

# ◆◆◆◆ **ORYGINALNE PRACE** ◆◆◆◆ **I PRZYZYNYKI**

---

Rajmund PRZYBYŁAK, Andrzej ARAŻNY  
Uniwersytet M. Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk o Ziemi

Mirosław MIĘTUS  
Uniwersytet Gdański, Wydział Oceanografii i Geografii

Krzysztof MIGAŁA  
Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska

Tadeusz NIEDŹWIEDŹ  
Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk o Ziemi w Sosnowcu

Grzegorz RACHLEWICZ  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych  
Xi'an Jiaotong-Liverpool University,  
Department of Health and Environmental Science

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

Zbigniew USTRNUL  
Uniwersytet Jagielloński, Wydział Geografii i Geologii

## **POLSKIE BADANIA POLARNE Z ZAKRESU METEOROLOGII I KLIMATOLOGII**

**POLISH POLAR RESEARCH IN THE FIELD  
OF METEOROLOGY AND CLIMATOLOGY**

## Wstęp

Historia badań polarnych z zakresu meteorologii i klimatologii, prowadzonych przez Polaków w ramach ekspedycji naukowych jest bardzo długa, bo sięga lat 1897-1899, kiedy w Antarktyce pracowali Henryk Arctowski i Antoni Dobrowolski, członkowie belgijskiej wyprawy antarktycznej. Birkenmajer z kolei podaje (2017), że w czasie I Międzynarodowego Roku Polarnego (1882/1883) kierownikiem stacji meteorologicznej na Nowej Ziemi w Małych Karmakulach (Arktyka Rosyjska) był Polak Leon Hryniewiecki – z wykształcenia lekarz. Wyżej wspomniana wyprawa antarktyczna dała impuls do organizacji, już po odzyskaniu niepodległości przez Polskę, wielu samodzielnych polskich ekspedycji polarnych, w trakcie których badania meteorologiczne były realizowane w szerszym lub węższym wymiarze.

W niniejszym artykule dokonano przeglądu i podsumowania dorobku polskich badań meteorologicznych i klimatologicznych w obszarach polarnych. Ponieważ ich historia liczy już sto dwadzieścia lat, nie jest to pierwsza próba takiej syntezy. Niemniej nigdy wcześniej, nie licząc opracowania Przybylaka (2000a) ograniczonego terytorialnie tylko do Spitsbergenu, nie podjęto się tego zadania w jednym artykule przeglądowym. Pewnym ułatwieniem dla Autorów stanowiło jubileuszowe XXV Seminarium Meteorologii i Klimatologii Polarnej (w Gdyni w 2015 roku), w trakcie którego podsumowano polarne badania meteorologiczne i klimatologiczne prowadzone w okresie powojennym przez pracowników i studentów polskich ośrodków uniwersyteckich i instytutów badawczych. Wygłoszone wówczas referaty zostały opublikowane w 25. numerze *Problemów Klimatologii Polarnej* (Gluza, Siwek 2015; Marsz, Styszyńska 2015; Migąła i in. 2015; Niedźwiedź 2015; Przybylak i in. 2015; Rachlewicz, Zwoliński 2015; Ustrnul 2015). Wcześniej wyniki polskich badań polarnych, dotyczących jednak wszystkich dyscyplin naukowych, przedstawiono z okazji 40-lecia samodzielnych polskich ekspedycji i opublikowano w drugim numerze *Czasopisma Geograficznego* w roku 1973 (Baranowski 1973; Birkenmajer 1973; Dylik 1973; Galon 1973; Kosiba 1973; Różycki 1973).

## Historia badań przed II wojną światową

Do roku 1939 Polacy wzięli udział w sześciu wyprawach polarnych, w tym w czterech zorganizowanych przez polskie instytucje badawcze lub towarzystwa. Poniżej przedstawiono podstawowe informacje na temat zakresu prowadzonych wówczas obserwacji meteorologicznych oraz powstałych w rezultacie tych ekspedycji opracowań. Pominęto trzyosobową wyprawę na Spitsbergen w 1936 roku, która miała charakter wyłącznie sportowo-odkrywczy (Birkenmajer 1973).

