword to the thematic cluster: the Arctic in Rapid Transition – marine ecosystems, *Polar Research*, **34**, 30684, 1–3.
- Kędra, M., P.E. Renaud i H. Andrade (2017), Epibenthic diversity and productivity on a heavily trawled Barents Sea bank (Tromsøflaket), *Oceanologia* **59**, 93–101.
- Kędra, M., J.M. Grebmeier i L.W. Cooper (2018), Sipunculan fauna in the Pacific Arctic region: a significant component of benthic infaunal communities, *Polar Biology* **41**, 163–174.
- Kejna, M., A. Arażny, I. Sobota (2013), Climatic change on King George Island in the years 1948–2011, *Polish Polar Research* **34**, 2, 213–235, DOI: 10.2478/popore-2013-0004.
- Kejna, M., M. Maturilli, A. Arażny i I. Sobota (2017), Radiation balance diversity on NW Spitsbergen in 2010–2014, *Polish Polar Research* **38**, 1, 61–82, DOI: 10.1515/popore-2017-0005.
- Kellmann-Sopyła, W. i I. Giełwanowska (2015), Germination capacity of five polar Caryophyllaceae and Poaceae species under different temperature conditions, *Polar Biology* **38**, 1753–1765, DOI: 10.1007/s00300-015-1740-x.
- Kellmann-Sopyła, W., L.B. Lahuta, I. Giełwanowska i R.J. Górecki (2015), Soluble carbohydrates in developing and mature diaspores of polar Caryophyllaceae and Poaceae, *Acta Physiologiae Plantarum* **37**, 6, 118, DOI: 10.1007/s11738-015-1866-z.
- Kellmann-Sopyła, W., J. Koc, R.J. Górecki, M. Domaciuk i I. Giełwanowska (2017), Development of generative structures of polar Caryophyllaceae plants, the Arctic *Cerastium alpinum* and *Silene involucreta*, and the Antarctic *Colobanthus quitensis*, *Polish Polar Research* **38**, 1, 83–104, DOI: 10.1515/popore-2017-0001.
- Kendzierski, S., L. Kolendowicz i M. Polrolniczak (2018), The influence of synoptic conditions patterns on air temperature and humidity in Petuniabukta (Svalbard) in summer 2016, *Polish Polar Research* **39**, 3, 371–392.

- Kępski, D., B. Luks, K. Migąła, T. Wawrzyniak, S. Westermann i B. Wojtuń (2017), Terrestrial Remote Sensing of Snowmelt in a Diverse High-Arctic Tundra Environment Using Time-Lapse Imagery, *Remote Sensing* **9**, 7, 1–22, DOI: 10.3390/rs9070733.
- Kidawa, A. (2009), Food selection of the Antarctic sea star *Odontaster validus* (koehler), Laboratory experiments with food quality and size, *Polish Journal of Ecology* **57**, 1, 139–147.
- Kidawa, A., K. Stepanowska, M. Markowska i S. Rakusa-Suszczewski (2008), Fish blood as a chemical signal for Antarctic marine invertebrates, *Polar Biology* **31**, 4, 519–525.
- Kidawa, A., M. Potocka i T. Janecki (2010), The effects of temperature on the behaviour of the Antarctic sea star *Odontaster validus*, *Polish Polar Research* **31**, 3, 273–284.
- Kidawa, D., D. Jakubas, K. Wojczulanis-Jakubas, L. Stempniewicz, E. Trudnowska, R. Boehnke, L. Keslinka-Nawrot i K. Błachowiak-Samołyk (2015), Parental efforts of an Arctic seabird, the little auk *Alle alle*, under variable foraging conditions, *Marine biology research* **11**, 349–360.
- Kies, A., A. Nawrot, Z. Tosheva, J. Jania (2011), Natural radioactive isotopes in glacier meltwater studies, *Geochemical Journal* **45**, 423–429.
- Kijewska, A., A. Burzyński i R. Wenne (2009), Variation in the copy number of tandem repeats of mitochondria DNA in the North-East Atlantic cod populations, *Marine Biology Research* **5**, 186–192.
- Kijewska, A., B. Wicaszek, H. Kalamarz-Kubiak, J. Szulc i E. Sobecka (2012), Skin structure studies and molecular identification of the Atlantic cod *Gadus morhua* L. of unique golden pigmentation from the Svalbard Bank, *Journal of Applied Ichthyology* **28**, 60–65.
- Kim, J.H., A. Jążdżewska, H.G. Choi i W. Kim (2014), The first report on Amphipoda from Marian Cove, King George Island, Antarctic, *Oceanological and Hydrobiological Studies* **43**, 1, 106–113.
- Kirkham, J.D., N.J. Rosser, J. Wainwright, E.C. Vann Jones (née Norman), S.A. Dunning, V.S. Lane, D.E. Hawthorn, M.C. Strzelecki i W. Szczuciński (2017), Drift-dependent changes in iceberg size-frequency distributions, *Scientific reports* **7**, 15991.
- Kirshner, A.E., J.B. Anderson, M. Jakobsson, M. O'Regan, W. Majewski i F.O. Nitsche (2012), Post-LGM deglaciation in Pine Island Bay, West Antarctica, *Quaternary Science Reviews* **38**, 11–26.
- Klaus, D., P. Wyszynski, K. Dethloff, R. Przybylak i A. Rinke (2018), Evaluation of 20CR reanalysis data and model results based on historical (1930–1940) observations from Franz Josef Land, *Polish Polar Research* **39**, 225–254, DOI: 10.24425/118747.
- Koc, J., P. Androsiuk, K.J. Chwedorzewska, M. Cuba-Diaz, R. Górecki i I. Giełwanowska (2018), Range-wide pattern of genetic variation in *Colobanthus quitensis*, *Polar Biology* **41**, 12, 2467–2479, DOI: 10.1007/s00300-018-2383-5.
- Koc, J., J. Wasilewski, P. Androsiuk, W. Kellmann-Sopyła, K. Chwedorzewska i I. Giełwanowska (2018), The effect of methanesulfonic acid on seed germination and morphophysiological changes in the seedlings of two *Colobanthus* species. *Colobanthus* species, *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **87**, 4, 3601, DOI: 10.5586/asbp.3601.
- Kopczyńska, E.E. (2008), Phytoplankton variability in Admiralty Bay, King George Island, South Shetland Islands: six years of monitoring, *Polish Polar Research* **29**, 2, 117–139.

- Kopczyńska, E.E., N. Savoye, F. Dehairs, D. Cardinal i M. Elskens (2007), Spring phytoplankton assemblages In the Southern Ocean between Australia, Antarctica, *Polar Biology* **31**, 77–88.
- Korczak-Abshire, M., P.J. Angiel i G. Wierzbicki (2011), Records of white-rumped sandpiper (*Calidris fuscicollis*) on the South Shetland Islands, *Polar Record* **47**, 3, 262–267.
- Korczak-Abshire, M., A.C. Lees i A. Jojczyk (2011), First documented record of Barn Swallow *Hirundo rustica* in the Antarctic, *Polish Polar Research* **32**, 4, 355–360.
- Korczak-Abshire, M., K.J. Chwedorzewska, P. Wąsowicz i P.T. Bednarek (2012), Genetic structure of declining chinstrap penguin (*Pygoscelis antarcticus*) populations from South Shetland Islands (Antarctica), *Polar Biology* **35**, 1681–1689.
- Korczak-Abshire, M., M. Węgrzyn, P.J. Angiel i M. Lisowska (2013), Pygoscelid penguin breeding distribution, population trends at Lions Rump rookery, South Shetland Islands, *Polish Polar Research* **34**, 1, 87–99.
- Korczak-Abshire, M., A. Kidawa, A. Zmarz, R. Storvold, S.R. Karlsen, M. Rodzewicz, K. Chwedorzewska i A. Znój (2016), Preliminary study on nesting Adélie penguins disturbance by unmanned aerial vehicles, *CCAMLR Science* **23**, 1–14.
- Korczak-Abshire, M., A. Zmarz, M. Rodzewicz, M. Kycko, I. Karsznia i K.J. Chwedorzewska (2019), Study of fauna population changes on Penguin Island and Turret Point Oasis (King George Island Antarctica) using Unmanned Aerial Vehicle, *Polar Biology* **42**, 217–224.
- Kosek, K. i Ż. Polkowska (2016), Determination of selected chemical parameters in surface water samples collected from the Revelva catchment (Hornsund fjord, Svalbard), *Monatshefte für Chemie* **147**, 1401–1405.
- Kosek, K., Ż. Polkowska, B. Żyszka i J. Lipok (2016), Phytoplankton communities of polar regions-Diversity depending on environmental conditions and chemical anthropopressure, *Journal of Environmental Management* **171**, 243–259.
- Kosek, K., K. Jankowska i Ż. Polkowska (2017), Bacterial presence in polar regions associated with environment modification by chemical compounds including contaminants, *Environmental Reviews* **25**, 481–491.
- Kosek, K., K. Kozak, K. Kozioł, K. Jankowska, S. Chmiel i Ż. Polkowska (2018), The interaction between bacterial abundance and selected pollutants concentration levels in an arctic catchment (southwest Spitsbergen, Svalbard), *Science of The Total Environment*, **622**, 913–923.
- Kosek, K., K. Kozioł, A. Łuczkiwicz, K. Jankowska, S. Chmiel i Ż. Polkowska (2019), Environmental characteristics of a tundra river system in Svalbard. Part 2: Chemical stress factors, *Science of The Total Environment* **653**, 1585–1596.
- Kosek, K., A. Łuczkiwicz, K. Kozioł, K. Jankowska, M. Ruman i Ż. Polkowska (2019), Environmental characteristics of a tundra river system in Svalbard. Part 1: Bacterial abundance, community structure and nutrient levels, *Science of The Total Environment* **653**, 1571–1584.
- Kotwicki, L., K. Grzelak, K. Opaliński i J.M. Węsławski (2018), Total benthic oxygen uptake in two Arctic fjords (Spitsbergen) with different hydrological regimes, *Oceanologia* **60**, 107–113.
- Kozak, K., Ż. Polkowska, M. Ruman, K. Kozioł i J. Namiesnik (2013), Analytical studies on the environmental state of the Svalbard Archipelago provide a critical source of information about anthropogenic global impact, *Trac-Trends in Analytical Chemistry* **50**, 107–126.

- Kozak, K., K. Koziół, B. Luks, S. Chmiel, M. Ruman, M. Marc, J. Namiesnik i Ż. Polkowska (2015), The role of atmospheric precipitation in introducing contaminants to the surface waters of the Fuglebekken catchment, Spitsbergen, *Polar Research* **34**, 1751–8369.
- Kozak, K., Ż. Polkowska, Ł. Stachnik, B. Luks, S. Chmiel, M. Ruman, D. Lech, K. Koziół, S. Tsakovski i V. Simeonov (2016), Arctic catchment as a sensitive indicator of the environmental changes: distribution and migration of metals (Svalbard), *International Journal of Environmental Science and Technology* **13**, 2779–2796.
- Kozak, K., M. Ruman, K. Kosek, G. Karasiński, Ł. Stachnik, Ż. Polkowska (2017), Impact of volcanic eruptions on the occurrence of PAHs Compounds in the aquatic ecosystem of the southern part of West Spitsbergen (Hornsund Fjord, Svalbard), *Water* **9**, 42.
- Koziół, K. (2018), Organic carbon fluxes of a glacier surface: a case study of Foxfonna, a small Arctic glacier, *Earth Surface Processes and Landforms* **44**, 405–416.
- Koziół, K., K. Kozak i Ż. Polkowska (2017), Hydrophobic and hydrophilic properties of pollutants as a factor influencing their redistribution during snowpack melt, *Science of the Total Environment* **596**, 158–168.
- Koziorowska, K., K. Kuliński i J. Pempkowiak (2016), Sedimentary organic matter in two Spitsbergen fjords: Terrestrial and marine contributions based on carbon and nitrogen contents and stable isotopes composition, *Continental Shelf Research* **113**, 38–46.
- Koziorowska, K., K. Kuliński i J. Pempkowiak (2017), Distribution and origin of inorganic and organic carbon in the sediments of Kongsfjorden, Northwest Spitsbergen, European Arctic, *Continental Shelf Research* **150**, 27–35.
- Koziorowska, K., K. Kuliński i J. Pempkowiak (2018), Deposition, return flux, and burial rates of nitrogen and phosphorus in the sediments of two high-Arctic fjords, *Oceanologia* **60**, 431–445.
- Koziorowska, K., K. Kuliński i J. Pempkowiak (2018), Comparison of the burial rate estimation methods of organic and inorganic carbon and quantification of carbon burial in two high Arctic fjords, *Oceanologia* **60**, 405–418.
- Krajewska, M., M. Szymczak-Żyła i G. Kowalewska (2017), Algal pigments in Hornsund (Svalbard) sediments as biomarkers of Arctic productivity and environmental conditions, *Polish Polar Research* **38**, 423–443.
- Krajewski, K.P. (2008), The Botneheia Formation (middle Triassic) in Edgeøya and Barentsøya, Svalbard: Lithostratigraphy, facies, phosphogenesis, paleoenvironment, *Polish Polar Research* **29**, 4, 319–364.
- Krajewski, K.P. (2013), Organic matter-apatite-pyrite relationships in the Botneheia Formation (Middle Triassic) of eastern Svalbard: Relevance to the formation of petroleum source rocks in the NW Barents Sea shelf, *Marine and Petroleum Geology* **45**, 69–105.
- Krajewski, K.P. i W. Weitschat (2015), Depositional history of the youngest strata of the Sassendalen group (Bravaisberget formation, middle Triassic-Carnian) in Southern Spitsbergen, Svalbard, *Ann. Soc. Geolog. Polon.* **85**, 1, 151–175.
- Krajewski, K.P. i E. Woźny (2009), Origin of dolomite-ankerite cement in the Bravaisberget Formation (Middle Triassic) in Spitsbergen, Svalbard, *Polish Polar Research* **30**, 3, 231–248, DOI: 10.4202/ppres.2009.11.

- Krajewski, K.P., P. Karcz, E. Woźny i A. Mørk (2007), Type section of the Bravaisberget Formation (Middle Triassic) at Bravaisberget, western Nathorst Land, Spitsbergen, Svalbard, *Polish Polar Research* **28**, 2, 79–122.
- Krajewski, K., N. Gonzhurov, A. Laiba i A. Tatur (2010), Early diagenetic siderite in the Panorama Point Beds (Radok Conglomerate, Early to Middle Permian), Prince Charles Mountains, East Antarctica, *Polish Polar Research* **31**, 169–194.
- Krawczyk, W.E. i S. Bartoszewski (2008), Crustal solute fluxes and transient carbon dioxide drawdown in the Scottbreen Basin, Svalbard in 2002, *Journal of Hydrology* **362**, 206–219.
- Krawczyk, W.E. i L.E. Pettersson (2007), Chemical denudation rates and carbon dioxide drawdown in an ice-free polar karst catchment: Londoneiva, Svalbard, *Permafrost and Periglacial Processes* **18**, 337–350.
- Krawczyk, W.E., S. Bartoszewski i K. Siwek (2008), Rainfall chemistry at Calypsobyen, Svalbard, *Polish Polar Research* **29**, 149–162.
- Kruss, A., J. Tegowski, A. Tatarek, J. Wiktor i P. Blondel (2017), Spatial distribution of macroalgae along the shores of Kongsfjorden (West Spitsbergen) using acoustic imaging, *Polish Polar Research* **38**, 205–229.
- Krzemińska, M. i P. Kukliński (2018), Biodiversity patterns of rock encrusting fauna from the shallow sublittoral of the Admiralty Bay, *Marine Environmental Research* **139**, 169–181.
- Krzemińska, M., P. Kukliński, J. Najorka i A. Iglukowska (2016), Skeletal mineralogy patterns of Antarctic Bryozoa, *The Journal of Geology* **124**, 411–422.
- Krzemińska, M., J. Siciński i P. Kukliński (2018), Biodiversity and biogeographic affiliation of Bryozoa from King George Island (Antarctica), *Systematics and Biodiversity* **16**, 576–586.
- Krzewicka, B. i W. Maciejowski (2008), Lichen species from the northeastern shore of Sørkapp Land, Svalbard, *Polar Biology* **31**, 1319–1324, DOI: 10.1007/s00300-008-0469-1.
- Krzyścin, J.W. i P.S. Sobolewski (2018), Trends in erythematous doses at the Polish Polar Station, Hornsund, Svalbard based on the homogenized measurements (1996–2016) and reconstructed data (1983–1995), *Atmos. Chem. Phys.* **18**, 1–11, DOI: 10.5194/acp-18-1-2018.
- Kubiszyn, A.M. i C. Svensen (2018), First record of a rare species, *Polyasterias problematica* (Prasinophyceae), in Balsfjord, northern Norway, *Botanica Marina* **61**, 421–428.
- Kubiszyn, A.M. i J.M. Wiktor (2016), The Gymnodinium and Gyrodinium (Dinoflagellata: Gymnodiniaceae) of the West Spitsbergen waters (1999–2010): biodiversity and morphological description of unidentified species, *Polar Biology* **39**, 1739–1747.
- Kubiszyn, A.M., K. Piwosz, J.M.Jr. Wiktor i J.M. Wiktor (2014), The effect of inter-annual Atlantic water inflow variability on the planktonic protist community structure in the West Spitsbergen waters during the summer, *Journal of Plankton Research* **36**, 1190–1203.
- Kubiszyn, A.M., J.M. Wiktor, J.M.Jr. Wiktor, C. Griffiths, S. Kristiansen i T.M. Gabrielsen (2017), The annual planktonic protist community structure in an ice-free high Arctic fjord (Adventfjorden, West Spitsbergen), *Journal of Marine Systems* **169**, 61–72.

- Kukliński, P. (2009), Ecology of stone-encrusting organisms in the Greenland Sea—a review, *Polar Research* **28**, 222–237.
- Kukliński, P. (2013), Biodiversity and abundance patterns of rock encrusting fauna in a temperate fjord, *Marine Environmental Research* **87**, 61–72.
- Kukliński, P. (2017), Chemical composition of two mineralogically contrasting Arctic bivalves' shells and their relationships to environmental variables, *Marine Pollution Bulletin* **114**, 903–916.
- Kukliński, P. i B. Bader (2007), Comparison of bryozoan assemblages from two contrasting Arctic shelf regions, *Estuarine Coastal and Shelf Science* **73**, 835–843.
- Kukliński, P. i B. Bader (2007), Diversity, structure and interactions of encrusting lithophyllic macrofaunal assemblages from Belgica Bank, East Greenland, *Polar Biology* **30**, 709–717.
- Kukliński, P. i P. Bałazy (2014), Scale of temperature variability in the maritime Antarctic intertidal zone, *Journal of Sea Research* **85**, 542–546.
- Kukliński, P. i D.K.A. Barnes (2008), Structure of intertidal and subtidal assemblages in Arctic vs temperate boulder shores, *Polish Polar Research* **29**, 203–218.
- Kukliński, P. i D.K.A. Barnes (2009), A new genus and three new species of Antarctic cheilostome Bryozoa, *Polar Biology* **32**, 1251–1259.
- Kukliński, P. i D.K.A. Barnes (2010), First bipolar benthic brooder, *Marine Ecology Progress Series* **401**, 15–20.
- Kukliński, P. i P.D. Taylor (2006), Unique life history strategy in a successful Arctic bryozoan, *Harmeria scutulata*, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **86**, 1305–1314.
- Kukliński, P. i P.D. Taylor (2007), A new genus and some cryptic species of Arctic and boreal calloporid cheilostome bryozoans, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **73**, 835–843.
- Kukliński, P. i P.D. Taylor (2008), Arctic species of the cheilostome bryozoan *Microporella*, with a redescription of the type species, *Journal of Natural History* **42**, 1893–1906.
- Kukliński, P. i P.D. Taylor (2009), Mineralogy of Arctic bryozoan skeletons in a global context, *Facies* **55**, 489–500.
- Kukliński, P., P.D. Taylor i N. Denisenko (2007), Arctic cheilostome bryozoan species of the genus *Escharoides*, *Journal of Natural History* **41**, 219–228.
- Kukliński, P., J. Berge, L. McFadden, K. Dmoch, M. Zajączkowski, H. Nygard, K. Piwosz i A. Tatarek (2013), Seasonality of occurrence and recruitment of Arctic marine benthic invertebrate larvae in relation to environmental variables, *Polar Biology* **36**, 549–560.
- Kukliński, P., P.D. Taylor, N.V. Denisenko i B. Berning (2013), Atlantic origin of the Arctic biota? Evidence from phylogenetic and biogeographical analysis of the cheilostome bryozoan genus *pseudoflustra*, *Plos One* **8**, 1–25.
- Kukliński, P., A.V. Grischenko i S.C. Jewett (2015), Two new species of the cheilostome bryozoan *Cheilopora* from the Aleutian Islands, *Zootaxa* **3963**, 434–442.
- Kukliński, P., P. Bałazy, M. Krzemiński i L. Bielecka (2017), Species pool structure explains patterns of Antarctic rock-encrusting organism recruitment, *Polar Biology* **40**, 2475–2487.