Znaczący wkład w poznanie klimatu Antarktyki wniosły obserwacje meteorologiczne wykonywane podczas rejsu statku *Belgica* w latach 1897-1899, sfinansowanego przez Brukselskie Towarzystwo Geograficzne. Prowadzili je dwaj wybitni polscy badacze: Henryk Arctowski, pełniący funkcję kierownika naukowego wyprawy, oraz Bolesław Dobrowolski. Wśród licznych opracowań podsumowujących ekspedycję, do najważniejszych zaliczyć należy *Résultats du voyage du S.Y. Belgica en 1897-1898-1899...* (Arctowski 1901) oraz *Historię naturalną lodu* (Dobrowolski 1923).

Pierwsza samodzielna polska wyprawa polarna została zorganizowana przez Państwowy Instytut Meteorologiczny w ramach II Międzynarodowego Roku Polarne go 1932/1933. Jej celem była Wyspa Niedźwiedzia (archipelag Svalbard) położona w zachodniej części Morza Barentsa. W części letniej ekspedycji udział wzięło pięciu badaczy – Czesław Centkiewicz, Jan Gurtzman, Jan Lugeon, Władysław Łysakowski i Stanisław Siedlecki. Trzech z nich spędziło w Svalbardzie pełne trzynaście miesięcy, prowadząc regularne obserwacje meteorologiczne (Siedlecki), pomiary magnetyzmu ziemskiego (Łysakowski) i badania jonosfery oraz zorzy polarnej (Centkiewicz). Na ich podstawie powstała praca *Wyniki spostrzeżeń polskiej wyprawy Roku Polarne go 1932/33 na Wyspie Niedźwiedziej* (Lugeon i in. 1936). Więcej szczegółów na temat prowadzonych wówczas obserwacji meteorologicznych można znaleźć w artykule Przybyłaka (2000a). W opracowaniu tym opisano również kolejne wyprawy do Svalbardu, tym razem na wyspę Spitsbergen, zorganizowane w latach 1934 (Ziemia Torrella) i 1938 (Równina Kaffiøyra). Z obydwu ekspedycji obserwacyjne materiały źródłowe się nie zachowały. Nieco ogólnych informacji o warunkach pogodowych na Ziemi Torrella znaleźć można w publikacjach Różyckiego (1936a, b), fragment o tym mówiący został także zacytowany w opracowaniu Przybyłaka (2000a).

Oprócz wypraw na Spitsbergen (tab. 1), Polacy brali udział także w badaniach Grenlandii w latach 1934 i 1937. W pierwszej ekspedycji, zorganizowanej przez Duński Instytut Geodezyjno-Geofizyczny, z polskich badaczy wziął udział jedynie Aleksander Kosiba. Był on członkiem grupy geofizyczno-geodezyjnej, której zadaniem było m.in. opracowanie dokumentacji na temat warunków meteorologicznych (Kosiba 1973). Kosiba nie wspomina, aby prowadził obserwacje meteorologiczne w trakcie ekspedycji, niemniej efektem jego udziału w wyprawie była pierwsza monografia Grenlandii wydana w języku polskim (Kosiba 1937), której jeden z rozdziałów poświęcono klimatowi tej wyspy. Znacznie bogatszą bibliografię ma pierwsza samodzielna polska wyprawa na Grenlandię (obszar między fiordem Nordre-Ström i Zatoką Disco) w 1937 roku, której organizatorem było Towarzystwo Geograficzne we Lwowie (Kosiba 1973; Józefczyk i in. 2010; Köhler 2017; Migala i in. 2017). Wzięło w niej udział siedem osób, a jej kierownikiem był A. Kosiba. Pomiary meteorologiczne prowadzono w bazie wyprawy ( $\varphi = 67^{\circ}50'N$ ,  $\lambda = 50^{\circ}10'W$ ,  $h = 23$  m n.p.m.), w trzech terminach obserwacyjnych wg czasu lokalnego (7:00, 13:00 i 21:00), w okresie