- Kuliński, K., J. She i J. Pempkowiak (2011), Short and medium term dynamics of the carbon exchange between the Baltic Sea and the North Sea, *Continental Shelf Research* **31**, 1611–1619.
- Kuliński, K., M. Kędra, J. Legeżyńska, M. Głuchowska i A. Zaborska (2014), Particulate organic matter sinks and sources in high Arctic fjord, *Journal of Marine Systems* **139**, 27–37, DOI: 10.1016/j.jmarsys.2014.04.018.
- Kusiak, M.A., M.J. Whitehouse, S.A. Wilde, D.J. Dunkley, M. Menneken, A.A. Nemchin i C. Clark (2013), Changes in zircon chemistry during Archean UHT metamorphism in the Napier Complex, Antarctica, *American Journal of Science* **313**, 933–967.
- Kusiak, M.A., M.J. Whitehouse, S.A. Wilde, A.A. Nemchin i C. Clark (2013), Mobilization of radiogenic Pb in zircon revealed by ion imaging: Implications for early Earth geochronology, *Geology* **41**, 291–294.
- Kusiak, M.A., D.J. Dunkley, R. Wirth, M.J. Whitehouse, S.A. Wilde i K. Marquardt (2015), Metallic lead nanospheres discovered in ancient zircons, *Proceedings of the National Academy of Sciences* **112**, 16, 4958–4963.
- Kusiak, M.A., S. Wilde, R. Wirth, M. Whitehouse, D.J. Dunkley, I. Lyon, S. Reddy, A. Berry i M. de Jonge (2017), Detecting micro- and nano-scale variations in element mobility in high-grade metamorphic rocks: implication for precise U-Pb dating of zircon. **W:** D. Moser, J. Darling, S. Reddy, F. Corfu, K. Tait (red.), *Microstructural Geochronology; Lattice to Atom-Scale Records of Planetary Evolution*, AGU–Wiley Monograph 232, Chapter 13, 279–291.
- Kusiak, M.A., D.J. Dunkley, M.J. Whitehouse, S.A. Wilde, A. Sałacińska, P. Konečný, K. Szopa, A., Gawęda i A. Chew (2018), Peak to post-peak thermal history of the Saglek Block of Labrador: a multiphase and multi-instrumental approach to geochronology, *Chemical Geology* **484**, 210–223.
- Kvernvik, A.C., C.J.M. Hoppe, E. Lawrenz, O. Prášil, M. Greenacre, J.M. Wiktor i E. Leu (2018), Fast reactivation of photosynthesis in arctic phytoplankton during the polar night, *Journal of Phycology* **54**, 461–470.
- Kwaśniak-Kominek, M., M. Manecki, G. Rzepa, A.M. Płonka i D. Górniak (2016), Weathering in a regolith on the Werenskioldbreen forefield (SW Spitsbergen): modelling of pore water chemistry, *Annales Societatis Geologorum Poloniae* **86**, 249–264, DOI: 10.14241/asgp.2016.014.
- Kwaśniewski, S., M. Głuchowska, D. Jakubas, K. Wojczulanis-Jakubas, W. Walkusz, N. Karnovsky, K. Błachowiak-Samołyk, M. Cisek i L. Stempniewicz (2010), The impact of different hydrographic conditions and zooplankton communities on provisioning Little Auks along the West coast of Spitsbergen, *Progress in Oceanography* **87**, 72–82.
- Kwaśniewski, S., M. Głuchowska, W. Walkusz, N.J. Karnovsky, D. Jakubas, K. Wojczulanis-Jakubas, A.M.A. Harding, I. Goszczko, M. Cisek, A. Beszczyńska-Moeller, W. Walczowski, J.M. Węśławski i L. Stempniewicz (2012), Interannual changes in zooplankton on the West Spitsbergen Shelf in relation to hydrography and their consequences for the diet of planktivorous seabirds, *ICES Journal of Marine Science* **69**, 890–901.
- Kwaśniewski, S., W. Walkusz, F.R. Cottier i E. Leu (2013), Mesozooplankton dynamics in relation to food availability during spring and early summer in a high latitude

- glaciated fjord (Kongsfjorden), with focus on Calanus, *Journal of Marine Systems* **111**, 83–96.
- Lalande, C., E.M. Nöthing, E. Bauerfeind, K. Hardge, A. Beszczyńska-Möller i K. Fahl (2016), Lateral supply and downward export of particulate matter from upper waters to the seafloor in the deep eastern Fram Strait, *Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers* **114**, 78–89.
- Lapazaran, J., M. Petlicki, F. Navarro, F. Machío, D. Puczko, P. Głowacki i A. Nawrot (2013), Ice volume changes (1936–1990–2007) and ground-penetrating radar studies of Ariebreen, Hornsund, Spitsbergen, *Polar Research* **32**, 1751–8369, DOI: 10.3402/polar.v32i0.11068.
- Laska, M., B. Luks i T. Budzik (2016), Influence of snowpack internal structure on snow metamorphism and melting intensity on Hansbreen, Svalbard, *Polish Polar Research* **37**, 193–218.
- Laska, M., B. Barzycka i B. Luks (2017), Melting characteristics of snow cover on tidewater glaciers in Hornsund Fjord, Svalbard, *Water* **9**, 804.
- Laska, M., M. Grabiec, D. Ignatiuk i T. Budzik (2017), Snow deposition patterns on southern Spitsbergen glaciers, Svalbard, in relation to recent meteorological conditions and local topography, *Geografiska Annaler: Series A* **99**, 3, 262–287, DOI: 10.1080/04353676.2017.1327321.
- Laskowski, Z. i K. Zdzitowiecki (2008), New morphological data on the acanthocephalan *Hypoechinorhynchus magellanicus* Szidat, 1950 (Palaeacanthocephala: Arhythmacanthidae), *Systematic Parasitology* **69**, 179–183.
- Laskowski, Z., W. Jeżewski i K. Zdzitowiecki (2008), Cystacanths of Acanthocephala in nototheniid fish from the Beagle Channel (sub-Antarctica), *Systematic Parasitology* **70**, 107–117.
- Laskowski, Z., M. Korczak-Abshire i K. Zdzitowiecki (2012), Changes in acanthocephalan infection of the Antarctic fish *Notothenia coriiceps* in Admiralty Bay, King George Island over 29 year period, *Polish Polar Research* **33**, 1, 99–108.
- Laskowski, Z., W. Jeżewski i K. Zdzitowiecki (2013), Description of a New Opecoelid Trematode Species from Nototheniid Fish in the Beagle Channel (Sub-Antarctica), *Journal of Parasitology* **99**, 487–489.
- Laskowski, Z., W. Jeżewski i K. Zdzitowiecki (2014), Changes in digenean infection of the Antarctic fish *Notothenia coriiceps* in Admiralty Bay, King George Island, over three decades, *Polish Polar Research* **35**, 513–520.
- Le Moullec, M., A. Buchwal, R. van der Wal, L. Sandal i B.B. Hansen (2019), Annual ring growth of a widespread high arctic shrub reflects past fluctuations in community-level plant biomass, *Journal of Ecology* **107**, 1, 436–451.
- Leblanc, K., J. Arístegui, L. Armand, P. Assmy, B. Beker, A. Bode, E. Breton, V. Cornet, J. Gibson, M. Gosselin, E. Koczyńska, H. Marshall, J. Peloquin, S. Piontkowski, A.J. Poulton, B. Quéguiner, R. Schiebel, R. Shipe, J. Stefels, M.A. van Leeuwe, M. Varela, C. Widdicombe i M. Yallop (2012), A global diatom database – abundance, biovolume and biomass in the world ocean, *Earth System Science Data* **4**, 149–165.
- Lee, Y.I., H.S. Lim, H.I. Yoon i A. Tatur (2007), Characteristics of tephra in Holocene lake sediments on King George Island, West Antarctica: implications for deglaciation and paleoenvironment, *Quaternary Science Reviews* **26**, 3167–3178.

- Legeżyńska, J. (2008), Food resource partitioning among Arctic sublittoral lysianassoid amphipods in summer, *Polar Biology* **31**, 66–670.
- Legeżyńska, J., M. Kędra i W. Walkusz (2012), When season does not matter: summer and Winter tropic ecology of Arctic amphipods, *Hydrobiologia* **684**, 189–214.
- Legeżyńska, J., M. Kędra i W. Walkusz (2014), Identifying trophic relationships within the high Arctic benthic community: how much can fatty acids tell?, *Marine Biology* **161**, 821–836.
- Legeżyńska, J., M. Włodarska-Kowalczyk, M. Głuchowska, M. Ormańczyk, M. Kędra i J.M. Węsławski (2017), The malacostracan fauna of two Arctic fjords (west Spitsbergen): the diversity and distribution patterns of its pelagic and benthic components, *Oceanologia* **59**, 541–564.
- Lehmann, S., G. Gajek, S. Chmiel i Ż. Polkowska (2016), Do morphometric parameters and geological conditions determine chemistry of glacier surface ice? Spatial distribution of contaminants present in the surface ice of Spitsbergen glaciers (European Arctic), *Environmental Science and Pollution Research* **23**, 23385–23405.
- Lehmann-Konera, S., Ł. Franczak, W. Kociuba, D. Szumińska, S. Chmiel i Ż. Polkowska (2018), Comparison of hydrochemistry and organic compound transport in two non-glaciated High Arctic catchments with a permafrost regime (Bellsund Fjord, Spitsbergen), *Science of the Total Environment* **613**, 1037–1047.
- Lehmann-Konera, S., W. Kociuba, S. Chmiel, Ł. Franczak i Ż. Polkowska (2019), Concentrations and loads of DOC, phenols and aldehydes in a proglacial arctic river in relation to hydro-meteorological conditions. A case study from the southern margin of the Bellsund Fjord – SW Spitsbergen, *Catena* **174**, 117–129.
- Lenz, A.C. i A. Kozłowska (2007), New and unusual upper Llandovery graptolites from Arctic Canada, *Acta Palaeontologica Polonica* **52**, 489–502.
- Lenz, A., S. Senior, A. Kozłowska i M. Melchin (2012), Graptolites from the Mid Wenlock (Silurian), Upper Sheinwoodian, Arctic Canada, *Plaeontographica Canadiana* **32**, 1–93.
- Lewandowski, M., M.A. Kusiak, L. Michalczyk, D. Szmigiel, E. Śledziwska-Gójska, B. Barzycka, T. Wawrzyniak, B. Luks, T. Thordarson, S.A. Wilde i A. Hoskuldsson (2017), Message in a stainless steel bottle thrown into deep geological time, *Gondwana Research* **52**, 139–141.
- Lityńska-Zajac, M., K.J. Chwedorzewska, M. Olech, M. Korczak-Abshire i A. Augustyniuk-Kram (2012), Diaspores, phyto-remains accidentally transported to the Antarctic Station during three expeditions, *Biodiversity and Conservation* **21**, 3411–3421.
- Long, A.J, M.C. Strzelecki, J.M. Lloyd i C. Bryant (2012), Dating High Arctic Holocene relative sea level changes using juvenile articulated marine shells in raised beaches, *Quaternary Science Reviews* **48**, 61–66.
- Loxton, J., P. Kukliński, D.K.A. Barnes, J. Najorka, M.S. Jones i J.S. Porter (2004), Variability of Mg-calcite in Antarctic bryozoan skeletons across spatial scales, *Marine Ecology Progress Series* **507**, 169–180.
- Loxton, J., P. Kukliński, D.K.A. Barnes, J. Najorka, C. Jones Lydersen, P. Assmy, S. Falk-Petersen, J. Kohler, K.M. Kovacs, M. Reigstad, H. Steen, H. Strom, A. Sundfjord, O. Varpe, W. Walczowski, J.M. Węsławski i M. Zajączkowski (2014), The importance

- of tidewater glaciers for marine mammals and seabirds in Svalbard, Norway, *Journal of Marine Systems* **129**, 452–471.
- Luks, B., M. Osuch i R.J. Romanowicz (2011), The relationship between snowpack dynamics and NAO/AO indices in SW Spitsbergen, *Physics and Chemistry of the Earth* **13**, 646–654.
- Luoto, T.P., A.E.K. Ojala, L. Arppe, S.J. Brooks, E. Kurki, M. Oksman, M.J. Wooller i M. Zajączkowski (2018), Synchronized proxy-based temperature reconstructions reveal mid-to late Holocene climate oscillations in High Arctic Svalbard, *Journal of Quaternary Science* **33**, 93–99.
- Łachacz, A., B. Kalisz, I. Giełwanowska, M. Olech, K.J. Chwedorzewska i W. Kellmann-Sopyła (2018), Nutrient abundance and variability from soils in the coast of King George Island, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* **18**, 2, 294–311, DOI: 10.4067/SO718005001101.
- Łącka, M. i M. Zajączkowski (2016), Does the recent pool of benthic foraminiferal tests in fjordic surface sediments reflect interannual environmental changes? The resolution limit of the foraminiferal record, *Annales Societatis Geologorum Poloniae* **86**, 59–71.
- Łącka, M., M. Zajączkowski, M. Forwick i W. Szczucinski (2015), Late Weichselian and Holocene palaeoceanography of Storfjordrenna, southern Svalbard, *Climate of the Past* **11**, 587–603.
- Łopieńska-Biernat, E., M. Pastorczyk, I. Giełwanowska, K. Żółtowska, R. Stryński i E. Zaobidna (2017), The influence of short-term cold stress on the metabolism of non-structural carbohydrates in polar grasses, *Polish Polar Research* **38**, 2, 185–202, DOI: 10.1515/popore-2017-0001.
- Łupikasza, E. i O. Lipiński (2017), Cloud cover over Spitsbergen and its relation to atmospheric circulation (1983–2015), *Geographia Polonica* **90**, 1, 21–38.
- Łupikasza, E.B. i T. Niedźwiedz (2019), The influence of mesoscale atmospheric circulation on Spitsbergen air temperature in periods of Arctic warming and cooling, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* **124**, 10, 5233–5250.
- Łupikasza, E.B., D. Ignatiuk, M. Grabiec, K. Cielecka-Nowak, M. Laska, J. Jania, B. Luks, A. Uszczyk i T. Budzik (2019), The role of winter rain in the glacial system on Svalbard, *Water* **11**, 334, DOI: 10.3390/w11020334.
- Maciejczyk, M., A. Araźny i M. Opyrchał (2017), Changes in aerobic performance, body composition, and physical activity in polar explorers during a year-long stay at the polar station in the Arctic, *International Journal of Biometeorology* **61**, 4, 669–675.
- Maciejowski, W. i A. Michniewski (2007), Variations in weather on the East and West coasts of South Spitsbergen, Svalbard, *Polish Polar Research* **28**, 2, 123–136.
- Maciejowski, W., P. Osyczka, J. Smykła, W. Ziaja, K. Ostafin i B. Krzewicka (2018), Diversity and distribution of lichens in recently deglaciated areas of southeastern Spitsbergen, *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **87**, 4, DOI: 10.5586/asbp.3596.
- Majchrowska, E., D. Ignatiuk, J. Jania, H. Marszałek i M. Wąsik (2015), Seasonal and interannual variability in runoff from the Werenskioldbreen catchment, Spitsbergen, *Polish Polar Research* **36**, 197–224.
- Majda, A., W. Majewski, T. Mamos, M. Grabowski, M.A. Godoi i J. Pawłowski (2018), Variable dispersal histories across the Drake Passage: The case of coastal benthic Foraminifera, *Marine Micropaleontology* **140**, 81–94.

- Majewska, R., P. Kukliński, P. Bałazy, N.S. Yokoya, A.P. Martins i M. De Stefano (2015), A comparison of epiphytic diatom communities on *Plocamium cartilagineum* (Plocamiales, Florideophyceae) from two Antarctic areas, *Polar Biology* **38**, 189–205.
- Majewski, W. (2010), Benthic foraminifera from West Antarctic fiord environments. An overview, *Polish Polar Research* **31**, 61–82.
- Majewski, W. (2010), Planktonic foraminiferal response to Middle Miocene cooling in the Southern Ocean (ODP Site 747, Kerguelen Plateau), *Acta Palaeontologica Polonica* **55**, 541–560.
- Majewski, W. (2013), Benthic foraminifera from Pine Island and Ferrero bays, Amundsen Sea, *Polish Polar Research* **34**, 169–200.
- Majewski, W. i J.B. Anderson (2009), Holocene foraminiferal assemblages from Firth of Tay, Antarctic Peninsula: Paleoclimate implications, *Marine Micropaleontology* **73**, 135–147.
- Majewski, W. i S. Bohaty (2010), Surface-water cooling and salinity decrease during the Middle Miocene Climate Transition at Southern Ocean ODP Site 747 (Kerguelen Plateau), *Marine Micropaleontology* **74**, 1–14.
- Majewski, W. i A. Gaździcki (2014), Shallow water benthic foraminifera from the Polonez Cove Formation (lower Oligocene) of King George Island, West Antarctica, *Marine Micropaleontology* **111**, 1–14.
- Majewski, W. i J. Pawłowski (2010), Morphologic and molecular diversity of the foraminiferal genus *Globocassidulina* in Admiralty Bay, West Antarctica, *Antarctic Science* **22**, 271–281.
- Majewski, W. i A. Tatur (2009), A new Antarctic foraminiferal species for detecting climate change in sub-Recent glacier-proximal sediments, *Antarctic Science* **5**, 439–448.
- Majewski, W. i M. Zajączkowski (2007), Benthic foraminifera in Adventfjorden, Svalbard: Last 50 years of local hydrographic changes, *Journal of Foraminiferal Research* **37**, 2, 107–124, DOI: 10.2113/gsjfr.37.2.107.
- Majewski, W., B. Lecroq, F. Sinniger i J. Pawłowski (2007), Monothalamous foraminifera from Admiralty Bay, King George Island, West Antarctica, *Polish Polar Research* **28**, 187–210.
- Majewski, W., W. Szczuciński i M. Zajączkowski (2009), Interactions of Arctic and Atlantic water-masses and associated environmental changes during the last millennium, Horsund (SW Svalbard), *Boreas* **38**, 529–544.
- Majewski, W., E. Olempska, A. Kaim i J.A. Anderson (2012), Rare calcareous microfossils from Middle Miocene strata, Weddell Sea off Antarctic Peninsula, *Polish Polar Research* **33**, 245–257.
- Majewski, W., J.S. Wellner, W. Szczuciński i J.B. Anderson (2012), Holocene oceanographic and glacial changes recorded in Maxwell Bay, West Antarctica, *Marine Geology* **326**, 67–79.
- Majewski, W., S.S. Bowser i J. Pawłowski (2015), Widespread intra-specific genetic homogeneity of coastal Antarctic benthic foraminifera, *Polar Biology* **38**, 2047–2058.
- Majewski, W., J.S. Wellner i J.B. Anderson (2016), Environmental connotations of benthic foraminiferal assemblages from coastal West Antarctica, *Marine Micropaleontology* **124**, 1–15.

- Majewski, W., A. Tatur, J. Witkowski i A. Gaździcki (2017), Rich shallow-water benthic ecosystem in Late Miocene East Antarctica (Fisher Bench Fm, Prince Charles Mountains), *Marine Micropaleontology* **133**, 40–49.
- Majewski, W., A. Tatur, J. Witkowski i A. Gaździcki (2017), Rich shallow-water benthic ecosystem in Late Miocene East Antarctica (Fisher Bench Fm, Prince Charles Mountains), *Marine Micropaleontology* **133**, 40–49.
- Majewski, W., P.J. Bart i A.J. McGlannan (2018), Foraminiferal assemblages from ice-proximal paleo-settings in the Whales Deep Basin, eastern Ross Sea, Antarctica, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **493**, 64–81.
- Małecki, J., (2015), Glacio-meteorology of Ebbabreen, Dickson Land, central Svalbard, during 2008–2010 melt seasons, *Polish Polar Research* **36**, 2, 145–161.
- Małecki, J., (2016), Accelerating retreat and high-elevation thinning of glaciers in central Spitsbergen, *Cryosphere*, **10**, 3, 1317–1329.
- Małecki, J., S. Faucherre i M.C. Strzelecki (2013), Post-surge geometry evolution and thermal structure of Hørbyebreen, central Spitsbergen, Svalbard Archipelago, *Polish Polar Research* **34**, 3, 305–321.
- Mansutti, D., E. Bucchignani i P. Głowacki (2016), Numerical validation of the conjecture of a subglacial lake at Amundsenisen, Svalbard, *Applied Mathematical Modelling* **40**, 7615–7626.
- Markowicz, K.M., M.T. Chilinski, J. Lisok, O. Zawadzka, I.S. Stachlewska, L. Janicka, A. Rozwadowska, P. Makuch, P. Pakszys, T. Zieliński, T. Petelski, M. Posyniak, A. Pietruczuk, A. Szkop i D.L. Westphal (2016), Study of aerosol optical properties during long-range transport of biomass burning from Canada to Central Europe in July 2013, *Journal of Aerosol Science* **101**, 156–173.
- Markowicz, K.M., P. Pakszys, C. Ritter, T. Zieliński, R. Udisti, D. Cappelletti, M. Mazzola, M. Shiobara, P. Xian, O. Zawadzka, J. Lisok, T. Petelski, P. Makuch i G. Karasiński (2016), Impact of North American intense fires on aerosol optical properties measured over the European Arctic in July 2015, *Journal of Geophysical Research, Atmospheres* **121**, 14, 487–512.
- Markowicz, K.M., C. Ritter, J. Lisok, P. Makuch, I.S. Stachlewska, D. Cappelletti, M. Mazzola i M.T. Chiliński (2017), Vertical variability of aerosol single-scattering albedo and equivalent black carbon concentration based on in-situ and remote sensing techniques during the iAREA campaigns in Ny-Ålesund, *Atmospheric Environment* **164**, 431–447.
- Markowska, M. i A. Kidawa (2007), Encounters between Antarctic limpets, *Nacella concinna*, and predatory sea stars, *Lysasterias* sp., in laboratory and field experiments, *Marine Biology* **151**, 5, 1959–1966.
- Markowska, M., A. Kidawa i T. Janecki (2008), Amino acids as food signals for two Arctic decapods *Hyas araneus* and *Eupagurus pubescens*, *Polish Polar Research* **29**, 3, 219–226.
- Markowska, M., T. Janecki i A. Kidawa (2008), Field observations of the spider crab, *Hyas araneus* (L., 1758). Feeding behaviour in an Arctic fjord, *Crustaceana* **81**, 10, 1211–1217.
- Markuszewski, P., A. Rozwadowska, M. Cisek, P. Makuch i T. Petelski (2017), Aerosol physical properties in Spitsbergen's fjords: Hornsund and Kongsfjord during AREX campaigns in 2014 and 2015, *Oceanologia* **59**, 460–472.

- Marnela, M., B. Rudels, I. Goszczko, A. Beszczynska-Möller i U. Schauer (2016), Fram Strait and Greenland Sea transports, water masses, and water mass transformations 1999–2010 (and beyond), *Journal of Geophysical Research: Oceans* **121**, 2314–2346.
- Marra John, F., T.D. Dickey, A.J. Plueddemann, R.A. Weller, C.S. Kinkade i M. Stramska (2015), Phytoplankton bloom phenomena in the North Atlantic Ocean and Arabian Sea, *ICES Journal of Marine Science* **72**, 2021–2028.
- Marszałek, H. i D. Górniak (2017), Changes in water chemistry along the newly formed High Arctic fluvial-lacustrine system of the Brattegg Valley (SW Spitsbergen, Svalbard), *Environmental Earth Sciences* **76**, 13, 449–462, DOI: 10.1007/s12665-017-6772-9.
- Martin-Espanol, A., F.J. Navarro, J. Otero, J.J. Lapazaran i M. Blaszczyk (2015), Estimate of the total volume of Svalbard glaciers, and their potential contribution to sea-level rise, using new regionally-based scaling relationships, *Journal of Glaciology* **61**, 29–41.
- Martins, C.I.M., L. Galhardo, C. Noble, B. Damsgard, M.T. Spedicato, W. Zupa, M. Beauchaud, E. Kulczykowska, J.C. Massabuau, T. Carter, S. Rey Planellas i T. Kristiansen (2012), Behavioural indicators of welfare in farmed fish, *Fish Physiology and Biochemistry* **38**, 17–41.
- Masłowski, W., J. Clement-Kinney i J. Jakacki (2007), Towards prediction of environmental Arctic change, *Computing in Science & Engineering* **9**, 29–34.
- Massel, S. (2007), The Gulf Stream, *Oceanologia* **49**, 159–161.
- Massel, S.R. (2013), Modelling flow in the porous bottom of the Barents Sea shelf, *Oceanologia* **55**, 129–146.
- Massel, S.R. i A. Przyborska (2013), Surface wave generation due to glacier calving, *Oceanologia* **55**, 101–127.
- Mazurek, M., R. Paluszkiwicz, G. Rachlewicz i Z. Zwoliński (2012), Variability of water chemistry in tundra lakes, Petuniabukta coast, Central Spitsbergen, Svalbard, *The Scientific World Journal* **2012**, DOI: 10.1100/2012/596516.
- Mazurkiewicz, M., B. Górską, E. Jankowska i M. Włodarska-Kowalczyk (2016), Assessment of nematode biomass in marine sediments: A semi-automated image analysis method, *Limnology and Oceanography: Methods* **14**, 816–827.
- Mazurkiewicz, M., S. Gromisz, J. Legeżyńska i M. Włodarska-Kowalczyk (2017), First records of *Lacydonia eliasoni* Hartmann-Schroder, 1996 (Polychaeta: Phyllodocida) in the European Arctic, *Polish Polar Research* **38**, 175–185.
- Mazzola, M., R.S. Stone, A. Herber, C. Tomasi, A. Lupi, V. Vitale, C. Lanconelli, C. Toledano, V.E. Cachorro, N.T. O'Neill, M. Shiobara, V. Aaltonen, K. Stebel, T. Zieliński, T. Petelski, J.P. Ortiz de Galisteo, B. Torres, A. Berjon, P. Goloub, Z. Li, L. Blarel, I. Abboud, E. Cuevas, M. Stock, K.H. Schulz i A. Virkkula (2012); Evaluation of sun photometer capabilities for retrievals of aerosol optical depth at high latitudes: The POLAR-AOD intercomparison campaigns, *Atmospheric Environment* **52**, 4–17.
- McGovern, M., J. Berge, B. Szymczycha, J.M. Węśławski i P.E. Renaud (2018), Hyperbenthic food-web structure in an Arctic fjord, *Marine Ecology Progress Series* **603**, 29–46.
- Melchin, M.J., A.C. Lenz i A. Kozłowska (2017), Retiolitine graptolites from the Aeronian and lower Telychian (Llandovery, Silurian) of Arctic Canada, *Journal of Paleontology* **91**, 116–145.

- Meyer, K.S., A.K. Sweetman, P. Kukliński, P. Leopold, D. Vogedes, J. Berge, C. Griffiths, C.M. Young i P.E. Renaud (2017), Recruitment of benthic invertebrates in high Arctic fjords: Relation to temperature, depth, and season, *Limnology and Oceanography* **62**, 2732–2744.
- Michalchuk, B.R., J.B. Anderson, J.S. Wellner, P.L. Manley, W. Majewski i S. Bohaty (2009), Holocene climate and glacial history of the northeastern Antarctic Peninsula: the marine sedimentary record from a long SHALDRIL core, *Quaternary Science Review* **28**, 3049–3065.
- Michalski, K., M. Lewandowski i G. Manby (2012), New palaeomagnetic, petrographic and $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ data to test palaeogeographic reconstructions of Caledonide Svalbard, *Geological Magazine* **149**, 696–721.
- Mieczan, T., D. Górniak, A. Świątecki, M. Zdanowski i M. Tarkowska-Kukuryk (2013), Vertical Microzonation of Ciliates In Cryoconite Holes (Ecology Glacier, King George Island, Antarctica), *Polish Polar Research* **34**, 2, 201–212, DOI: 10.2478/popore-2013-0008.
- Mieczan, T., D. Górniak, A. Świątecki, M. Zdanowski i M. Tarkowska-Kukuryk (2013), The distribution of ciliates on Ecology Glacier (King George Island, Antarctica): relation of species assemblages and environmental parameters, *Polar Biology* **36**, 1, 249–258, DOI: 10.1007/s00300-012-1256-6.
- Migała, K., B. Wojtuń, W. Szymański i P. Muskała (2014), Soil moisture and temperature variation under different types of tundra vegetation during the growing season: A case study from the Fuglebekken catchment, SW Spitsbergen, *Catena* **116**, 10–18, DOI: 10.1016/j.catena.2013.12.007.
- Mikhalevsky, P.N., H. Sagen, P.F. Worcester, A.B. Baggeroer, J. Orcutt, S.E. Moore, C.M. Lee, K.J. Vigness-Raposa, L. Freitag, M. Arrott, K. Atakan, A. Beszczynska-Möller, T.F. Duda, B.D. Dushaw i J.C. Gascard (2015), Multipurpose Acoustic Networks in the Integrated Arctic Ocean Observing System, *Arctic* **68**, 11–27.
- Minzoni, R.T., W. Majewski, J.B. Anderson, Y. Yokoyama, R. Fernandez i M. Jakobsson (2017), Oceanographic influences on the stability of the Cosgrove Ice Shelf, Antarctica, *The Holocene* **27**, 1645–1658.
- Molina-Montenegro, M.A., F. Carrasco-Urra, I. Acuña-Rodríguez, R. Oses i K.J. Chwedorzewska (2014), Assessing the importance of human activities for the establishment of the invasive *Poa annua* in the Antarctica, *Polar Research* **33**, 1, 21425.
- Möller, M., F. Obleitner, C.H. Reijmer, V. Pohjola, P. Głowacki i J. Kohler (2016), Adjustment of regional climate model output for modeling the climatic mass balance of all glaciers on Svalbard, *Journal of Geophysical Research – Atmospheres* **121**, 5411–5429.
- Morata, N., E. Michaud i M. Włodarska-Kowalczyk (2015), Impact of early food input on the Arctic benthos activities during the polar night, *Polar Biology* **38**, 99–114.
- Moreau, C., C. Mah, A. Agüera, N. Améziane, D. Barnes, G. Crokaert, M. Eléaume, H. Griffiths, C. Guillaumot, L.G. Hemery, A. Jażdżewska, Q. Jossart, V. Laptikhovsky, K. Linse, K. Neill, C. Sands, T. Saucède, S. Schiaparelli, J. Siciński, N. Vasset i B. Danis (2018), Antarctic and Sub-Antarctic Asteroidea database, *ZooKeys* **747**, 141–156.
- Moroni, B., D. Cappelletti, S. Crocchianti, S. Becagli, L. Caiazzo, R. Traversi, R. Udisti, M. Mazzola, K. Markowicz, C. Ritter i T. Zieliński (2017), Morphochemical

- characteristics and mixing state of long range transported wildfire particles at Ny-Ålesund (Svalbard Islands), *Atmospheric Environment* **156**, 135–145.
- Moskalik, M., T. Pastusiak i J. Tęgowski (2012), Multibeam bathymetry and slopes stability of Isvika Bay, Murchisonfjorden, Nordaustlandet, *Marine Geodesy* **35**, 389–398.
- Moskalik, M., M. Błaszczuk i J. Jania (2014), Statistical analysis of Brepollen bathymetry as a key to determine average depths on a glacier foreland, *Geomorphology* **206**, 262–270.
- Moskalik, M., J. Cwiąkała, W. Szczuciński, A. Dominiczak, O. Głowacki, K. Wojtysiak i P. Zagórski (2018), Spatiotemporal changes in the concentration and composition of suspended particulate matter in front of Hansbreen, a tidewater glacier in Svalbard, *Oceanologia* **60**, 4, 446–463, DOI: 10.1016/j.oceano.2018.03.001.
- Moskalik, M., P. Zagórski, L. Łęczyński, J. Cwiąkała i P. Demczuk (2018), Morphological characterization of Recherchefjorden (Bellsund, Svalbard) using marine geomorphometry, *Polish Polar Research* **39**, 1, 99–125, DOI: 10.24425/118740.
- Mozer, A., Z. Pécskay i K.P. Krajewski (2015), Eocene age of the Baranowski Glacier Group at Red Hill, King George Island, West Antarctica, *Polish Polar Research* **36**, 4, 307–324.
- Myers-Smiths, I. i in. (w tym A. Buchwal) (2015), Climate sensitivity of shrub growth across the tundra biome, *Nature Climate Change* **5**, 9.
- Najda, K., A. Kijewska, T. Kijewski, K. Plauška i J. Rokicki (2018), Distribution of ascaridoid nematodes (Nematoda: Chromadorea: Ascaridoidea) in fish from the Barents Sea, *Oceanological and Hydrobiological Studies* **47**, 128–139.
- Nakrem, H.A., B. Błażejowski i A. Gaździcki (2009), Lower Permian bryozoans from Spitsbergen, Svalbard, *Acta Palaeontologica Polonica* **54**, 677–698.
- Navarro, F.J., A. Martin-Espanol, J.J. Lapazarán, M. Grabiec, J. Otero, E.V. Vasilenko i D. Puczko (2014), Ice volume estimates from ground-penetrating radar surveys, Wedel Jarlsberg Land glaciers, Svalbard, *Arctic Antarctic and Alpine Research* **46**, 394–406.
- Nawrocki, J., M. Pańczyk i I.S. Williams (2010), Isotopic ages and palaeomagnetism of selected magmatic rocks from King George Island (Antarctic Peninsula), *Journal of the Geological Society London* **167**, 1063–1079.
- Nawrocki, J., M. Pańczyk i I.S. Williams (2011), Isotopic ages of selected magmatic rocks from King George Island (West Antarctica) controlled by magnetostratigraphy, *Geological Quarterly* **55**, 4, 301–322.
- Nawrot, A.P., K. Migąła, B. Luks, P. Pakszys i P. Głowacki (2016), Chemistry of snow cover and acidic snowfall during a season with a high level of air pollution on the Hans Glacier, Spitsbergen, *Polar Science* **10**, 249–261, DOI: 10.1016/j.polar.2016.06.003.
- Nędzarek, A. i S. Rakusa-Suszczewski (2007), Nutrients and conductivity in precipitation in the coast of King George Island (Antarctica) in relation to wind speed and penguin colony distance, *Polish Journal of Ecology* **55**, 4, 705–716.
- Nędzarek, A., A. Tórz, S. Rakusa-Suszczewski i M. Bonisławska (2014), Nitrogen and phosphorus release during fish decomposition and implications for the ecosystem of maritime Antarctica, *Polar Biology* **38**, 733–740.
- Nicholson, L.I., M. Pętllicki, B. Partan i S. MacDonell (2016), 3-D surface properties of glacier penitentes over an ablation season, measured using a Microsoft Xbox Kinect, *The Cryosphere* **10**, 1897–1913.