od 18 czerwca do 23 sierpnia. Wykonywał je głównie S. Siedlecki, a pomagał mu Alfred Jahn wyłączony z prac terenowych z powodu kontuzji nogi (Jahn 1969, 1991; Józefczyk i in. 2010). Wyniki spostrzeżeń meteorologicznych zachowały się, z wyjątkiem heliogramów, które zostały zniszczone w czasie II wojny światowej. W ostatnich latach część ocalałej dokumentacji odnaleziono na Uniwersytecie Wrocławskim, a kolejne materiały zostały udostępnione dzięki uprzejmości rodziny Kosiby i pani dr Marii Jahnowej (Józefczyk i in. 2010). Szczegółowy opis zakresu obserwacji meteorologicznych i krótkie omówienie warunków meteorologicznych przedstawiono we wspomnianej publikacji. Obszerny zakres obserwacji wykonanych podczas wyprawy w 1937 roku przedstawił także A. Kosiba w artykule *O udziale Polaków w badaniach Grenlandii* (1973). Należy zaznaczyć, że w pracy tej badacz najprawdopodobniej podał błędną wysokość (9 m n.p.g.) wykonywania pomiarów siły wiatru wiatromierzem Wilda. Według zachowanych dzienników meteorologicznych (przyczoconych przez Józefczyka i in. 2010) była to wysokość 4,5 m n.p.g. Kosiba wspomina również, iż 27 czerwca 1937 roku na lądolodzie ( $\varphi = 68^{\circ}01'N$ ,  $\lambda = 50^{\circ}00'W$ ), na wysokości 568 m n.p.m. i w odległości 18 km od jego zachodniego brzegu, zostały uruchomione automatyczne pomiary temperatury i wilgotności powietrza (termograf<sup>1</sup>) oraz ciśnienia atmosferycznego (barograf<sup>1</sup>). Z podanych przez niego informacji nie wynika jasno, czy materiały z tych obserwacji się zachowały – do tej pory dokumentacji tej nie znaleziono ani w zbiorach rodzinnych A. Kosiby i A. Jahna, ani też na Uniwersytecie Wrocławskim.

## Historia badań po II wojnie światowej

Działalność Polaków w zakresie polarnych badań meteorologicznych i klimatycznych po roku 1945 jest na tyle duża, że omówiono ją w trzech blokach tematycznych: *Wyprawy naukowe – obszar i zakres badań*, *Problematyka badawcza* oraz *Konferencje, publikacje i prace na stopnie naukowe*. Analiza pozwala także wyróżnić trzy duże i wyraźne okresy wzrostu aktywności. Pierwszy wiązał się z inicjatywą Międzynarodowego Roku Geofizycznego 1957/1958 (zwanym też III Międzynarodowym Rokiem Polarnym) i Międzynarodowej Współpracy Geofizycznej (1959 r.). Polska Akademia Nauk zorganizowała wówczas ogólnopolską całoroczną wyprawę do Hornsundu (Spitsbergen), w trakcie której wybudowano istniejącą do dnia dzisiejszego stację polarną (1957 r.). Ponadto zorganizowano także wyprawy letnie w latach 1958-1960 i 1962 (Przybylak 2000b). Kolejny okres wzmożonej aktywności polarnej miał miejsce w drugiej połowie lat 70., kiedy reaktywowano stację polarną w Hornsundzie oraz wybudowano nową na Wyspie Króla Jerzego (Antarktyka). Jednocześnie organizowane były

<sup>1</sup> Samopisy miały napęd miesięczny.

wyprawy letnie (tzw. regionalne), głównie przez uniwersytety (Uniwersytet M. Kopernika, Wyższą Szkołę Morską w Szczecinie, Uniwersytet Śląski, Uniwersytet Wrocławski, Uniwersytet Warszawski i Uniwersytet Jagielloński). Wprowadzenie stanu wojennego i trudne warunki ekonomiczne w latach 80. znacząco ograniczyły aktywność polarną polskich badaczy. Swoje wyprawy, trwające po dziś dzień, rozpoczęły wówczas Uniwersytet im. A. Mickiewicza (1984 r.) i Uniwersytet Marie Curie-Skłodowskiej (1986 r.). Ostatni wzrost zainteresowania badaniami polarnymi (w tym meteorologicznymi i klimatologicznymi), którego początki sięgają lat 90., wiąże się z okresem przygotowawczym (2005-2007) oraz organizacją IV Międzynarodowego Roku Polarnego 2007-2009. To zaangażowanie wydaje się nie maleć i jest w coraz większym stopniu widoczne w projektach badawczych krajowych i międzynarodowych.