- Nielsen, J.K., B. Błażejowski, P. Gieszczyński i J.K. Nielsen (2013), Carbon and oxygen isotope records of Late Permian brachiopods from low and high palaeolatitudes: seasonality and cyclothem evaporation. **W:** A. Gąsiewicz and M. Słowakiewicz (red.), *Palaeozoic Climate Cycles: Their Evolutionary and Sedimentological Impact*, Special Publications, Geological Society, London, 376, 387–406.
- Nigro, L.M., M. Angel, K. Błachowiak-Samołyk, R.R. Hopcroft i A. Bucklin (2016), Identification, Discrimination, and Discovery of Species of Marine Planktonic Ostracods Using DNA Barcodes, *Plos One* **11**, 1–17.
- Noble, P.J., A.C. Lenz, C. Holmden, M. Masiak, M.K. Zimmerman, S.R. Poulson i A. Kozłowska (2012), Isotope geochemistry and plankton response to the Ireviken (Earliest Wenlock) and Cyrtograptus lundgreni extinction events, Cape Phillips Formation, Arctic Canada. **W:** J.A. Talent (red.), *Global Biodiversity, Extinction Intervals, and Biogeographic Perturbations Through Time, Earth and Life*, International Year of Planet Earth Series, Springer, 631–652.
- Nordli, Ø., R. Przybylak, A.E.J. Ogilvie i K. Isaksen (2014), Long-term temperature trends and variability on Spitsbergen: the extended Svalbard Airport temperature series, 1898–2012, *Polar Research* **33**, DOI: 10.3402/polar.v33.21349.
- Ntougias, S., Ż. Polkowska, S. Nikolaki, E. Dionyssopoulou, P. Stathopoulou, V. Doudoumis, M. Ruman, K. Kozak, J. Namiesnik i G. Tsiamis (2016), Bacterial community structures in freshwater Polar environment of Svalbard, *Microbes and Environments* **31**, 401–409.
- O'Brien, C.J., J.A. Peloquin, M. Vogt, M. Heinle, N. Gruber, P. Ajani, H. Andruleit, J. Aristegui, L. Beaufort, M. Estrada, D. Karentz, E. Koczyńska, R. Lee, A.J. Poulton, T. Pritchard i C. Widdicombe (2013), Global marine plankton functional type biomass distributions: Coccolithophores, *Earth System Science Data* **5**, 2, 259–276.
- O'Loughlin, M., A. Stępień, M. Kuźniak i D. Van Den Spiegel (2013), A new genus and four new species of sea cucumbers (Echinodermata) from Admiralty Bay, King George Island, *Polish Polar Research* **34**, 1, 67–86.
- Oerlemans, J., J. Jania i L. Kolondra (2011), Application of a minimal glacier model to Hansbreen, Spitsbergen, *The Cryosphere* **5**, 1–11.
- Ojala, A.E.K., V.P. Salonen, M. Moskalik, F. Kubischta i M. Oinonen (2014), Holocene sedimentary environment of a High-Arctic fjord in Nordaustlandet, Svalbard, *Polish Polar Research* **35**, 73–98.
- Ojala, A.E.K., L. Arppe, T.P. Luoto, L. Wacker, E. Kurki, M. Zajczkowski, J. Pawłowska, M. Damrat i M. Oksman (2016), Sedimentary environment, lithostratigraphy and dating of sediment sequences from Arctic lakes Revvatnet and Svartvatnet in Hornsund, Svalbard, *Polish Polar Research* **37**, 23–48.
- Olech, M. i K.J. Chwedorzewska (2010), A New vascular plant successfully established in Antarctica? *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **79**, suppl. 1, 51.
- Olech, M. i K.J. Chwedorzewska (2011), Colonization of natural habitats in the South Shetland Islands (Antarctica) by the alien grass *Poa annua* L., *Antarctic Science* **23**, 2, 153–154.
- Olsen, L.M., S.R. Laney, P. Duarte, H.M. Kauko, M. Fernandez-Mendez, C.J. Mundy, A. Roesel, A. Meyer, P. Itkin, L. Cohen, I. Peeken, A. Tatarek, M. Rozanska-Pluta, J. Wiktor,

- T. Taskjelle, A.K. Pavlov, S.R. Hudson, M.A. Granskog, H. Hop i P. Assmy (2017), The seeding of ice algal blooms in Arctic pack ice: The multiyear ice seed repository hypothesis, *Journal of Geophysical Research – Biogeosciences* **122**, 1529–1548.
- Opała, M., K. Migąła i P. Owczarek (2016), Two centuries-long dendroclimatic reconstruction based on Low Arctic *Betula pubescens* from Tromsø Region, Northern Norway, *Polish Polar Research* **37**, 4, 457–476, DOI: 10.1515/popore-2016-0024.
- Opała-Owczarek, M., E. Pirożnikow, P. Owczarek, W. Szymański, B. Luks, D. Kępski, M. Szymanowski, B. Wojtuń i K. Migąła (2018), The influence of abiotic factors on the growth of two vascular plant species (*Saxifraga oppositifolia* and *Salix polaris*) in the High Arctic, *Catena* **163**, 219–232.
- Ormańczyk, M.R., M. Głuchowska, A. Olszewska i S. Kwaśniewski (2017), Zooplankton structure in high latitude fjords with contrasting oceanography (Hornsund and Kongsfjorden, Spitsbergen), *Oceanologia* **59**, 508–524.
- Ostaszewska, K., P. Balazy, J. Berge, G. Johnsen i R. Staven (2017), Seabirds during Arctic polar night: Underwater observations from Svalbard Archipelago, Norway, *Waterbirds* **40**, 302–308.
- Osuch, M. i T. Wawrzyniak (2016), Climate projections in the Hornsund area, Southern Spitsbergen, *Polish Polar Research* **37**, 379–402.
- Osuch, M. i T. Wawrzyniak (2017), Inter- and intra-annual changes of air temperature and precipitation in western Spitsbergen, *International Journal of Climatology* **37**, 3082–3097.
- Osuch, M., T. Wawrzyniak i A. Nawrot (2019), Diagnosis of the hydrology of a small Arctic permafrost catchment using HBV conceptual rainfall-runoff model, *Hydrology Research* **50**, 2, 459–478.
- Osyczka, P., E.M. Dutkiewicz i M. Olech (2007), Trace elements concentrations in selected moss and lichen species collected within Antarctic research stations, *Polish Journal of Ecology* **55**, 1, 39–48.
- Owczarek, P. i M. Opała (2016), Dendrochronology and extreme pointer years in the tree-ring record (AD 1951–2011) of polar willow from southwestern Spitsbergen (Svalbard, Norway), *Geochronometria* **43**, 1, 84–95, DOI: 10.1515/geochr-2015-0035.
- Owczarek, P., A. Latocha, M. Wistuba i I. Malik (2013), Reconstruction of modern debris flow activity in the arctic environment with the use of dwarf shrubs (south-western Spitsbergen): a new dendrochronological approach, *Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementary Issues*, **57**, 3, 75–95.
- Owczarek, P., A. Nawrot, K. Migąła, I. Malik i B. Korabiewski (2014), Flood-plain responses to contemporary climate change in small High-Arctic basins (Svalbard, Norway), *Boreas* **43**, 384–402, DOI: 10.1111/bor.12061
- Pabis, K. i M. Błażewicz-Paszkowycz (2011), Distribution and diversity of cumacean assemblages in Admiralty Bay, King George Island, *Polish Polar Research* **32**, 4, 341–354.
- Pabis, K. i J. Siciński (2010), Distribution and diversity of polychaetes collected by trawling in Admiralty Bay – an Antarctic glacial fiord, *Polar Biology* **33**, 141–151.

- Pabis, K. i J. Siciński (2010), Polychaete fauna associated with holdfasts of the large brown alga *Himantothallus grandifolius* in Admiralty Bay, King George Island, Antarctic, *Polar Biology* **33**, 1277–1288.
- Pabis, K. i J. Siciński (2012), Is polychaete diversity in the deep sublittoral of an antarctic fjord related to habitat complexity?, *Polish Polar Research* **33**, 2, 181–197.
- Pabis, K. i R. Sobczyk (2015), Small scale spatial variation of soft bottom polychaete biomass in an Antarctic glacial fjord (Ezcurra Inlet, South Shetlands): comparison of sites at different levels of disturbance, *Helgoland Marine Research* **69**, 113–121.
- Pabis, K. i R. Sobczyk (2017), *Eulalia picta* Kinberg, 1866 – tube builder or specialized predator?, *Polish Polar Research* **38**, 4, 485–491.
- Pabis, K., J. Siciński i M. Krymarys (2011), Distribution patterns in the biomass of macrozoobenthic communities in Admiralty Bay (King George Island, South Shetlands, Antarctic), *Polar Biology* **34**, 489–500.
- Pabis, K., U. Hara, P. Presler i J. Siciński (2014), Structure of bryozoan communities in an Antarctic glacial fjord (Admiralty Bay, South Shetlands), *Polar Biology* **37**, 737–751.
- Pabis, K., M. Błażewicz-Paszkowycz, P. Józwiak i D.K.A. Barnes (2015), Tanaidacea of the Amundsen and Scotia Seas: an unexplored diversity, *Antarctic Science* **27**, 19–30.
- Pabis, K., P. Józwiak, A.N. Lorz, K. Schnabel i M. Błażewicz-Paszkowycz (2015), First insights into the deep-sea tanaidacean fauna of the Ross Sea – species richness and composition across the shelf break, slope and abyss, *Polar Biology* **38**, 1429–1437.
- Pabis, K., M. Kędra i S. Gromisz (2015), Distinct or similar? Soft bottom polychaete diversity in Arctic and Antarctic glacial fjords, *Hydrobiologia* **742**, 279–294.
- Pacyna, A.D., K. Koziorowska, S. Chmiel, J. Mazerski i Ż. Polkowska (2018), Svalbard reindeer as an indicator of ecosystem changes in the Arctic terrestrial ecosystem, *Chemosphere* **203**, 209–218.
- Pacyna, A., M. Frankowski, K. Kozioł, M. Węgrzyn, P. Wietrzyk-Pełka, S. Lehmann-Konera i Ż. Polkowska (2019), Evaluation of the use of reindeer droppings for monitoring essential and non-essential elements in the polar terrestrial environment, *Science of the Total Environment* **658**, 1209–1218.
- Pakszys, P. i T. Zieliński (2017), Aerosol optical properties over Svalbard: a comparison between Ny-Ålesund and Hornsund, *Oceanologia* **59**, 431–444.
- Palińska, K., B. Deventer, K. Hariri i M. Łotocka (2011), A taxonomic study on Phormidium-group (cyanobacteria) based on morphology, pigments, RAPD molecular markers and RFLP analysis of the 16S rRNA gene fragment, *Fottea* **11**, 41–55.
- Pańczyk, M. i J. Nawrocki (2011), Geochronology of selected andesitic lavas from the King George Bay area (SE King George Island), *Geological Quarterly* **55**, 4, 301–322.
- Pańczyk, M. i J. Nawrocki (2011), Pliocene age of the oldest badsartic rocks of Penguin Island (South Shetland Islands, north Antarctic Peninsula), *Geological Quarterly* **55**, 4, 335–344.
- Pańczyk, M., J. Nawrocki i I.S. Williams (2009), Isotope age constraint for the Blue Dyke and Jardine Peak subvertical intrusions of King George Island, West Antarctica, *Polish Polar Research* **30**, 379–391.

- Pasik, M., M.E. Kowalska, S. Łapiński, M. Rajner i K. Bakula (2017), Large-scale mapping and 3d modelling of the Henryk Arctowski Polish Antarctic Station, *Polar Record* **53**, 3, 280–288.
- Pastorczyk, M., I. Giełwanowska i L.B. Lahuta (2014), Changes in soluble carbohydrates in polar Caryophyllaceae and Poaceae plants in response to chilling, *Acta Physiologiae Plantarum* **36**, 1771–1780, DOI: 10.1007/s11738-014-1551-7.
- Pavlov, A.K., C.A. Stedmon, A.V. Semushin, T. Martma, B.V. Ivanov, P. Kowalczyk i M.A. Granskog (2016), Linkages between the circulation and distribution of dissolved organic matter in the White Sea, Arctic Ocean, *Continental Shelf Research* **119**, 1–13.
- Pawłowska, J., M. Włodarska-Kowalczyk, M. Zajączkowski, H. Nygård i J. Berge (2011), Seasonal variability of meio- and macrobenthic standing stocks and diversity in an Arctic fjord (Adventfjorden, Spitsbergen), *Polar Biology* **34**, 833–845.
- Pawłowska, J., F. Lejzerowicz, P. Esling, W. Szczuciński, M. Zajączkowski i J. Pawłowski (2014), Ancient DNA sheds new light on the Svalbard foraminiferal fossil record of the last millennium, *Geobiology* **12**, 277–288.
- Pawłowska, J., M. Zajączkowski, M. Łącka, F. Lejzerowicz, F. Esling i J. Pawłowski (2016), Palaeoceanographic changes in Hornsund Fjord (Spitsbergen, Svalbard) over the last millennium: new insights from ancient DNA, *Climate of the Past* **12**, 1459–1472.
- Pawłowska, J., Ł. Istel, M. Gorczak, H. Galera, M. Wrzosek i D.L. Hawksworth (2017), *Psychronectria hyperantarctica*, gen. nov., comb. nov., epitypification and phylogenetic position of an Antarctic bryophilous ascomycete, *Mycologia* **109**, 4, 601–607, DOI: 10.1080/00275514.2017.1398575.
- Pawłowska, J., M. Łącka, M. Kucharska, N. Szymańska, K. Kozirowska, K. Kuliński i M. Zajączkowski (2017), Benthic foraminifera contribution to fjord modern carbon pools: A seasonal study in Adventfjorden, Spitsbergen, *Geobiology* **15**, 704–714.
- Pawłowska, J., M. Zajaczkowski, W. Szczuciński, A. Zaborska, M. Kucharska, P.E. Jernas i M. Forwick (2017), The influence of Coriolis force driven water circulation on the palaeoenvironment of Hornsund (Spitsbergen) over the last century, *Boreas* **46**, 737–749.
- Pawłowski, J. i W. Majewski (2011), Magnetite bearing foraminifera from Admiralty Bay, West Antarctica, with description of *Psammophaga magnetica* sp. nov., *Journal of Foraminiferal Research* **41**, 1–11.
- Pawłowski, J., W. Majewski, D. Longet, J. Guiard, T. Cedhagen, A.J. Gooday, S. Korsun, A.A. Habura i S.S. Bowser (2008), Genetic differentiation between Arctic and Antarctic monothalamous foraminifera, *Polar Biology* **31**, 1205–1216.
- Petelski, T. i J. Piskozub (2007), Reply to comment by Edgar L. Andreas on Vertical coarse aerosol fluxes in the atmospheric surface layer over the North Polar Waters of the Atlantic, *Journal of Geophysical Research* **112**, 1–10.
- Pętliski, M. i C. Kinnard (2016), Calving of Fuerza Aerea Glacier (Greenwich Island, Antarctica) observed with terrestrial laser scanning and continuous video monitoring, *Journal of Glaciology* **62**, 835–846.
- Pętliski, M., M. Ciepły, J. Jania, A. Promińska i C. Kinnard (2015), Calving of a tidewater Glacier driver by melting at the waterline, *Journal of Glaciology* **61**, 851–863.

- Pętlicki, M., J. Sziło, S. MacDonell, S. Vivero i R.J. Bialik (2017), Recent deceleration of the ice elevation change of ecology glacier (King George Island, Antarctica), *Remote Sensing* **9**, 520.
- Piechura, J. i W. Walczowski (2009), Warming of the West Spitsbergen Current and sea ice north of Svalbard, *Oceanologia* **51**, 147–164.
- Pilgaj, N., B. Czernecki, M. Kryza, K. Migała i L. Kolendowicz (2018), Application of the Polar WRF model for Svalbard – sensitivity to planetary boundary layer, radiation and microphysics schemes, *Polish Polar Research* **39**, 3, 349–370.
- Pilgaj, N., L. Kolendowicz, M. Kryza, K. Migała i B. Czernecki (2019), Temporal changes in wind conditions at Svalbard for the years 1986–2015, *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography* **101**, 2, 136–156, DOI: 10.1080/04353676.2019.1572973.
- Piotrowicz-Cieślak, A.I., I. Giełwanowska, A. Bochenek, P. Loro i R.J. Górecki (2005), Carbohydrates in *Colobanthus quitensis* and *Deschampsia Antarctica*, *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **74**, 3, 209–217.
- Piskozub, J. (2017), Svalbard as a study model of future High Arctic coastal environments in a warming world, *Oceanologia* **59**, 612–619.
- Piwosz, K., W. Walkusz, R. Hapter, P. Wieczorek, H. Hop i J. Wiktor (2009), Comparison of productivity and phytoplankton in a warm (Kongsfjorden) and a cold (Horsund) Spitsbergen fjord in mid-summer 2002, *Polar Biology* **32**, 549–559.
- Piwosz, K., J.M. Wiktor, A. Niemi, A. Tatarek i C. Michel (2013), Mesoscale distribution and functional diversity of picoeukaryotes in the first-year sea ice of the Canadian Arctic, *ISME Journal* **7**, 1461–1471.
- Piwosz, K., K. Spich, J. Calkiewicz, A. Weydmann, A.M. Kubiszyn i J.M. Wiktor (2015), Distribution of small phytoflagellates along an Arctic fjord transect, *Environmental Microbiology* **17**, 2393–2406.
- Pleskot, K. (2015), Sedimentological characteristics of debris flow deposits within ice-cored moraine of Ebbabreen, central Spitsbergen, *Polish Polar Research* **36**, 125–144.
- Pociecha, A. (2008), Density dynamics of *Notholca squamula salina* Focke (Rotifera) in Lake Wujka, a freshwater Antarctic lake, *Polar Biology* **31**, 275–279.
- Pociecha, A. i H.J. Dumont (2008), Life cycle of *Boeckella poppei* Mrazek and *Branchinecta gaini* Daday (King George Island, South Shetlands), *Polar Biology* **31**, 245–248.
- Pohjola, V.A., P. Christoffersen, L. Kolondra, J.C. Moore, R. Pettersson, M. Schäfer, T. Strozzi i C.H. Reijmer (2011), Spatial distribution and change in the surface ice-velocity field of Vestfonna Ice Cap, Nordaustlandet, Svalbard, 1995–2010 using geodetic and satellite interferometry data, *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography* **93**, 323–335.
- Polkowska, Ż., K. Cichała-Kamrowska, M. Ruman, K. Koziół, W.E. Krawczyk i J. Namiesnik (2011), Organic pollution in surface waters from the Fuglebekken Basin in Svalbard, *Norwegian Arctic. Sensors* **11**, 8910–8929.
- Polyakov, I.V., V.A. Alexeev, I.M. Ashik, S. Bacon, A. Beszczyńska-Möller, E.C. Carmack, I.A. Dmitrenko, L. Fortier, J.C. Gascard, E. Hansen, J. Hölemann, V.V. Ivanov, T. Kikuchi, S. Kirillov, Y.D. Lenn, F.A. McLaughlin, J. Piechura, I. Repina, L.A. Timokhov, W. Walczowski i R. Woodgate (2011), Fate of early 2000s Arctic Warm Water Pulse, *Bulletin of the American Meteorological Society* **92**, 561–566.

- Polyakov, I.V., A.V. Pnyushkov, M.B. Alkire, I.M. Ashik, T.M. Baumann, E.C. Carmack, I. Goszczko, J. Guthrie, V.V. Ivanov, T. Kanzow, R. Krishfield, R. Kwok, A. Sundfjord, J. Morison, R. Rember i A.Yulin (2017), Greater role for Atlantic inflows on sea-ice loss in the Eurasian Basin of the Arctic Ocean, *Science* **356**, 285–291.
- Pomerleau, C., S.H. Ferguson i W. Walkusz (2011), Stomach contents of bowhead whales (*Balaena mysticeus*) from four locations in the Canadian Arctic, *Polar Biology* **34**, 615–620.
- Potocka, M. i E. Krzemińska (2018), *Trichocera maculipennis* (Diptera) – an invasive species in Maritime Antarctica, *Peer J* **8**, e5408.
- Potocka, M., A. Kidawa, A. Panasiuk, L. Bielecka, J. Wawrzynek-Borejko, W. Patuła, K.A. Wójcik, J. Plenzler, T. Janecki i R.J. Bialik (2019), The effect of glacier recession on benthic and pelagic communities, Case study in Herve Cove, Antarctica, *Journal of Marine Science Engineering* **7**, 9, 285.
- Pouch, A., A. Zaborska i K. Pazdro (2017), Concentrations and origin of polychlorinated biphenyls (PCBs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in sediments of western Spitsbergen fjords (Kongsfjorden, Hornsund, and Adventfjorden), *Environmental Monitoring and Assessment* **189**, 175.
- Pouch, A., A. Zaborska i K. Pazdro (2018), The history of hexachlorobenzene accumulation in Svalbard fjords, *Environmental Monitoring and Assessment* **190**, 1–14.
- Prach, K. i G. Rachlewicz (2012), Succession of vascular plants in front of retreating glaciers in central Spitsbergen, *Polish Polar Research* **33**, 4, 319–328.
- Promińska, A., M. Cisek i W. Walczowski (2017), Kongsfjorden and Hornsund hydrography – comparative study based on a multiyear survey in fjords of west Spitsbergen, *Oceanologia* **59**, 397–412.
- Promińska, A., E. Falck i W. Walczowski (2018), Interannual variability in hydrography and water mass distribution in Hornsund, an Arctic fjord in Svalbard, *Polar Research* **37**, 1–18.
- Prothro, L.O., L.M. Simkins, W. Majewski i J.B. Anderson (2018), Glacial retreat patterns and processes determined from integrated sedimentology and geomorphology records, *Marine Geology* **395**, 104–119.
- Prus, W., M.J. Fabiańska i R. Łabno (2015), Geochemical markers of soil anthropogenic contaminants in polar scientific stations nearby (Antarctica, King George Island), *Science of the Total Environment* **15**, 518–519, 266–279.
- Przybylak, R. (2007), Recent air-temperature changes in the Arctic, *Annals Glaciology* **46**, 316–324.
- Przybylak, R. i A. Arażny (2016), Warming and drying of tundra and glacier summer climate in NW Spitsbergen from 1975 to 2014, *Polish Polar Research* **37**, 2, 173–192, DOI: 10.1515/popore-2016-0011.
- Przybylak, R. i P. Wyszynski (2017), Air temperature in Novaya Zemlya Archipelago and Vaygach Island from 1832 to 1920 in the light of early instrumental data, *International Journal of Climatology* **37**, 8, 3491–3508, DOI: 10.1002/joc.4934.
- Przybylak, R., Z. Vizi i P. Wyszynski (2010), Air temperature changes in the Arctic from 1801 to 1920, *International Journal of Climatology* **30**, 791–812, DOI: 10.1002/joc.1918.

- Przybylak, R., P. Wyszynski, Z. Vizi i J. Jankowska (2013), Atmospheric pressure in the Arctic from 1801 to 1920, *International Journal of Climatology* **33**, 1730–1760, DOI: 1002/joc.3546.
- Przybylak, R., A. Arażny, Ø. Nordli, R. Finkelnburg, M. Kejna, T. Budzik, K. Migala, S. Sikora, D. Puczko, K. Rymer i G. Rachlewicz (2014), Spatial distribution of air temperature on Svalbard during 1 year with campaign measurements, *International Journal of Climatology* **34**, 14, 3702–3719, DOI: 10.1002/joc.3937.
- Przybylak, R., P. Wyszynski, Ø. Nordli i T. Strzyżewski (2016), Air temperature changes in Svalbard and the surrounding seas from 1865 to 1920, *International Journal of Climatology* **36**, 2899–2916, DOI: 10.1002/joc.4527.
- Przybylak, R., P. Wyszynski i M. Woźniak (2018), Air temperature conditions in northern Nordaustlandet (NE Svalbard) at the end of World War II, *International Journal of Climatology* **38**, 2775–2791, DOI: 10.1002/joc.5459.
- Przybylak, R., A. Arażny i P. Ulandowska-Monarcha (2018), The influence of atmospheric circulation on the spatial diversity of air temperature in the area of Forlandsundet (NW Spitsbergen) during 2010–2013, *International Journal of Climatology* **38**, 230–251, DOI: 10.1002/joc.5172.
- Pućko, M., G.A. Stern, R.W. Macdonald, D.G. Barber, B. Rosenberg i W. Walkusz (2013), When will α -HCH disappear from the western Arctic Ocean?, *Journal of Marine Systems* **127**, 88–100.
- Pućko, M., W. Walkusz, R.W. Macdonald, D.G. Barber, C. Fuchs i G.A. Stern (2013), Importance of Arctic zooplankton seasonal migrations for alpha-hexachlorocyclohexane bioaccumulation dynamics, *Environmental Science & Technology* **47**, 4155–4163.
- Pućko, M., A. Burt, W. Walkusz, F. Wang, R.W. Macdonald, S. Rysgaard, D.G. Barber, J.E. Tremblay i G.A. Stern (2014), Transformation of Mercury at the Bottom of the Arctic Food Web: An Overlooked Puzzle in the Mercury Exposure Narrative, *Environmental Science & Technology* **48**, 7280–7288.
- Pudelko, R., P.J. Angiel, M. Potocki, A. Jędrejek i M. Kozak (2018), Fluctuation of glacial retreat rates in the eastern part of Warszawa Icefield, King George Island, Antarctica, 1979–2018, *Remote Sensing* **10**, 6, 892.
- Quaglio, F., R.J. Whittle, A. Gaździcki i M.G. Simões (2010), A new fossil Adamussium (Bivalvia: Pectinidae) from Antarctica, *Polish Polar Research* **31**, 291–302.
- Quaglio, F., L.V. Warren, L.E. Anelli, P.R. dos Santos, A.C. Rocha-Campos, A. Gaździcki, P.C. Strikis, R.P. Ghilardi, A.B. Tioosi i M.G. Simoes (2014), Shell beds from the Low Head Member (Polonez Cove Formation, Early Oligocene) at King George Island, West Antarctica: new insights on facies analysis, taphonomy and environmental significance, *Antarctic Science* **26**, 400–412.
- Rachael, H.J., P. Bousquet, I. Bussmann, M. Haeckel, R. Kipfer, I. Leifer, H. Niemann, L. Ostrovsky, J. Piskozub, G. Rehder, T. Treude, L. Vielstädte i J. Greinert (2016), Effects of climate change on methane emissions from seafloor sediments in the Arctic Ocean: A review, *Limnology and Oceanography* **61**, 283–299.
- Rachlewicz, G. (2009), River floods in glacier-covered catchments of the high Arctic: Billefjorden-Wijdefjorden, Svalbard, *Norsk Geografisk Tidsskrift* **63**, 2, 115–122.

- Rachlewicz, G. i W. Szczuciński (2008), Changes in permafrost active layer thermal structure in dry polar climate (Petuniabukta, Svalbard), *Polish Polar Research* **29**, 3, 261–278.
- Rachlewicz, G., Z. Zwolinski, W. Kociuba i M. Stawska (2017), Field testing of three bedload sampler's efficiency in a gravel-bed river, Spitsbergen, *Geomorphology* **287**, 90–100.
- Rajner, M. (2018), Detection of ice mass variation using GNSS measurements at Svalbard, *Journal of Geodynamics* **121**, 20–25.
- Renaud, P.E., M. Włodarska-Kowalczyk, H. Trannum, B. Holte, J.M. Węśławski, S. Cochrane, S. Dahle i B. Gulliksen (2007), Multidecadal stability of benthic community structure in a high-Arctic glacial fjord (van Mijenfjord, Spitsbergen), *Polar Biology* **30**, 295–305.
- Renaud, P.E., T.J. Webb, A. Bjoergesaeter, I. Karakassis, M. Kędra, M.A. Kendall, C. Labrune, N. Lampadariou, P.J. Somerfield, M. Włodarska-Kowalczyk, E. Vanden Berghe, S. Claus, I.F. Aleffi, J.M. Amouroux, K.H. Bryne, S.J. Cochrane, S. Dahle, S. Degraer, S.G. Denisenko, T. Deprez, C. Dounas, D. Fleischer, J. Gil, A. Gremare, U. Janas, A.S.Y. Mackie, R. Palerud, H. Rumohr, R. Sarda, J. Speybroeck, S. Taboada, G. van Hoey, J.M. Węśławski, P. Whomersley i M.L. Zettler (2009), Continental-scale patterns in benthic invertebrate diversity: insights from the MacroBen database, *Marine Ecology Progress Series* **382**, 239–252.
- Ritter, C., R. Neuber, A. Schulz, K.M. Markowicz, I.S. Stachlewska, J. Lisok, P. Makuch, P. Pakszys, P. Markuszewski, A. Rozwadowska, T. Petelski, T. Zieliński, S. Becagli, R. Traversi, R. Udisti i M. Gausa (2016), 2014 iAREA campaign on aerosol in Spitsbergen – Part 2: Optical properties from Raman-lidar and in-situ observations at Ny-Alesund, *Atmospheric Environment* **141**, 1–19.
- Roberts, A., A. Craig, W. Maslowski, R. Osiński, A. DuVivier, M. Hughes, B. Nijssen, J. Cassano i M. Brunke (2015), Simulating transient ice-ocean Ekman transport in the Regional Arctic System Model and Community Earth System Model, *Annals of Glaciology* **56**, 211–228.
- Ronowicz, M. (2007), Benthic hydroids (Cnidaria: Hydrozoa) from Svalbard waters – biodiversity and distribution, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **87**, 1089–1094.
- Ronowicz, M. i P. Schuchert (2007), *Halecium arcticum* (Cnidaria: Hydrozoa), a new species of hydroid from Spitsbergen, *Zootaxa* **1549**, 55–62.
- Ronowicz, M., M. Włodarska-Kowalczyk i P. Kukliński (2008), Factors influencing hydroids (Cnidaria: Hydrozoa) Biodiversity and distribution In Arctic kelp forest, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **88**, 1567–1575.
- Ronowicz, M., M. Włodarska-Kowalczyk i P. Kukliński (2011), Patterns of hydroid (Cnidaria, Hydrozoa) species richness and distribution in an Arctic glaciated fjord, *Polar Biology* **34**, 1437–1445.
- Ronowicz, M., M. Włodarska-Kowalczyk i P. Kukliński (2013), Depth- and substrate-related patterns of species richness and distribution of hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) in Arctic coastal waters (Svalbard), *Marine Ecology-an Evolutionary Perspective* **34**, 165–176.
- Ronowicz, M., M. Włodarska-Kowalczyk i P. Kukliński (2013), Hydroid epifaunal communities in Arctic coastal waters (Svalbard): effects of substrate characteristics, *Polar Biology* **36**, 705–718.

- Ronowicz, M., J. Legeżyńska, P. Kukliński i M. Włodarska-Kowalczyk (2013), Kelp forest as a habitat for mobile epifauna, case study of *Caprella septentrionalis* Kröyer, 1838 in an Arctic glacial fjord, *Polar Research* **32**, 1–6.
- Ronowicz, M., P. Kukliński i G.M. Mapstone (2015), Trends in the diversity, distribution and life history strategy of Arctic Hydrozoa (Cnidaria), *Plos One* **10**, E0120204.
- Ronowicz, M., P. Kukliński i M. Włodarska-Kowalczyk (2018), Diversity of kelp holdfast-associated fauna in an Arctic fjord – inconsistent responses to glacial mineral sedimentation across different taxa Estuarine, *Coastal & Shelf Science* **205**, 100–109.
- Röttgers, R., C. Dupouy, B.B. Taylor, A. Bracher i S.B. Woźniak (2014), Mass-specific light absorption coefficients of natural aquatic particles in the near-infrared spectral region, *Limnology and Oceanography* **59**, 1449–1460.
- Rozwadowska, A. i I. Górecka (2012), The impact of a non-uniform land surface on the radiation environment over an Arctic fjord – a study with a 3D radiative transfer model for stratus clouds over the Hornsund fjord, Spitsbergen, *Oceanologia* **54**, 509–543.
- Rozwadowska, A. i I. Górecka (2017), Impact of reflecting land surface on radiation environment over Hornsund, Spitsbergen – a model study for cloudless skies, *Polish Polar Research* **38**, 149–74.
- Rozwadowska, A. i P. Sobolewski (2010), Variability in aerosol optical properties at Hornsund, Spitsbergen, *Oceanologia* **52**, 599–620.
- Rozwadowska, A., T. Zieliński, T. Petelski i P. Sobolewski (2010), Cluster analysis of the impact of air back-trajectories on aerosol optical properties at Hornsund, Spitsbergen, *Atmospheric Chemistry and Physics* **10**, 877–893.
- Róžańska, M., M. Gosselin, M. Poulin, J.M. Wiktor i C. Michel (2009), Influence of environmental factors on the development of bottom ice protist communities during the winter-spring transition, *Marine Ecology Progress Series* **386**, 43–59.
- Rudak, A., H. Galera, A. Znój, K.J. Chwedorzewska i M. Wódkiewicz (2018), Seed germination and invasion success of *Poa annua* L. in Antarctica, *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **87**, 4, 3606, DOI: 10.5586/asbp.3606.
- Rudak, A., M. Wódkiewicz, A. Znój, K.J. Chwedorzewska i H. Galera (2019), Plastic biomass allocation as a trait increasing the invasiveness of annual bluegrass (*Poa annua* L.) in Antarctica, *Polar Biology* **42**, 149–157, DOI: 10.1007/s00300-018-2409-z.
- Ruman, M., K. Kozak, S. Lehmann, K. Koziół i Ź. Polkowska (2012), Pollutants present in different components of the Svalbard Archipelago environment, *Ecological Chemistry and Engineering* **19**, 571–584.
- Rybalka, N., R.A. Andersen, I. Kostikov, K.I. Mohr, A. Massalski, M. Olech i T. Friedl (2009), Testing for endemism, genotypic diversity and species concepts in Antarctic terrestrial microalgae of the Tribonemataceae (Stramenopiles, Xanthophyceae), *Environmental Microbiology* **11**, 554–565.
- Rzepa, G., M. Manecki, G. Jakubski, M. Kwaśniak-Kominek, J. Czerny i D. Górniak (2019), Weathering in a regolith on the Werenskioldbreen glacier forefield (SW Spitsbergen). II. Speciation of Fe, Mn, Pb, Cu and Zn in the chronosequence, *Annales Societatis Geologorum Poloniae* **89**, 317–341, DOI: 10.14241/asgp.2019.06.

- Sagan, S. i M. Darecki (2018), Inherent optical properties and particulate matter distribution in summer season in waters of Hornsund and Kongsfjordenen, Spitsbergen, *Oceanologia* **60**, 65–75.
- Sagen, H., B.D. Dushaw, E.K. Skarsoulis, D. Dumont, M.A. Dzieciuch i A. Beszczyńska-Möller (2016), Time series of temperature in Fram Strait determined from the 2008–2009 DAMOCLES acoustic tomography measurements and an ocean model, *Journal of Geophysical Research: Oceans* **121**, 4601–4617.
- Sagen, H., P.F. Worcester, M.A. Dzieciuch, F. Geyer, S. Sandven, M. Babiker, A. Beszczyńska-Moeller, B.D. Dushaw i B. Cornuelle (2017), Resolution, identification, and stability of broadband acoustic arrivals in Fram Strait, *Journal of the Acoustical Society of America* **141**, 2055–2068.
- Salamon, M.A., P. Gorzelak, N.M. Hanken, H. Erevik i B. Ferre (2015), Crinoids from Svalbrad in the aftermath of the end-Permian mass extinction, *Polish Polar Research* **36**, 225–238.
- Sałacińska, A., M.A. Kusiak, M.J. Whitehouse, D.J. Dunkley, S.A. Wilde i R. Kielman (2018), Complexity of the early Archean Uivak Gneiss: Insights from Tigigakyuk Inlet, Saglek Block, Labrador, Canada and possible correlations with south West Greenland, *Precambrian Research* **315**, 103–119.
- Sałacińska, A., M.A. Kusiak, M.J. Whitehouse, D.J. Dunkley, S.A. Wilde i R. Kielman (2018), Gneiss formation events in the Saglek Block, Labrador: a reappraisal of the Uivak Gneiss, *International Journal of Earth Sciences* **108**, 753–778.
- Saniewski, M. i T. Borszcz (2017), 90Sr and 137CS in Arctic echinoderms, *Marine Pollution Bulletin* **124**, 563–568.
- Sauter, T., M. Möller, R. Finkelnburg, M. Grabiec, D. Scherer i C. Schneider (2013), Snowdrift modelling for Vestfonna ice cap, north-eastern Svalbard, *The Cryosphere* **7**, 1287–1301.
- Schlichtholz, P. (2007), Density-dependent variations of the along-isobath flow in the East Greenland Current from Fram Strait to Denmark Strait, *Journal of Geophysical Research* **112**, 1–10.
- Schlichtholz, P. (2011), Influence of oceanic heat variability on sea ice anomalies in the Nordic Seas, *Geophysical Research Letters* **38**, 5, 1–5.
- Schlichtholz, P. (2013), Observational evidence for oceanic forcing of atmospheric variability in the Nordic Seas Area, *Journal of Climate* **26**, 2957–2975.
- Schlichtholz, P. (2014), Local wintertime tropospheric response to oceanic heat anomalies in the Nordic Seas area, *Journal of Climate* **27**, 8686–8706.
- Schlichtholz, P. (2016), Empirical relationships between summertime oceanic heat anomalies in the Nordic seas and large-scale atmospheric circulation in the following winter, *Climate Dynamics* **47**, 5, 1735–1753.
- Schlichtholz, P. (2018), Climate impacts and Arctic precursors of changing storm track activity in the Atlantic-Eurasian region, *Scientific Reports* **8**, 1–19.
- Schlichtholz, P. i M.N. Houssais (2011), Forcing of oceanic heat anomalies by air-sea interactions in the Nordic Seas area, *Journal of Geophysical Research* **116**, C01006, DOI: 10.1029/2009JC005944.

- Schloss, I.R., A. Wasilowska, D. Dumont, G.O. Almandoz, M.P. Hernando, C.-A. Michaud-Tremblay, L. Saravia, M. Rzepecki, P. Monien, D. Monien, E.E. Kopczyńska, A.V. Bers i G.A. Ferreyra (2014), On the phytoplankton bloom in coastal waters of southern King George Island (Antarctica) in January 2010: An exceptional feature? *Limnology and Oceanography* **59**, 1, 195–210.
- Sejr, M.K., M. Włodarska-Kowalczyk, J. Legeżyńska i M.E. Blicher (2010), Macrobenthic species composition and diversity in the Godthaabsfjord system, SW Greenland, *Polar Biology* **33**, 421–431.
- Senderak, K., M. Kondracka i B. Gądek (2017), Talus slope evolution under the influence of glaciers with the example of slopes near the Hans Glacier, SW Spitsbergen, Norway, *Geomorphology* **285**, 225–234.
- Sessford, E., M.C. Strzelecki i A. Hormes (2015), Reconstruction of Holocene patterns of change in a High Arctic coastal landscape, Southern Sassenfjorden, Svalbard, *Geomorphology* **234**, 98–107.
- Shields, M.A. i M. Kędra (2009), A deep burrowing sipunculan of ecological and geochemical importance, *Deep-Sea Research I* **56**, 2057–2064.
- Sicinski, J., K. Jazdzewski, C. DeBroyer, P. Presler, R. Ligowski, E.F. Nonato, T.N. Corbisier, M.A.V. Petti, T.A.S. Brito, H.P. Lavrado, M. Blazewicz-Paszkowycz, K. Pabis, A. Jazdzewska i L.S. Campos (2011), Admiralty Bay Benthos diversity – A census of a complex polar ecosystem, *Deep-Sea Research II* **58**, 30–48.
- Sicinski, J., K. Pabis, K. Jazdzewski, A. Konopacka i M. Blazewicz-Paszkowycz (2012), Macrozoobenthos of two Antarctic glacial coves: a comparison with non-disturbed bottom areas, *Polar Biology* **35**, 355–367.
- Sierakowski, K., M. Korczak-Abshire i P. Jadwiszczak (2017), Changes in bird communities of Admiralty Bay, King George Island (West Antarctica), insights from monitoring data (1977–1996), *Polish Polar Research* **38**, 2, 231–262.
- Sinniger, F., B. Lecroq, W. Majewski i J. Pawłowski (2008), *Bowseria arctowskii* gen. and sp. nov., new monothalamous foraminiferan from the Southern Ocean, *Polish Polar Research* **29**, 5–15.
- Skolasinska, K., G. Rachlewicz i W. Szczucinski (2016), Micromorphology of modern tills in southwestern Spitsbergen – insights into depositional and post-depositional processes, *Polish Polar Research* **37**, 4, 435–456.
- Skrzypek, G., B. Wojtun, D. Richter i in. (2015), Diversification of nitrogen sources in various tundra vegetation types in the High Arctic, *Plos One* **10**, 9.
- Smoła, Z.T., A. Tatarek, J.M. Wiktor, J.M.W.Jr. Wiktor, A. Kubiszyn i J.M. Węśławski (2017), Primary producers and production in Hornsund and Kongsfjorden – comparison of two fjord systems, *Polish Polar Research* **38**, 351–373.
- Smykla, J., M. Drewnik, E. Szarek-Gwiazda, Y.S. Hii, W. Knap i S.D. Emslie (2015), Variation in the characteristics and development of soils at Edmonson Point due to abiotic and biotic factors, northern Victoria Land, Antarctica, *Catena* **132**, 56–67.
- Smykla, J., D.L. Porazinska, N.S. Iakovenko, M. Devetter, M. Drewnik, Y.S. Hii i S.D. Emslie (2018), Geochemical and biotic factors influencing the diversity and distribution of soil microfauna across ice-free coastal habitats in Victoria Land, Antarctica, *Soil Biology and Biochemistry* **116**, 265–276.