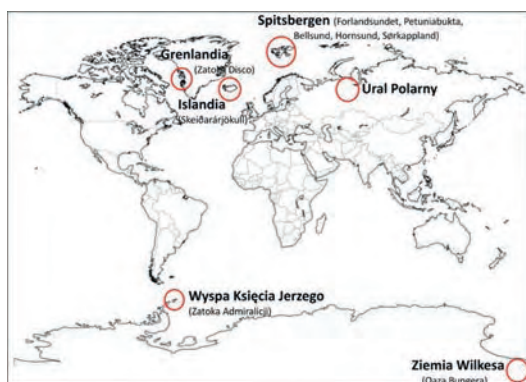
### Wyprawy naukowe, obszar i zakres badań

Badania warunków pogodowych i klimatycznych w Arktyce i Antarktyce, prowadzone przez polskich naukowców do początku lat 90., w zdecydowanej większości polegały na opracowywaniu wyników obserwacji meteorologicznych wykonywanych podczas wypraw polarnych. W późniejszym czasie w coraz większym stopniu (szczególnie wraz z upowszechnieniem się Internetu i nieodpłatnym udostępnianiem danych) zaczęto do tego celu wykorzystywać dane meteorologiczne dostępne w światowych centrach danych lub instytutach meteorologicznych państw polarnych. Zaczęła się zmieniać także tematyka powstających opracowań naukowych, z pierwotnie wąskiej i podejmującej lokalne zagadnienia, najczęściej o charakterze sprawozdawczym, w kierunku szerszego i ważniejszego problemu badawczego związanego z globalnym ocieplaniem się klimatu, szczególnie widocznego w Arktyce. Aspekt ten szerzej opisano w części *Problematyka badawcza*.

Zestawienie wszystkich wypraw polarnych lądowych organizowanych po II wojnie światowej, wraz z informacjami o rodzaju przeprowadzonych badań, zawiera tabela 1. Widoczna jest w tym okresie, sygnalizowana już przez Autorów, jednoznaczna zmiana aktywności badawczej w zakresie meteorologii i klimatologii. Najwięcej wypraw polarnych w latach 1957-2018, w których pomiary wykonywane były przez meteorologów lub klimatologów bądź studentów specjalności klimatologicznej, zorganizowały lub współorganizowały następujące ośrodki naukowe: IGF (42), UMK (35), UMCS (26), UW r (23) i UAM (20). Pozostałe uniwersytety lub instytuty badawcze zorganizowały po kilka ekspedycji. Pomiary i obserwacje meteorologiczne prowadzone były w tym czasie w Antarktyce (stacja im. H. Arctowskiego oraz stacja im. B. Dobrowolskiego) i w Arktyce (stacja im. St. Siedleckiego oraz stacje regionalne), z bardzo wyraźną dominacją północnej strefy polarnej, w tym szczególnie Spitsbergenu

(rys. 1, 2). Istotną rolę w organizacji i prowadzeniu obserwacji w polskich stacjach polarnych, od samego początku ich powstania, pełnił Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Włączał się on aktywnie w realizację programu każdej z wypraw centralnych, których uczestnicy pracowali w ww. stacjach.

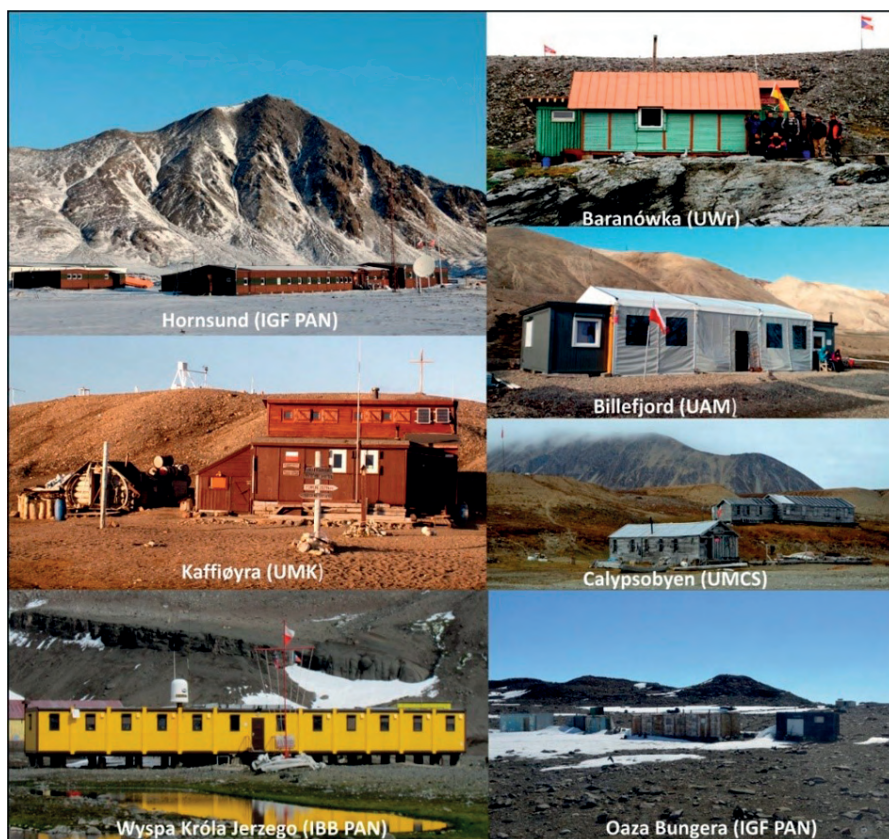
Jednym z podstawowych zadań pierwszych centralnie organizowanych ekspedycji polarnych było zbudowanie (zarówno na stacji PAN im. S. Siedleckiego w Hornsundzie, jak i na stacji PAN im. H. Arctowskiego) klasycznych stacji meteorologicznych, wyposażonych w standardowe zestawy przyrządów pomiarowych umożliwiających realizację programu obserwacyjnego stacji synoptycznej. Od chwili uruchomienia wykonywały one pomiary i obserwacje w odstępach trzygodzinnych, czyli w tzw. głównych i pobocznych terminach synoptycznych. Wyniki, w formie depesz SYNOP, przekazywane były do Globalnego Systemu Telekomunikacyjnego, stąd obie stacje od samego początku znajdowały się w rejestrze Światowej Organizacji Meteorologicznej (stacja im. S. Siedleckiego po numerem 01003, stacja im. H. Arctowskiego pod numerem 89052). Stacja w Hornsundzie była podporządkowana norweskiej sieci obserwacyjno-pomiarowej i przekazywała stosowne depesze do zbiornicy w Longyearbyen. Dodatkowo wykonywano na niej, na życzenie Norwegów, specjalistyczne badania na potrzeby bezpieczeństwa lotnictwa i w razie konieczności przekazywano do Longyearbyen depesze METAR. Na stacji im. H. Arctowskiego w początkowym okresie funkcjonowało małe biuro prognoz meteorologicznych, co wynikało z innego charakteru tego obiektu oraz realizowanych tam programów badawczych związanych z rybołówstwem. Należy tutaj odnotować fakt, że zarówno od strony technicznej, jak i merytorycznej, badania meteorologiczne na obydwu polskich stacjach polarnych były nadzorowane i koordynowane przez specjalnie w tym celu utworzoną w IMGW



Rys. 1. Obszary polskich polarnych badań meteorologicznych i klimatologicznych prowadzonych na świecie

Fig. 1. Areas of Polish polar meteorological and climatological investigations in the world