- Smykla, J., E. Szarek-Gwiazda, M. Drewnik, W. Knap i S.D. Emslie (2018), Natural variability of major and trace elements in non-ornithogenic Gelisols at Edmonson Point, northern Victoria Land, Antarctica, *Polish Polar Research* **39**, 1, 19–50.
- Sobota, I. (2007), Selected methods in mass balance estimation of Waldemar Glacier, Spitsbergen, *Polish Polar Research* **28**, 4, 249–268.
- Sobota, I. (2009), The near-surface ice thermal structure of the Waldemarbreen, Svalbard, *Polish Polar Research* **30**, 4, 317–338.
- Sobota, I. (2013), *Contemporary Changes of Cryosphere in North-western Svalbard based on Kaffiøyra Region*, Wydawnictwo Naukowe UMK, 459.
- Sobota, I. (2014), Changes in dynamics and runoff from the High Arctic glacial catchment of Waldemarbreen, Svalbard, *Geomorphology* **212**, 16–27.
- Sobota, I. (2016), Icings and their role as an important element of the cryosphere in High Arctic glacier forefields, *Bulletin of Geography, Physical Geography Series* **10**, 81–93.
- Sobota, I. (2017), Selected problems of snow accumulation on glaciers during long-term studies in north-western Spitsbergen, Svalbard, *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography* **99**, 2, 177–192, DOI: 10.1080/04353676.2017.1297679.
- Sobota, I. i M. Nowak (2014), Changes in the dynamics and thermal regime of the permafrost and active layer of the High Arctic Coastal Area in North-West Spitsbergen, Svalbard, *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography* **96**, 2, 227–240.
- Sobota, I., M. Kejna i A. Arażny (2015), Short-term mass changes and retreat of the Ecology and Sphinx glacier system, King George Island, Antarctic Peninsula, *Antarctic Science* **27**, 500–510, DOI: 10.1017/S0954102015000188.
- Sobota, I., M. Nowak i P. Weckwerth (2016), Long-term changes of glaciers in north-western Spitsbergen, *Global and Planetary Changes* **144**, 182–197.
- Sobota, I., P. Weckwerth i M. Nowak (2016), Surge dynamics of Aavatsmarkbreen, Svalbard, inferred from the geomorphological record, *Boreas* **45**, 2, 360–376, DOI: 10.1111/bor.12160.
- Sobota, I., P. Weckwerth, T. Grajewski, M. Dziembowski, K. Greń i M. Nowak (2018), Short-term changes in thickness and temperature of the active layer in summer in the Kaffiøyra region, NW Spitsbergen, Svalbard, *Catena* **160**, 141–153.
- Sokołowski, A., M. Wołowicz, H. Asmus, R. Asmus, A. Carlier, Z. Gasiunaitė, A. Grémare, H. Hummel, J. Lesutienė, A. Razinkovas, P.E. Renaud, P. Richard i M. Kędra (2012), Is benthic food web structure related to diversity of macrobenthic communities?, *Estuarine Coastal Shelf Science* **108**, 76–86.
- Sokołowski, A., A. Szczepańska, P. Richard, M. Kędra, M. Wołowicz i J.M. Węśławski (2014), Trophic structure of the macrobenthic community of Hornsund, Spitsbergen, based on the determination of stable carbon and nitrogen isotopic signatures, *Polar Biology* **37**, 1247–1260.
- Soltwedel, T., E. Bauerfeind, M. Bergmann, A. Bracher, N. Budaeva, K. Busch, A. Cherkasheva, K. Fahl, K. Grzelak, C. Hasemann, M. Jacob, A. Kraft, C. Lalande, K. Metfis, M.E. Nöthig, K. Meyer, N.V. Quéric, I. Schewe, M. Włodarska-Kowalczyk i M. Klages (2016), Natural variability or anthropogenically-induced variation? Insights from 15 years of multidisciplinary observations at the arctic marine LTER site HAUSGARTEN, *Ecological Indicators* **65**, 89–102.

- Somerfield, P.J., C. Arvanitidis, S. Faulwetter, G. Chatzigeorgiou, A. Vasileiadou, J. Amouroux, N. Anisimova, S. Cochrane, J. Craeymeersch, S. Dahle, S. Denisenko, K. Dounas, G. Duineveld, A. Grémare, C. Heip, M. Herrmann, I. Karakassis, M. Kędra, M. Kendall, P. Kingston, L. Kotwicki, C. Labrune, J. Laudien, H. Nevrova, A. Nicolaidou, A. Occhipinti-Ambrogi, R. Palerud, A. Petrov, E. Rachor, N. Revkov, H. Rumohr, R. Sardá, U. Janas, E. Vanden Berghe i M. Włodarska-Kowalczyk (2009), Assessing evidence for random assembly of marine benthic communities from regional species pools, *Marine Ecology Progress Series* **382**, 279–286.
- Søreide, J.E., S. Falk-Petersen, E.N. Hegseth, H. Hop, M.L. Carroll, K.A. Hobson i K. Błachowiak-Samołyk (2008), Seasonal feeding strategies of *Calanus* in the high-Arctic Svalbard region, *Deep-Sea Research II* **55**, 2225–2244.
- Stachnik, Ł., E. Majchrowska, J.C. Yde, A. Nawrot, K. Cichała-Kamrowska, D. Ignatiuk i A. Piechota (2016), Chemical denudation and the role of sulfide oxidation at Werenskioldbreen, Svalbard, *Journal of Hydrology* **538**, 177–193
- Stachnik, Ł., J.C. Yde, M. Kondracka, D. Ignatiuk i M. Grzesik (2016), Glacier naled evolution and relation to the subglacial drainage system based on water chemistry and GPR surveys (Werenskioldbreen, SW Svalbard), *Annals of Glaciology* **57**, 19–30.
- Stebel, A., R. Ochyra, N.A. Konstantinova, W. Ziaja, K. Ostafin i W. Maciejowski (2018), A contribution to the knowledge of bryophytes in polar areas subjected to rapid deglaciation: a case study from southeastern Spitsbergen, *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **87**, 4, DOI: 10.5586/asbp.3603.
- Stempniewicz, L., K. Błachowiak-Samołyk i J.M. Węśłowski (2007), Impact of climate change on zooplankton communities, seabird populations and arctic terrestrial ecosystem – A scenario, *Deep-Sea Research Part II* **54**, 2934–2945.
- Stempniewicz, L., M. Darecki, E. Trudnowska, K. Błachowiak-Samołyk, R. Boehnke, D. Jakubas, L. Keslinka-Nawrot, D. Kidawa, S. Sagan i K. Wojczulanis-Jakubas (2013), Visual prey availability and distribution of foraging little auks (*Alle alle*) in the shelf waters of West Spitsbergen, *Polar Biology* **36**, 949–955.
- Stępień, A., K. Błachowiak-Samołyk i M.V. Angel (2015), A re-description of *Discoconchoecia elegans* (Sars, 1865) (Ostracoda: Halocyprididae) from high latitudes in the North Atlantic”, *Zootaxa* **3995**, 66–77.
- Stępień, A., P. Kukliński, M. Włodarska-Kowalczyk, M. Krzemińska i G. Gudmundsson (2017), Bryozoan zooid size variation across a bathymetric gradient: a case study from the Icelandic shelf and continental slope, *Marine Biology* **164**, 197.
- Sternal, B., W. Szczuciński, M. Forwick, M. Zajączkowski, S. Lorenc i J. Przytarska (2014), Postglacial variability in near-bottom current speed on the continental shelf off south-west Spitsbergen, *Journal of Quaternary Science* **29**, 767–777.
- Stramska, M. (2014), Particulate organic carbon in the surface waters of the North Atlantic: spatial and temporal variability based on satellite ocean colour, *International Journal of Remote Sensing* **35**, 4717–4738.
- Stramska, M. i J. Białogrodzka (2016), Satellite observations of seasonal and regional variability of particulate organic carbon concentration in the Barents Sea, *Oceanologia* **58**, 249–263.

- Stramska, M., A. Jankowski, and A. Cieszyńska (2016), Surface currents in the Porsanger fjord in northern Norway, *Polish Polar Research* **37**, 337–360.
- Stramska, M., K.Y. Børshem, A. Jankowski, H. Søyland i A. Cieszyńska (2018), Observations of coastal ocean currents in the Barents Sea (Porsangerfjord) during the summers of 2014 and 2015, *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **211**, 6–22.
- Strzelecki, M. (2007), The dynamics of suspended and dissolved transport in a High-Arctic glaciated catchment in ablation seasons 2005 and 2006, Bertram River, Central Spitsbergen, *Landform Analysis* **5**.
- Strzelecki, M. (2009), Suspended and solute transport in small glaciated catchment Bertram river, Central Spitsbergen, in 2005–2006, *Norwegian Journal of Geography* **63**, 2, 98–106.
- Strzelecki, M.C. (2011), Cold shores in warming times – current state and future challenges in High Arctic coastal geomorphological studies, *Quaestiones Geographicae* **30**, 3, 103–115.
- Strzelecki, M.C. (2011), Schmidt hammer tests across a recently deglaciated rocky coastal zone in Spitsbergen – is there a ‘coastal amplification’ of rock weathering in polar climates? *Polish Polar Research* **32**, 3, 239–252.
- Strzelecki, M.C. (2017), The variability and controls of rock strength along rocky coasts of central Spitsbergen, High Arctic, *Geomorphology* **293**, 321–330.
- Strzelecki, M.C., M. Kasprzak, M. Lim, Z.M. Swirad, M. Jaskólski, Ł. Pawłowski i P. Modzel (2017), Cryo-conditioned rocky coast systems: A case study from Wilczekodden, Svalbard, *Science of The Total Environment* **607–608**, 443–453.
- Strzelecki, M.C., A.J. Long i J.M. Lloyd (2017), Post-Little Ice Age development of a High Arctic paraglacial beach complex, *Permafrost & Periglacial Processes* **28**, 4–17.
- Strzelecki, M.C., A.J. Long, J.M. Lloyd, J. Małecki, P. Zagórski, Ł. Pawłowski i M.W. Jaskólski (2018), The role of rapid glacier retreat and landscape transformation in controlling the post-Little Ice Age evolution of paraglacial coasts in central Spitsbergen (Billefjorden, Svalbard), *Land Degradation & Development* **29**, 6, 1541–2036, DOI: 10.1002/ldr.2923.
- Stübner, E.I., J.E. Søreide, M. Reigstad, M. Marquardt i K. Błachowiak-Samołyk (2016), Year-round meroplankton dynamics in high-Arctic Svalbard, *Journal of Plankton Research* **38**, 522–536.
- Sulej, T., A. Wolniewicz, N. Bonde, B. Błażejowski, G. Niedźwiedzki i M. Tałanda (2014), New perspectives on the Late Triassic of East Greenland: preliminary results of a Polish-Danish palaeontological expedition, *Polish Polar Research* **35**, 541–552.
- Sulikowska, A., A. Wypych, K. Mitka, W. Maciejowski, K. Ostafin i W. Ziaja (2018), Summer weather conditions in 2005 and 2016 on the western and eastern coasts of south Spitsbergen, *Polish Polar Research* **39**, 1, 127–144, DOI: 10.24425/118741.
- Swirad, Z.M., P. Migoń i M.C. Strzelecki (2017), Rock control on the shape of coastal embayments of north-western Hornsund, Svalbard, *Zeitschrift für Geomorphologie* **61**, 1, 11–28.
- Szczuciński, W. i M. Zajączkowski (2009), Sediment accumulation rates in subpolar fjords – impact of post – “Little Ice Age” glaciers retreat, Billefjorden, Svalbard, *Estuarine Coastal and Shelf Science* **85**, 345–356.

- Szczucka, J., E. Trudnowska, Ł. Hoppe i K. Błachowiak-Samołyk (2016), Comparison of acoustical and optical zooplankton measurements using an acoustic scattering model: A case study from the Arctic frontal zone, *Polish Polar Research* **37**, 67–88.
- Szczucka, J., Ł. Hoppe, B. Schmidt i D.P. Fey (2017), Acoustical estimation of fish distribution and abundance in two Spitsbergen fjords, *Oceanologia* **59**, 585–591.
- Szczuka, E., I. Giełwanowska, A. Leszczuk, M. Domaciuk, J. Pietrusiewicz i J. Bednara (2013), Specific ultrastructure of the leaf mesophyll cells of *Deschampsia antarctica* Desv. (Poaceae), *Annales UMCS, Sectio C* **68**, 25–33, DOI: 10.2478/v10067-012-0031-y.
- Szczuka, E., I. Giełwanowska, I.A. Pidek, A. Seta, M. Domaciuk i W. Kołodziejcki (2008), Pollen of the Antarctic Flowering plants *Colobanthus quitensis* and *Deschampsia antarctica* and its Representation in Moss Polsters, *Annales UMCS, Sectio C* **63**, 1, 63–70.
- Szeroczyńska, K., A. Tatur, J. Weckström, M. Gąsiorowski i A. Noryśkiewicz (2007), A multi-proxy assessment of the late-Quaternary environmental history from a small subarctic lake, northwest Finnish Lapland, *J. Paleolimnol.* **38**, 25–47.
- Szopińska, M., J. Namieśnik i Ż. Polkowska (2018), How important is research on pollution levels in Antarctica? Historical approach, difficulties and current trends, *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* **239**, 79–156.
- Szopińska, M., D. Szumińska, R. Bialik, S. Chmiel, J. Plenzler i Ż. Polkowska (2018), Impact of a newly-formed periglacial environment and other factors on fresh water chemistry at the western shore of Admiralty Bay in the summer of 2016 (King George Island, Maritime Antarctica), *Science of the Total Environment* **613**, 619–634.
- Szpikowski, J., G. Szpikowska, Z. Zwoliński i A. Kostrzewski (2014), Magnitude of fluvial transport and rate of denudation in a non-glacierised catchment in a polar zone, Central Spitsbergen, *Annaler Geografiska, Series A, Physical Geography* **96**, 447–464.
- Szpikowski, J., G. Szpikowska, Z. Zwolinski, G. Rachlewicz, A. Kostrzewski, M. Marciniak i K. Dragon (2014), Character and rate of denudation in a High Arctic glacierized catchment (Ebbaelva, Central Spitsbergen), *Geomorphology* **218**, 52–62.
- Szumińska, D., M. Szopińska, S. Lehmann-Konera, Ł. Franczak, S. Chmiel, P. Kalinowski i Ż. Polkowska (2018), Water chemistry of tundra lakes in the periglacial zone of the Bellsund Fiord (Svalbard) in the summer of 2013, *Science of the Total Environment* **624**, 1669–1679.
- Szumińska, D., S. Czapiewski, M. Szopińska i Ż. Polkowska (2018), Analysis of air mass back trajectories with present and historical volcanic activity and anthropogenic compounds to infer pollution sources in the South Shetland Islands (Antarctica), *Bulletin of Geography, Physical Geography Series* **15**, 111–137.
- Szymańska, N., J. Pawłowska, M. Kucharska, A. Kujawa, M. Łącka i M. Zajaczkowski (2017), Impact of shelf-transformed waters (STW) on foraminiferal assemblages in the outwash and glacial fjords of Adventfjorden and Hornsund, Svalbard, *Oceanologia* **59**, 525–540.
- Szymański, W. (2017), Chemistry and spectroscopic properties of surface horizons of Arctic soils under different types of tundra vegetation – A case study from the Fuglebergsletta coastal plain (SW Spitsbergen), *Catena* **156**, 325–337.

- Szymański, W. (2017), Quantity and chemistry of water-extractable organic matter in surface horizons of Arctic soils under different types of tundra vegetation – A case study from the Fuglebergsletta coastal plain (SW Spitsbergen), *Geoderma* **305**, 30–39.
- Szymański, W., S. Skiba i B. Wojtuń (2013), Distribution, genesis, and properties of Arctic soils: a case study from the Fuglebekken catchment, Spitsbergen, *Polish Polar Research* **34**, 3, 289–304.
- Szymański, W., M. Skiba, B. Wojtuń i M. Drewnik (2015), Soil properties, micromorphology, and mineralogy of Cryosols from sorted and unsorted patterned grounds in the Hornsund area, SW Spitsbergen, *Geoderma* **253**, 1–11.
- Szymański, W., J. Siwek, J. Waścińska i B. Wojtuń (2016), Texture and geochemistry of surface horizons of Arctic soils from a non-glaciated catchment, SW Spitsbergen, *Polish Polar Research* **37**, 3, 361–377.
- Szymański, W., B. Wojtuń, M. Stolarczyk, J. Siwek i J. Waścińska (2016), Organic carbon and nutrients (N, P) in surface soil horizons in a non-glaciated catchment, SW Spitsbergen, *Polish Polar Research* **37**, 1, 49–66.
- Śmietanka, B., M. Zbawicka, T. Sańko, R. Wenne i A. Burzyński (2013), Molecular population genetics of male and female mitochondrial genomes in subarctic *Mytilus trossulus*, *Marine Biology* **160**, 1709–172.
- Świątecki, A., D. Górniak, K. Jankowska, M.K. Zdanowski, P. Borsuk, M. Żmuda-Baranowska i J. Grzesiak (2010), Effects of climate change on microbial community structure and function in the Antarctic glacier lagoon, *PAPERS on GLOBAL CHANGE* **17**, 7–15.
- Świątecki, A., D. Górniak, J. Grzesiak, T. Mieczan i M. Zdanowski (2019), Polityczne i prawne aspekty prowadzenia badań naukowych w rejonach polarnych, *Studia Prawnourojowe* **43**, 335–347, DOI: 10.31648/sp.4644.
- Świło, M., W. Majewski, J.B. Anderson i R. Minzoni (2016), Diatom assemblages from coastal settings of West Antarctica, *Marine Micropaleontology* **125**, 95–109.
- Tatarek, A., J. Wiktor i M.A. Kendall (2012), The sublitoral macroflora of Horsund, *Polar Research* **31**, 1–9.
- Tatur, A. i K. Krajewski (2011), The facies and biota of the oldest exposed strata of the Eocene La Meseta Formation (Seymour Island, Antarctica), *Geological Quarterly* **55**, 345–360.
- Taylor, P.D., N.P. James, Y. Bone, P. Kukliński i T.K. Kyser (2009), Evolving mineralogy of cheilostome bryozoans, *Palaios* **24**, 440–452.
- Telesiński, M.M., H.A. Bauch i R.F. Spielhagen (2018), Causes and consequences of Arctic freshwater routing into the Nordic Seas during late Marine Isotope Stage 5, *Journal of Quaternary Science* **33**, 794–803.
- Telesiński, M., J. Przytarska, B. Sternal, M. Forwick, W. Szczuciński, M. Łącka i M. Zajączkowski (2018), Palaeoceanographic evolution of the SW Svalbard shelf over the last 14 000 years, *Boreas* **47**, 410–422.
- Tomasi, C., V. Vitale, A. Lupi, C. Di Carmine, M. Campanelli, A. Herber, R. Treffeisen, R.S. Stone, E. Andrews, S. Sharma, V. Radionov, W. von Hoyningen-Huene, K. Stebel, G.H. Hansen, C.L. Myhre, C. Wehrli, V. Aaltonen, H. Lihavainen, A. Virkkula, R. Hillamo, J. Strom, C. Toledano, V.E. Cachorro, P. Ortiz, A.M. de Frutos,