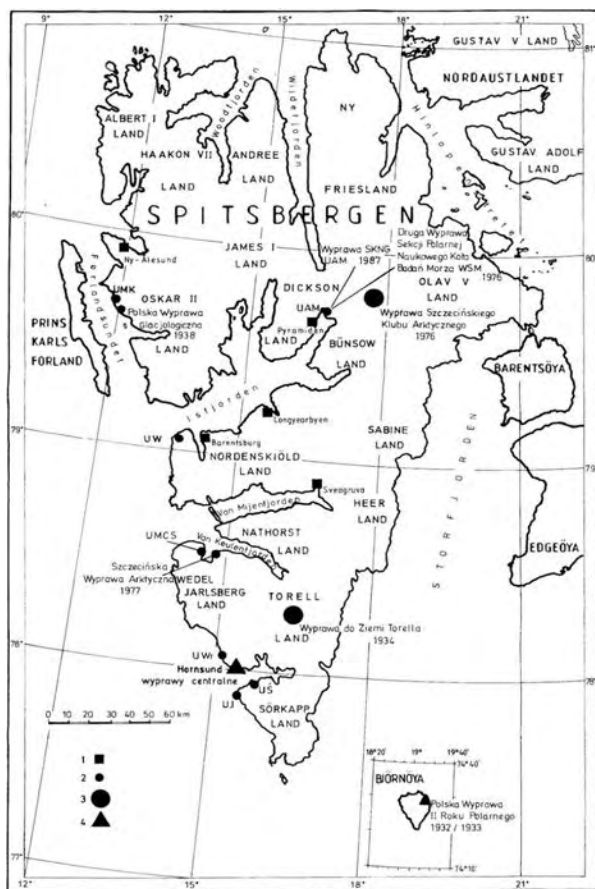


Rys. 2. Polskie stacje arktyczne i antarktyczne

Fig. 2. Polish Arctic and Antarctic stations

komórkę o nazwie Samodzielna Pracownia Badań Dalekomorskich i Polar-nych (1978 r.), kierowaną od początku przez Danutę Wielbińską z Oddziału Gdyńskiego. To dzięki jej wiedzy, staraniom i uporowi badania te zostały uruchomione, a następnie przez wiele lat kontynuowane. Była również inicjatorką wydawania roczników meteorologicznych, o których szerzej w końcowej części artykułu. Z początkiem 1990 roku pracownia zmieniła nazwę, a kierownictwo nad nią powierzono Mirosławowi Miętusowi.

Chociaż pomiary i obserwacje meteorologiczne wykonywano również na Islandii oraz na terenie Uralu Północnego (rys. 1), to niewątpliwie Spitsbergen był i jest najważniejszym obszarem badań polarnych prowadzonych przez Polaków, o czym przekonuje nas liczebność zorganizowanych właśnie tam wypraw (tab. 1), ich szeroki zakres terytorialny (rys. 3), liczba istniejących stacji polarnych (rys. 2), a także bogata bibliografia z nimi związana. Wśród rodzajów obserwacji meteorologicznych wyróżnionych przez Przybylaka (2000a) dla Spitsbergenu,



Rys. 3. Obszar badań polskich wypraw polarnych do Svalbardu, w których prowadzono obserwacje meteorologiczne (Przybylak 2000b); objaśnienia: 1 – osady, 2 – obszary działalności regionalnych (letnich) wypraw polarnych organizowanych najczęściej przez ośrodki uniwersyteckie (UAM – Uniwersytet im. A. Mickiewicza, UMK – Uniwersytet M. Kopernika, UW – Uniwersytet Warszawski, UMCS – Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej, UW – Uniwersytet Wrocławski, UŚ – Uniwersytet Śląski i UJ – Uniwersytet Jagielloński), 3 – wyprawy naukowo-alpinistyczne i alpinistyczne, 4 – obszar badań wypraw centralnych (najczęściej całorocznych)

Fig. 3. Area of investigations of Polish polar expeditions to Svalbard during which meteorological measurements were carried out (Przybylak 2000b);

key: 1 – settlements, 2 – areas of investigations of regional (summer) polar expeditions organised mostly by universities (UAM – A. Mickiewicz University, UMK – Nicolas Copernicus University, UW – Warsaw University, UMCS – Maria Curie-Skłodowska University, UW – Wrocław University, UŚ – University of Silesia, UJ – Jagiellonian University), 3 – scientific mountain-climbing or pure mountain-climbing expeditions, 4 – area of investigations of the “central expeditions”



Tabela 1. Wykaz polskich wypraw polarnych lądowych do Svalbardu, w czasie których prowadzono obserwacje meteorologiczne  
(Przybylak 2000b, zaktualizowane)

Table 1. List of Polish polar land expeditions to Svalbard during which meteorological observations were carried out  
(Przybylak 2000b, updated)

| Nazwa wyprawy<br>Expedition name                                                          | Lata<br>Years                                           | Organizator<br>Organiser                                                           | Obszar badań<br>Study area                 | Rodzaj badań<br>Type of research |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
| Okres międzywojenny                                                                       |                                                         |                                                                                    |                                            |                                  |
| Polska wyprawa II Międzynarodowego Roku Polarnego                                         | 1932/33                                                 | Państwowy Instytut Meteorologiczny                                                 | Wyspa Niedzwiedzia (Tunheim)               | OM (S. Siedlecki)                |
| Wyprawa do Ziemi Torella                                                                  | 20 VI - 28 VIII 1934                                    | Klub Wysokogórski Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego                              | Spitsbergen - Ziemia Torella               | OM (S. Siedlecki)                |
| Polska Wyprawa Glacjologiczna                                                             | 5 VII - 6 IX 1938                                       | Polskie Koło Polarne Polskiego Towarzystwa Wypraw Badawczych                       | Spitsbergen - Kaffiøyra (Ziemia Oscara II) | OM<br>(S. Bernadzikiewicz)       |
| Okres po II wojnie światowej                                                              |                                                         |                                                                                    |                                            |                                  |
| Wyprawy centralne (ogólnopolskie)                                                         |                                                         |                                                                                    |                                            |                                  |
| Wyprawy III Międzynarodowego Roku Geofizycznego i Międzynarodowej Współpracy Geofizycznej | zimowanie (1957/1958)<br>wyprawy letnie 1957-1960, 1962 | Polska Akademia Nauk                                                               | Spitsbergen - rejon fiordu Hornsund        | OM, BT, BSBR, BI                 |
| Wyprawy wrocławskie                                                                       | 1970-1975 (letnie)                                      | Uniwersytet Wrocławski i PAN, 1975 - Instytut Geofizyki i Zakład Paleozoologii PAN | Spitsbergen - rejon fiordu Hornsund        | OM, BT, BSBR, BI                 |
| Wyprawy centralne nowego cyklu                                                            | od 1978 (caloroczne)                                    | Instytut Geofizyki PAN                                                             | Spitsbergen - rejon fiordu Hornsund        | OM, BT, BSBR, BI                 |
| Wyprawy regionalne (letnie)                                                               |                                                         |                                                                                    |                                            |                                  |
| Toruńskie Wyprawy Polarne                                                                 | 1975, 1977-1980, 1982, 1985, 1989, 1997-2000, 2005-2017 | Instytut Geografii (Wydział Nauk o Ziemi) UMK                                      | Spitsbergen - Ziemia Oscara II             | OM, BT, BSBR, BI                 |

| Nazwa wyprawy<br>Expedition name                                            | Lata<br>Years                                  | Organizator<br>Organiser                                                                                                                                     | Obszar badań<br>Study area                                                            | Rodzaj badań<br>Type of research                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Druga Wyprawa Sekcji Polarnej<br>Naukowego Koła Badań Morza WSM             | 1976                                           | Sekcja Polarna Naukowego Koła<br>Badań Morza Wyższej Szkoły<br>Morskiej w Szczecinie                                                                         | Spitsbergen –<br>Skottehytta nad<br>Zatokę Petunia                                    | OM                                                                     |
| Wyprawa Szczecińskiego<br>Klubu Arktycznego                                 | 1976                                           | Szczeciński Klub Arktyczny                                                                                                                                   | Spitsbergen – trawers<br>Płaskowyż Łomonosowa.<br>Nowa Fryzja                         | OM                                                                     |
| Szczecińska Wyprawa<br>Arktyczna                                            | 1977                                           | Naukowe Koło Nautyczne Wyższej<br>Szkoły Morskiej w Szczecinie, Akade-<br>mia Rolnicza w Szczecinie i Instytut<br>Geografii Uniwersytetu Śląskiego           | Spitsbergen –<br>Bellsund (Malbukta)                                                  | OM                                                                     |
| Wyprawy Polarne<br>Uniwersytetu Śląskiego                                   | 1978, 1979, 1983,<br>1986                      | Instytut Geografii Uniwersytetu<br>Śląskiego 1983, wspólnie z Instytu-<br>tem Geografii Uniwersytetu Wro-<br>clawskiego i Klubem Górskim PTTK<br>w Szczycrku | Spitsbergen –<br>Sörkappland<br>(Zatoka Gas) –<br>1986 – przedpole<br>L. Werenskiölda | OM, BT, BSBR (1978,<br>1983), BI                                       |
| Wyprawy Studentów Geografii<br>Uniwersytetu Warszawskiego                   | 1978, 1980                                     | Koło Naukowe Wydziału<br>Geografii i Studiów Regionalnych<br>Uniwersytetu Warszawskiego                                                                      | Spitsbergen –<br>Ziemia<br>Nordenskiöld                                               | OM                                                                     |
| Wyprawy wrocławskie                                                         | 1979-1980,<br>1983-1986,<br>1989,<br>2005-2010 | Instytut Geografii Uniwersytetu<br>Wrocławskiego, 1983 – wspólnie<br>z Instytutem Geografii UW i,<br>1985 – wspólnie z Uniwersytetem<br>Masaryka (Brno)      | Spitsbergen – Ziemia<br>Wedel Jarlsberga                                              | OM (z wyjątkiem<br>1989), BT, BSBR<br>(z wyjątkiem 1984<br>i 1986), BI |
| Wyprawy Instytutu Geografii<br>Uniwersytetu Jagiellońskiego<br>(krakowskie) | 1980-1984                                      | Instytut Geografii<br>Uniwersytetu Jagiellońskiego                                                                                                           | Spitsbergen –<br>Sörkappland<br>(Palfyodden)                                          | 1980 – OM, BSBR, BT,<br>BI; 1981-1983 – OM<br>i BT, 1984 – OM          |