- S. Blindheim, M. Frioud, M. Gausa, T. Zielinski, T. Petelski i T. Yamanouchi (2007), Aerosols in polar regions: A historical overview based on optical depth and in situ observations, *Journal of Geophysical Research* **112**, 1–28.
- Tomasi, C., A.A. Kokhanovsky, A. Lupi, Ch. Ritter, A. Smirnov, N.T. O'Neill, R.S. Stone, B.N. Holben, S. Nyeki, Ch. Wehrli, A. Stohl, M. Mazzola, Ch. Lanconelli, V. Vitale, K. Stebel, V. Aaltonen, G. de Leeuw, E. Rodriguez, A.B. Herber, V.F. Radionov, T. Zieliński, T. Petelski, S.M. Sakerin, D.M. Kabanov, Y. Xue, L. Mei, L. Istomina, R. Wagener, B. McArthur, P.S. Sobolewski, R. Kivi, Y. Courcoux, P. Larouche, S. Broccardo i S.J. Piketh (2015), Aerosol remote sensing in polar regions, *Earth-Science Reviews* **140**, 108–157.
- Tomczyk, A.M., M.W. Ewertowski, M. Stawska i G. Rachlewicz (2019), Detailed alluvial fan geomorphology in a high-arctic periglacial environment, Svalbard: application of unmanned aerial vehicle (UAV) surveys, *Journal of Maps* **15**, 2, 460–473, DOI: 10.1080/17445647.2019.1611498.
- Trudnowska, E., J. Szczucka, L. Hoppe, R. Boehnke i K. Błachowiak-Samołyk (2012), Multidimensional zooplankton observations on the northern West Spitsbergen Shelf, *Journal of Marine Systems* **98**, 18–25.
- Trudnowska, E., S.L. Basedow i K. Błachowiak-Samołyk (2014), Mid-summer mesozooplankton biomass, its size distribution, and estimated production within a glacial Arctic fjord (Hornsund, Svalbard), *Journal of Marine Systems* **137**, 55–66.
- Trudnowska, E., S. Sagan, S. Kwaśniewski, M. Darecki i K. Błachowiak-Samołyk (2015), Fine-scale zooplankton vertical distribution in relation to hydrographic and optical characteristics of the surface waters on the Arctic shelf, *Journal of Plankton Research* **37**, 120–133.
- Trudnowska, E., M. Głuchowska, A. Beszczyńska-Möller, K. Błachowiak-Samołyk i S. Kwaśniewski (2016), Plankton patchiness in the Polar Front region of the West Spitsbergen Shelf, *Marine Ecology Progress Series* **560**, 1–18.
- Tsubouchi, T., S. Bacon, Y. Aksenov, A.C.N. Garabato, A. Beszczyńska-Möller, E. Hansen, L. De Steur, B. Curry i C.M. Lee (2018), The Arctic Ocean Seasonal Cycles of Heat and Freshwater Fluxes: Observation-Based Inverse Estimates, *Journal of Physical Oceanography* **48**, 2029–2055.
- Uchman, A. i A. Gaździcki (2010), *Phymatoderma melvillensis* sp. nov. and other trace fossils from the Cape Melville Formation (Lower Miocene) of King George Island, Antarctica, *Polish Polar Research* **31**, 83–99.
- Uchman, A., A. Gaździcki i B. Błazejowski (2018), Arthropod trace fossils from Eocene cold climate continental strata of King George Island, West Antarctica, *Acta Palaeontologica Polonica* **63**, 383–396.
- Urbanek, A.K., W. Rymowicz, M.C. Strzelecki, W. Kociuba, Ł. Franczak i A.M. Mirończuk (2017), Isolation and characterization of Arctic microorganisms decomposing bioplastics, *AMB Express* **7**, 148.
- Urbański, J.A., L. Stempniewicz, J.M. Węśławski, K. Dragańska-Deja, A. Wochna, M. Goc i L. Iliszko (2017), Subglacial discharges create fluctuating foraging hotspots for sea birds in tidewater glacier bays, *Scientific Reports* **7**, 43999, 1–12.

- Uscka-Kowalkowska J., K.M. Markowicz, R. Przybylak i A. Araźny (2017), Conditions influencing incoming global solar radiation in Hornsund (Spitsbergen) in spring 2015, *Polish Polar Research* **38**, 3, 333–349, DOI: 10.1515/popore-2017-0021.
- van der Meij, W.M., A.J.A.M. Temme, C.M.M.F.J. de Kleijn, T. Reimann, G.B.M. Heuvelink, Z. Zwoliński, G. Rachlewicz, K. Rymer i M. Sommer (2016), Arctic soil development on a series of marine terraces on central Spitsbergen, Svalbard: a combined geochronology, fieldwork and modelling approach, *Soil* **2**, 221–240, DOI: 10.5194/soil-2-221-2016.
- van Pelt, W.J.J., J. Kohler, G.E. Liston, J.O. Hagen, B. Luks, C.H. Reijmer i V.A. Pohjola (2016), Multi-decadal climate and seasonal snow conditions in Svalbard, *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* **121**, 2100–2117.
- Vikhamar-Schuler, D., K. Isaksen, J.E. Haugen, H. Tømmervik, B. Luks, T.V. Schuler i J.W. Bjerke (2016), Changes in winter warming events in the Nordic Arctic Region, *Journal of Climate* **29**, 6223–6244.
- Von Appen, W.J., U. Schauer, R. Somavilla, E. Bauerfeind i A. Beszczyńska-Möller (2015), Exchange of warming deep waters across Fram Strait, *Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers* **103**, 86–100.
- Von Appen, W.J., U. Schauer, T. Hattermann i A. Beszczyńska-Möller (2016), Seasonal cycle of mesoscale instability of the West Spitsbergen Current, *Journal of Physical Oceanography* **46**, 1231–1254.
- Walczowski, W. (2013), Frontal structures in the West Spitsbergen Current margins, *Ocean Science* **9**, 957–975.
- Walczowski, W. i J. Piechura (2007), Pathways of the Greenland Sea warming, *Geophysical Research Letters* **34**, 1–5.
- Walczowski, W. i J. Piechura (2011), Influence of the West Spitsbergen Current on the local climate, *International Journal of Climatology* **31**, 1088–1093.
- Walczowski, W., J. Piechura, I. Goszczko i P. Wieczorek (2012), Changes in Atlantic water properties: an important factor in the European Arctic marine climate, *ICES Journal of Marine Science* **69**, 864–869.
- Walczowski, W., A. Beszczyńska-Möller, P. Wieczorek, M. Merchel i A. Grynczel (2017), Oceanographic observations in the Nordic Sea and Fram Strait in 2016 under the IO PAN long-term monitoring program AREX, *Oceanologia* **59**, 187–194.
- Walkusz, W. i L. Rolbiecki (2007), Epibionts (Paracneta) and parasites (Ellobiopsis) on copepods from Spitsbergen (Kongsfjorden area), *Oceanologia* **49**, 369–380.
- Walkusz, W. i W.J. Williams (2013), Northern Coastal Marine Studies – the Nahidik program – environmental research of the coastal Canadian Beaufort Sea, *Journal of Marine Systems* **127**, 2–4.
- Walkusz, W., S. Kwaśniewski, S. Falk-Petersen, H. Hop, V. Tverberg, P. Wieczorek i J.M. Węśławski (2009), Seasonal and spatial changes in the zooplankton community of Kongsfjorden, Svalbard, *Polar Research* **28**, 254–281.
- Walkusz, W., J.E. Paulić, S. Kwaśniewski, W.J. Williams, S. Wong i M.H. Papst (2010), Distribution, diversity and biomass of summer zooplankton from the coastal Canadian Beaufort Sea, *Polar Biology* **33**, 321–335.

- Walkusz, W., J.E. Paulić, S. Kwaśniewski i M.H. Papst (2011), Distribution and diet of larval and juvenile Arctic cod (*Boreogadus saida*) in the shallow Canadian Beaufort Sea, *Journal of Marine Systems* **84**, 78–84.
- Walkusz, W., W.J. Williams, L.A. Harwood, S.E. Moore, B.E. Stewart i S. Kwaśniewski (2012), Composition, biomass and energetic content of biota in the vicinity of feeding bowhead whales (*Balaena mysticetus*) in the Cape Bathurst upwelling region (south eastern Beaufort Sea), *Deep-Sea Research I* **69**, 25–35.
- Walkusz, W., W.J. Williams i S. Kwaśniewski (2013), Vertical distribution of mesozooplankton in the coastal Canadian Beaufort Sea in summer, *Journal of Marine Systems* **127**, 26–35.
- Walkusz, W., A. Majewski i J.D. Reist (2013), Distribution and diet of the bottom dwelling Arctic cod in the Canadian Beaufort Sea, *Journal of Marine Systems* **127**, 65–75.
- Walkusz, W., J.E. Paulic, S. Wong, S. Kwaśniewski, M.H. Papst i J.D. Reist (2016), Spatial distribution and diet of larval snailfishes (*Liparis fabricii*, *Liparis gibbus*, *Liparis tunicatus*) in the Canadian Beaufort Sea, *Oceanologia* **58**, 117–123.
- Ware, C., J. Berge, A. Jelmert, S.M. Olsen, L. Pellissier, M. Wisz, D. Kriticos, G. Semenov, S. Kwaśniewski i I.G. Alsos (2016), Biological introduction risks from shipping in a warming Arctic, *Journal of Applied Ecology* **53**, 2, 340–349.
- Warny, S., C.M. Kymes, R. Askin, K.P. Krajewski i A. Tatur (2009), Terrestrial and marine floral response to latest Eocene and Oligocene events on the Antarctic Peninsula, *Polish Polar Research* **43**, 1, 4–21.
- Warny, S. C.M. Kymes, R.A. Askin, K.P. Krajewski i P.J. Bart (2016), Remnants of Antarctic vegetation on King George Island during the early Miocene Melville Glaciation, *Palynology* **40**, 1, 66–82.
- Wasiłowska, A., E.E. Kopczynska i M. Rzepecki (2015), Temporal and spatial variation of phytoplankton in Admiralty Bay, South Shetlands: Summer blooms shown by pigments and light microscopy analysis, *Polar Biology* **38**, 1249–1265.
- Wasiłowska, A., A. Tatur, Z. Pushina, A. Barczuk i S. Verkulich (2017), Impact of the ‘Little Ice Age’ climate cooling on the maar lake ecosystem affected by penguins: A lacustrine sediment record, Penguin Island, West Antarctica, *The Holocene* **27**, 1115–1131.
- Wawrzyniak, T., M. Osuch, J. Napiórkowski i S. Westermann (2016), Modelling of the thermal regime of permafrost during 1990–2014 in Hornsund, Svalbard, *Polish Polar Research* **37**, 219–242.
- Wegner, C., K.E. Bennett, A. de Vernal, M. Forwick, M. Fritz, M. Heikkilä, M. Łącka, H. Lantuit, M. Laska, M. Moskalik, M. O’Regan, J. Pawłowska, A. Promińska, V. Rachold, J.E. Vonk i K. Werner (2015), Variability in transport of terrigenous material on the shelves and the deep Arctic Ocean during the Holocene, *Polar Research* **34**, 24964.
- Węgrzyn, M. i P. Wietrzyk (2015), Phytosociology of snowbed and exposed ridge vegetation of Svalbard, *Polar Biology* **38**, 1905–1917.
- Węgrzyn, M., M. Lisowska i P. Nicia (2013), The value of the terricolous lichen *Cetrariella delisei* in the biomonitoring of heavy-metal levels in Svalbard, *Polish Polar Research* **34**, 375–382.
- Węgrzyn, M., P. Wietrzyk, E. Adamska i P. Nicia (2015), New records of driftwood lichens in the Kaffiøyra Plain (NW Spitsbergen, Svalbard), *Polish Polar Research* **3**, 189–195.

- Węgrzyn, M., P. Wietrzyk, M. Lisowska, B. Klimek i P. Nicia (2016), What influences heavy metals accumulation in arctic lichen *Cetrariella delisei* in Svalbard? *Polar Science* **10**, 532–540.
- Węgrzyn, M.H., P. Wietrzyk, S. Lehmann-Konera, S. Chmiel, B. Cykowska-Marzencka i Ż. Polkowska (2018), Annual variability of heavy metal content in Svalbard reindeer faeces as a result of dietary preferences, *Environmental Science and Pollution Research* **25**, 36693–36701.
- Węgrzyn, M.H., P. Wietrzyk-Pełka, P. Nicia, S. Lehman-Konera i M. Olech (2018), Short-term monitoring of Arctic trace metal contamination based on *Cetrariella delisei* bioindicator in Svalbard, *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **87**, 3600.
- Węgrzyn, M.H., P. Wietrzyk-Pełka, A. Galanty, B. Cykowska-Marzencka i M.A. Sundset (2019), Incomplete degradation of lichen usnic acid and atranorin in Svalbard reindeer (*Rangifer tarandus platyrhynchus*), *Polar Research* **38**, 3375.
- Werner, K. (2015), Variability in transport of terrigenous material on the shelves and the deep Arctic Ocean during the Holocene, *Polar Research* **34**, 1–19.
- Werner, K., M. Fritz, N. Morata, K. Keil, A. Pavlov, I. Peeken, A. Nikolopoulos, H.S. Findlay, M. Kędra, S. Majaneva, A. Renner, S. Hendricks, M. Jacquot, M. Nicolaus, M. O'Regan, M. Sampei i C. Wegner (2016), Arctic in Rapid Transition: Priorities for the future of marine and coastal research in the Arctic, *Polar Science* **10**, 364–373.
- Węsławski, J.M. i L. Kotwicki (2018), Macro-plastic litter, a new vector for boreal species dispersal on Svalbard, *Polish Polar Research* **39**, 165–174.
- Węsławski, J.M., J.Jr. Wiktor i L. Kotwicki (2010), Increase in biodiversity in the arctic rocky littoral, Sorkapland, Svalbard, after 20 years of climate warming, *Marine Biodiversity* **40**, 123–130.
- Węsławski, J.M., M. Kędra, J. Przytarska, L. Kotwicki, I. Ellingsen, J. Skardhamar, P. Renaud i I. Goszczko (2012), A huge biocatalytic filter In the Centre of Barents Sea shelf?, *Oceanologia* **54**, 325–335.
- Węsławski, J.M., M. Włodarska-Kowalczyk, M. Kędra, J. Legeżyńska i L. Kotwicki (2012), Eight species that rule today's European Arctic fiord benthos, *Polish Polar Research* **33**, 225–238.
- Węsławski, J.M., F. Buchholz, M. Głuchowska i A. Weydmann (2017), Ecosystem maturation follows the warming of the Arctic fjords, *Oceanologia* **59**, 592–602.
- Węsławski, J.M., J. Urbański, M. Głuchowska, K. Grzelak, L. Kotwicki, S. Kwaśniewski, J. Legeżyńska, J. Wiktor, M. Włodarska-Kowalczyk, A. Zaborska, M. Zajączkowski i L. Stempniewicz (2017), Can seabirds modify carbon burial in fjords?, *Oceanologia* **59**, 603–611.
- Węsławski, J.M., K. Dragańska-Deja, J. Legeżyńska i W. Walczowski (2018), Range extension of a boreal amphipod *Gammarus oceanicus* in the warming Arctic, *Ecology and Evolution* **8**, 7624–7632.
- Weydmann, A. i S. Kwaśniewski (2008), Distribution of *Calanus* populations in a glaciated fjord in the Arctic (Hornsund, Spitsbergen) – the interplay between biological and physical factors, *Polar Biology* **31**, 1023–1035.

- Weydmann, A., J.E. Søreide, S. Kwaśniewski i S. Widdicombe (2012), Influence of CO₂-induced acidification on the reproduction of a key Arctic copepod *Calanus glacialis*, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **428**, 39–42.
- Weydmann, A., J.E. Søreide, S. Kwaśniewski, E. Leu, S. Falk-Petersen i J. Berge (2013), Ice-related seasonality in zooplankton community composition in a high Arctic fjord, *Journal of Plankton Research* **35**, 831–842.
- Weydmann, A., J. Carstensen, I. Goszczko, K. Dmoch, A. Olszewska i S. Kwaśniewski (2014), Shift towards the dominance of boreal species in the Arctic: inter-annual and spatial zooplankton variability in the West Spitsbergen Current, *Marine Ecology Progress Series* **501**, 41–52.
- Weydmann, A., N.C. Coelho, A.A. Ramos, E.A. Serrão i G.A. Pearson (2014), Microsatellite markers for the Arctic copepod *Calanus glacialis* and cross-amplification with *C. finmarchicus*, *Conservation Genetics Resources* **6**, 1003–1005.
- Weydmann, A., A. Zwolicki, K. Mus i S. Kwaśniewski (2015), The effect of temperature on egg development rate and hatching success in *Calanus glacialis* and *C. finmarchicus*, *Polar Research* **34**, 23947.
- Weydmann, A., N.C. Coelho, E.A. Serrão, A. Burzyński i G.A. Pearson (2016), Pan-Arctic population of the keystone copepod *Calanus glacialis*, *Polar Biology* **39**, 2311–2318.
- Weydmann, A., A. Przyłucka, M. Lubośny, K.S. Walczyńska, E.A. Serrão, G.A. Pearson i A. Burzyński (2017), Mitochondrial genomes of the key zooplankton copepods Arctic *Calanus glacialis* and North Atlantic *Calanus finmarchicus* with the longest crustacean non-coding regions, *Scientific Reports* **7**, 13702.
- Weydmann, A., A. Przyłucka, M. Lubośny, K.S. Walczyńska, E.A. Serrão, G.A. Pearson i A. Burzyński (2018), Postglacial expansion of the Arctic keystone copepod *Calanus glacialis*, *Marine Biodiversity* **48**, 1027–1035.
- Weydmann, A., W. Walczowski, J. Carstensen i S. Kwaśniewski (2018), Warming of Subarctic waters accelerates development of a key marine zooplankton *Calanus finmarchicus*, *Global Change Biology* **24**, 172–183.
- Whitehouse, M.J., D.J. Dunkley, M.A. Kusiak i S.A. Wilde (2019), On the true antiquity of Eoarchean chemofossils – assessing the claim for Earth's oldest biogenic graphite in the Saglek Block of Labrador, *Precambrian Research* **323**, 70–81.
- Wietrzyk, P., M. Węgrzyn i M. Lisowska (2016), Vegetation diversity and selected abiotic factors influencing the primary succession process on the foreland of Gåsbreen, Svalbard, *Polish Polar Research* **37**, 493–509.
- Wietrzyk, P., M. Węgrzyn i M. Lisowska (2017), Lichen diversity on glacier moraines in Svalbard, *Cryptogamie, Mycologie* **38**, 67–80.
- Wietrzyk, P., K. Rola, P. Osyczka, P. Nicia, W. Szymański i M. Węgrzyn (2018), The relationships between soil chemical properties and vegetation succession in the aspect of changes of distance from the glacier forehead and time elapsed after glacier retreat in the Irenebreen foreland (NW Svalbard), *Plant and Soil* **428**, 1–2, 195–211.
- Wietrzyk-Pelka, P., V. Otte, M.H. Węgrzyn i M. Olech (2018), From barren substrate to mature tundra – lichen colonisation in forelands of Svalbard glaciers, *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **87**, 3599.

- Wiktor, J., A. Tatarek, J.M. Węśławski, L. Kotwicki i M. Poulin (2016), Colonies of *Gyrosigma* *eximium*: a new phenomenon in Arctic tidal flats, *Oceanologia* **58**, 336–340.
- Willis, K.J., F.R. Cottier i S. Kwaśniewski (2007), Impact of warm water advection on the winter zooplankton community in an Arctic Fjord, *Polar Biology* **30**, 1–7.
- Williscroft, K., S.E. Grasby, B. Beauchamp, C.T.S. Little, K. Dewing, D. Birgel, T. Poulton i K. Hryniewicz (2017), Extensive Early Cretaceous (Albian) methane seepage on Ellef Ringnes Island, Canadian High Arctic, *Geological Society of America Bulletin* **129**, 788–805.
- Witkowski, A. i P. Głowacki (2010), A Record of Pink Salmon, *Oncorhynchus Gorbuscha* (Actinopterygii, Salmoniformes, Salmonidae), in the Revelva River, Hornsund Area (SW Spitsbergen), *Acta Ichthyologica et Piscatoria* **40**, 87–89.
- Włodarska-Kowalczyk, M. (2007), Molluscs in Kongsfjorden (Spitsbergen, Svalbard): a species list and patterns of distribution and diversity, *Polar Research* **26**, 48–63.
- Włodarska-Kowalczyk, M. i M. Kędra (2007), Surrogacy in natural patterns of benthic distribution and diversity: selected taxa versus lower taxonomic resolution, *Marine Ecology Progress Series* **351**, 53–63.
- Włodarska-Kowalczyk, M. i J.M. Węśławski (2008), Mesoscale spatial structures in soft-bottom macrozoobenthic communities: effects of physical control and impoverishment, *Marine Ecology Progress-Series* **356**, 215–224.
- Włodarska-Kowalczyk, M., J. Siciński, S. Gromisz, M.A. Kendall i S. Dahle (2007), Similar soft-bottom polychaete diversity in Arctic and Antarctic marine inlets, *Marine Biology* **151**, 607–616.
- Włodarska-Kowalczyk, M., M. Szymelfenig i M. Zajączkowski (2007), Dynamic sedimentary environments of an Arctic glacier-fed river estuary (Adventfjorden, Svalbard), II: Meio- and macrobenthic fauna, *Estuarine Coastal and Shelf Science* **74**, 274–284.
- Włodarska-Kowalczyk, M., P. Kukliński, M. Ronowicz, J. Legeżyńska i S. Gromisz (2009), Assessing species richness of macrofauna associated with macroalgae in Arctic kelp forests (Horsund, Svalbard), *Polar Biology* **32**, 897–905.
- Włodarska-Kowalczyk, M., P.E. Renaud, J.M. Węśławski, S.K.J. Cochrane i S.G. Denisenko (2012), Species diversity, functional complexity and rarity in arctic fiordic versus open shelf benthic system, *Marine Ecology Progress Series* **463**, 73–87.
- Włodarska-Kowalczyk, M., J. Pawłowska i M. Zajączkowski (2013), Do foraminifera mirror diversity and distribution patterns of macrobenthic fauna in an Arctic glacial fjord?, *Marine Micropaleontology* **103**, 30–39.
- Włodarska-Kowalczyk, M., B. Górka, K. Deja i N. Morata (2016), Do benthic meiofaunal and macrofaunal communities respond to seasonality in pelagial processes in an Arctic fjord (Kongsfjorden, Spitsbergen)?, *Polar Biology* **39**, 2115–2129.
- Woelfel, J., R. Schumann, F. Peine, A. Flohr, A. Kruss, J. Tęgowski, P. Blondel, C. Wiencke i U. Karsten (2010), Microphytobenthos of Arctic Kongsfjorden (Svalbard, Norway): biomass and potential primary production along the shore line, *Polar Biology* **33**, 1239–1253.
- Wojczulanis-Jakubas, K., D. Jakubas, N.J. Karnovsky i W. Walkusz (2010), Foraging strategy of little auks under divergent conditions on feeding grounds, *Polar Research* **29**, 22–29.

- Wojtun, B., A. Samecka-Cymerman, K. Kolon, A.J. Kempers i G. Skrzypek (2013), Metals in some dominant vascular plants, mosses, lichens, algae, and the biological soil crust in various types of terrestrial tundra, SW Spitsbergen, Norway, *Polar Biology* **36**, 12, 1799–1809, DOI: 10.1007/s00300-013-1399-0.
- Wojtun, B., A. Samecka-Cymerman, K. Kolon i in. (2018), Metals in *Racomitrium lanuginosum* from Arctic (SW Spitsbergen, Svalbard archipelago) and alpine (Karkonosze, SW Poland) tundra, *Environmental Science and Pollution Research* **25**, 13, 12444–12450.
- Wojtysiak, K., A. Herman i M. Moskalik (2018), Wind wave climate of west Spitsbergen: seasonal variability and extreme events, *Oceanologia* **60**, 3, 331–343, DOI: 10.1016/j.oceano.2018.01.002.
- Wold, A., E. Leu i W. Walkusz (2007), Lipids in copepodite stages of *Calanus glacialis*, *Polar Biology* **30**, 655–658.
- Wolicka, D., M.K. Zdanowski, M.J. Żmuda-Baranowska, A. Poszytek i J. Grzesiak (2014), Sulphate reducing activity detected in soil samples from Antarctica, Ecology Glacier forefield, King George Island, *Polish Journal of Microbiology* **63**, 4, 443–450.
- Wong, S., W. Walkusz, M. Hanson i M.H. Papst (2013), The influence of the Mackenzie River plume on distribution and diversity of marine larval fish assemblages on the Canadian Beaufort Shelf, *Journal of Marine Systems* **127**, 36–45.
- Wódkiewicz, M., H. Galera, K.J. Chwedorzewska, I. Giełwanowska i M.A. Olech (2013), Diaspores of the introduced species *Poa annua* L. in soil samples from King George Island (South Shetlands, Antarctic), *Arctic, Antarctic and Alpine Research* **45**, 3, 415–419, DOI: 10.1657/1938-4246-45.3.1.
- Wódkiewicz, M., M. Ziemiański, K. Kwiecień, K.J. Chwedorzewska i H. Galera (2014), Spatial structure of the soil seed bank of *Poa annua* L. – alien species in the Antarctica, *Biodiversity and Conservation* **23**, 1339–1346, DOI: 10.1007/s10531-014-0668-8.
- Wódkiewicz, M., K.J. Chwedorzewska, P.T. Bednarek, A. Znój, P. Androsiuk i H. Galera (2017), How much of the invader's genetic variability can slip between our fingers? A case study of secondary dispersal of *Poa annua* on King George Island (Antarctica), *Ecology and Evolution* **8**, 592–600, DOI: 10.1002/ece3.3675.
- Wódkiewicz, M., K.J. Chwedorzewska, P.T. Bednarek, A. Znój i H. Galera (2018), How much of the invader's genetic variability can slip between our fingers? A case study of secondary dispersal of *Poa annua* on King George Island (Antarctica), *Ecology and Evolution* **8**, 1, 592–600.
- Wróbel, B., M. Filippini, J. Piwowarczyk, M. Kędra, K. Kuliński i M. Middelboe (2013), Low virus to prokaryote ratios in the cold: benthic viruses and prokaryotes in a subpolar marine ecosystem (Hornsund, Svalbard), *International Microbiology* **16**, 45–52.
- Wróbel, I. (2017), Monthly dynamics of carbon dioxide exchange across the sea surface of the Arctic Ocean in response to changes in gas transfer velocity and partial pressure of CO₂ in 2010, *Oceanologia* **59**, 445–459.
- Wróbel, I. i J. Piskozub (2016), Effect of gas-transfer velocity parameterization choice on air-sea CO₂ fluxes in North Atlantic Ocean and the European Arctic, *Ocean Science* **12**, 1091–1103.
- Wrona, R. (2009), Early Cambrian bradoriid and phosphatocopid arthropods from glacial erratics of King George Island, West Antarctica: Biogeographic implications, *Polish Polar Research* **30**, 347–377.

- Wyszyński, P. i R. Przybylak (2014), Variability of humidity conditions in the Arctic during the first International Polar Year, *Polar Research* **33**, 23896, DOI: 10.3402/polar.v33.23896.
- Yamasaki, H., K. Grzelak, M.V. Sørensen, B.Neuhaus i K.H. George (2018), Echinoderes pterus sp. n. showing a geographically and bathymetrically wide distribution pattern on seamounts and on the deep-sea floor in the Arctic Ocean, Atlantic Ocean, and the Mediterranean Sea (Kinorhyncha, Cyclorhagida), *Zookeys* **771**, 15–40.
- Zaborska, A. (2017), Sources of 137Cs to an Arctic fjord (Hornsund, Svalbard), *Journal of Environmental Radioactivity* **180**, 19–26.
- Zaborska, A., J. Carroll, C. Papucci, L. Torricelli, M.L. Carroll, J. Walkusz-Miotk i J. Pempkowiak (2008), Recent sediment accumulation rates for the Western margin of the Barents Sea, *Deep-Sea Research II* **55**, 2352–2360.
- Zaborska, A., J.W. Mietelski, J. Carroll, C. Papucci i J. Pempkowiak (2010), Sources and distributions of 137Cs, 238Pu, 239,240Pu radionuclides in the north-western Barents Sea, *Journal of Environmental Radioactivity* **101**, 323–1331.
- Zaborska, A., J. Carroll, K. Pazdro i J. Pempkowiak (2011), Spatio-temporal patterns of PAHs, PCBs and HCB in sediments of the western Barents Sea, *Oceanologia* **53**, 1005–1026.
- Zaborska, A., A. Beszczyńska-Möller i M. Włodarska-Kowalczyk (2017), History of heavy metal accumulation in the Svalbard area: Distribution, origin and transport pathways, *Environmental Pollution* **231**, 437–450.
- Zaborska, A., M. Włodarska-Kowalczyk, J. Legeżyńska, E. Jankowska, A. Winogradow i K. Deja (2018), Sedimentary organic matter sources, benthic consumption and burial in west Spitsbergen fjords – Signs of maturing of Arctic fjordic systems?, *Journal of Marine Systems* **180**, 112–123.
- Zagórski, P., J. Rodzik, M. Moskalik, M. Strzelecki, M. Lim, M. Błaszczuk, A. Romińska, G. Kruszewski, A. Styczyńska i A. Malczewski (2015), Multidecadal (1960–2011) shoreline changes in Isbjørnhamna (Hornsund, Svalbard), *Polish Polar Research* **36**, 369–390.
- Zagórski, P., J. Rodzik, M. Moskalik, M.C. Strzelecki, M. Lim, M. Błaszczuk, A. Promińska, G. Kruszewski, A. Styszyńska i A. Malczewski (2015), Multidecadal (1960–2011) shoreline changes in Isbjørnhamna (Hornsund, Svalbard), *Polish Polar Research* **36**, 4, 369–390.
- Zagórski, P., K. Mędrek, M. Moskalik, J. Rodzik, A. Herman, Ł. Pawłowski i M. Jaskólski (2019), Short-term development of Arctic beach system: Case study of wave control on beach morphology and sedimentology (Calypsostranda, Bellsund, Svalbard), *Polish Polar Research* **40**, 2, 79–104, DOI: 10.24425/ppr.2019.128368.
- Zajączkowski, M. (2008), Sediment supply and fluxes in glacial and outwash fjords: Kongsfjorden and Adventfjorden, Svalbard, *Polish Polar Research* **29**, 59–72.
- Zajączkowski, M. i M. Włodarska-Kowalczyk (2007), Dynamic sedimentary environments of an Arctic glacier-fed river estuary (Adventfjorden, Svalbard). I. Flux, deposition, and sediments dynamics, *Estuarine Coastal and Shelf Science* **74**, 285–296.
- Zajączkowski, M., H. Nygård, E.N. Hegseth i J. Berge (2010), Vertical flux of particulate matter in an Arctic fjord: the case of lack of the sea-ice cover in Adventfjorden 2006– 2007, *Polar Biology* **33**, 223–239.

- Zajączkowski, M., W. Szczuciński, B. Plessen i P. Jernas (2010), Benthic Foraminifera in Hornsund (Svalbard): Implication on paleoenvironmental reconstructions, *Polish Polar Research* **31**, 349–375.
- Zawierucha, K., M. Ostrowska, T.R. Vonnahme, M. Devetter, A.P. Nawrot, S. Lehmann i M. Kolicka (2016), Diversity and distribution of Tardigrada in Arctic cryoconite holes, *Journal of Limnology* **75**, 545–559.
- Zawierucha, K., P. Podkova, M. Marciniak, P. Gąsiorek, K. Zmudczyńska-Skarbek, K. Janko i M. Włodarska-Kowalczyk (2018), Temperature (latitude) and nutrient (seabird guano) effects on limno-terrestrial Tardigrada (*Testechiniscus spitsbergensis* and *Pilatobius recameri*) body size, *Polar Research* **37**, 1492297, 1–11.
- Zdanowski, M.K., M.J. Żmuda-Baranowska, P. Borsuk, A. Świątecki, D. Górniak, D. Wolicka, K.M. Jankowska i J. Grzesiak (2013), Culturable bacteria community development in postglacial soils of Ecology Glacier, King George Island, Antarctica, *Polar Biology* **36**, 4, 511–527.
- Zdanowski, M.K., A. Bogdanowicz, J. Gawor, R. Gromadka, D. Wolicka i J. Grzesiak (2017), Enrichment of Cryoconite Hole Anaerobes: Implications for the Subglacial Microbiome, *Microbial Ecology* **73**, 532–538.
- Zemko, K., K. Pabis, J. Siciński i M. Błażewicz-Paszkowycz (2015), Diversity and abundance of isopod fauna associated with holdfasts of the brown alga *Himantothallus grandifolius* in Admiralty Bay, Antarctic, *Polish Polar Research* **36**, 405–415.
- Zemko, K., K. Pabis, J. Siciński i M. Błażewicz (2017), Low abundance and high species richness: the structure of the soft-bottom isopod fauna of a West Antarctic glacial fjord, *Polar Biology* **40**, 2187–2199.
- Zemko, K., K. Pabis, J. Siciński i M. Błażewicz (2017), New records of isopod species of the Antarctic Specially Managed Area (ASMA No. 1) (Admiralty Bay, South Shetland Islands), *Polish Polar Research* **38**, 3, 409–419.
- Zemp, M., H. Frey, I. Gärtner-Roer, S.U. Nussbaumer, M. Hoelzle, F. Paul, W. Haerberli, F. Denzinger, A.P. Ahlstrøm, B. Anderson, S. Bajracharya, C. Baroni, L.N. Braun, B.E. Cáceres, G. Casassa, G. Cobos, L.R. Dávila, H. Delgado Granados, M.N. Demuth, L. Espizua, A. Fischer, K. Fujita, B. Gadek, A. Ghazanfar, J.O. Hagen, P. Holmlund, N. Karimi, Z. Li, M. Pelto, P. Pitte, V.V. Popovnin, C.A. Portocarrero, R. Prinz, Ch.V. Sangewar, I. Severskiy, O. Sigurðsson, A. Soruco, R. Usabaliev i Ch. Vincent (2015), Historically unprecedented global glacier decline in the early 21st century, *Journal of Glaciology* **61**, 745–762.
- Ziaja, W. (2014), An Arctic char observed in a glacial Spitsbergen river, *Polar Record* **50**, 3, 333–335, DOI: 10.1017/S0032247413000879.
- Ziaja, W. i K. Ostafin (2015), Landscape–seascape dynamics in the isthmus between Sørkapp Land and the rest of Spitsbergen: Will a new big Arctic island form? *Ambio* **44**, 4, 332–342, DOI: 0.1007/s13280-014-0572-1.
- Ziaja, W. i R. Pipała (2007), Glacial recession 2001–2006 and its landscape effects in the Lindströmfjellet-Håbergnuten mountain ridge, Nordenskiöld Land, Spitsbergen, *Polish Polar Research* **28**, 4, 237–247.

- Ziaja, W., W. Maciejowski i K. Ostafin (2009), Coastal landscape dynamics in NE Sørkapp Land (SE Spitsbergen), 1900–2005, *Ambio* **38**, 201–208.
- Ziaja, W., J. Dudek i K. Ostafin (2016), Landscape transformation under the Gåsbreen glacier recession since 1899, southwestern Spitsbergen, *Polish Polar Research* **37**, 2, 155–172, DOI: 10.1515/popore-2016-0010.
- Zmarz, A., M. Korczak-Abshire, R. Storvold, M. Rodzewicz i I. Kędzińska (2015), Indicator species population monitoring in Antarctica with UAV, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.* **XL-1**, W4, 189–193.
- Zmarz, A., M. Rodzewicz, M. Dąbski, I. Karsznia, M. Korczak-Abshire i K.J. Chwedorzewska (2018), Application of UAV BVLOS remote sensing data for multi-faceted analysis of Antarctic ecosystem, *Remote Sensing of Environment* **217**, 375–388.
- Zmudczyńska-Skarbek, K. i P. Bałazy (2017), Following the flow of ornithogenic nutrients through the Arctic marine coastal food webs, *Journal of Marine Systems* **168**, 31–37.
- Zmudczyńska-Skarbek, K., P. Bałazy i P. Kukliński (2015), An assessment of seabird influence on Arctic coastal benthic communities, *Journal of Marine Systems* **144**, 48–56.
- Znój, A., K.J. Chwedorzewska, P. Androsiuk, M. Cuba-Diaz, I. Giełwanowska, J. Koc, M. Korczak-Abshire, J. Grzesiak i A. Zmarz (2017), Rapid environmental changes in the western Antarctic Peninsula region due to climate change and human activity, *Applied Ecology and Environmental Research* **15**, 4, 525–539, DOI: 10.15666/aeer/1504_525539.
- Zwolicki, A., K. Zmudczyńska-Skarbek, J. Matula, B. Wojtuń i L. Stempniewicz (2016), Differential responses of Arctic vegetation to nutrient enrichment by plankton- and fish-eating colonial seabirds in Spitsbergen, *Frontiers in Plant Science* **7**.
- Zwoliński, Z., M. Mazurek, R. Paluszkiwicz i G. Rachlewicz (2008), The matter fluxes in the geocosystem of small tundra lakes, Petuniabukta coast, Billefjorden, Central Spitsbergen, *Zeitschrift für Geomorphologie* **52**, 1, 79–101.

Otrzymano 26 czerwca 2020 r.

Otrzymano po korekcie autorskiej 27 października 2020 r.

Zaakceptowano 28 października 2020 r.

"Publications of the Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences: Geophysical Data Bases, Processing and Instrumentation" appears in the following series:

A – Physics of the Earth's Interior

B – Seismology

C – Geomagnetism

D – Physics of the Atmosphere

E – Hydrology (formerly Water Resources)

P – Polar Research

M – Miscellanea

Every volume has two numbers: the first one is the consecutive number of the journal and the second one (in brackets) is the current number in the series.