| Nazwa wyprawy<br>Expedition name                                      | Lata<br>Years                                                   | Organizator<br>Organiser                                                                                                                        | Obszar badań<br>Study area                                                                  | Rodzaj badań<br>Type of research       |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Wyprawy poznańskie                                                    | 1985<br>2000-2003<br>2005-2018                                  | Instytut Badań Czwartorzędu<br>(obecnie Instytut Geoeologii<br>i Geoinformacji) i Instytut Geografii<br>Fizycznej UAM oraz<br>Akademia Rolnicza | Spitsbergen –<br>Skottehytta nad<br>Zatoką Petunia,<br>Stacja Polarna UAM<br>"Petuniabukta" | OM, BSBR<br>BT, BI                     |
| Wyprawa Studeckiego Koła<br>Naukowego Geografów UAM<br>„Svalbard '87” | 1987                                                            | Studenckie Koło Naukowe<br>Geografów UAM                                                                                                        | Spitsbergen – strefa<br>marginalna<br>L. Hörbye,<br>Zatoka Petunia                          | OM, BT                                 |
| Wyprawy Geograficzne Uniwersytetu<br>M. Curie-Skłodowskiej            | 1986-1996, 1998-<br>1999, 2001-2002,<br>2005-2011,<br>2014-2015 | Głównie Instytut Nauk<br>o Ziemi UMCS                                                                                                           | Spitsbergen –<br>Bellsund                                                                   | OM, BT (1986-1990),<br>BSBR (1987), BI |

Objaśnienia: OM – obserwacje meteorologiczne (najczęściej standardowe); BT – badania topoklimatyczne, BSBR – badania składowych bilansu radiacyjnego; BI – inne badania klimatyczne

Key: OM – meteorological measurements (mostly standard); BT – topoclimatic investigations; BSBR – Investigations of components of radiation balance; BI – other climatic investigations

w niniejszej pracy zaktualizowanych i rozszerzonych do obydwu stref polarnych, wyraźnie dominuje kategoria określona jako obserwacje meteorologiczne (najczęściej standardowe, OM), następnie badania topoklimatyczne (BT) i nieco rzadziej badania składowych bilansu radiacyjnego (BSBR) (tab. 1).

Pomiary i obserwacje meteorologiczne były wykonywane nie tylko podczas trwania wyżej opisanych lądowych wypraw polarnych, ale także w trakcie ekspedycji morskich organizowanych przez Wyższą Szkołę Morską w Gdyni<sup>2</sup> i Instytut Oceanologii PAN w Sopocie. W czasie każdego rejsu statku (również stojącego na kotwicy) organizowanego przez WSM w Gdyni (zarówno do Antarktyki, jak i Arktyki), poczynając od 1977 aż do roku 1988, wykonywano obserwacje meteorologiczne co trzy godziny. Były one następnie przesyłane przez radio jako depesze SHIP, a oryginały dzienników obserwacyjnych, zgodnie z obowiązującymi przepisami, przekazywano portowemu agentowi meteorologicznemu z Oddziału Morskiego IMGW, który dokonywał ich weryfikacji. Materiał ten digitalizowano i zapisywano w formie ustalonej przez WMO, a następnie dostarczano do właściwych regionalnie centrów danych morskich. Dane te ostatecznie znalazły się w globalnej bazie obserwacji i pomiarów morskich ICOADS<sup>3</sup>. Wyniki z obserwacji morskich prowadzonych przez WSM w Gdyni oraz IO PAN w Sopocie były i są nadal szeroko wykorzystywane do opracowań klimatu mórz obszarów wokółbiegunowych, w tym szczególnie istotne dla wód wokółantarktycznych w latach przed 1985 rokiem, kiedy nie było jeszcze obserwacji satelitarnych odpowiedniej jakości.

Podobny zakres obserwacji meteorologicznych, wzbogacony o pomiary aerozoli morskich, wykonywano w czasie corocznych letnich rejsów *s/y Oceanii* (od 1988 roku) organizowanych przez Instytut Oceanologii PAN w Sopocie na obszarze europejskich mórz arktycznych i Oceanu Arktycznego (informacja ustna – Waldemar Walczowski).

## Problematyka badawcza

Jak już wcześniej wspomniano, do początku lat 90. powstające opracowania naukowe bazowały głównie na materiałach badawczych zebranych w trakcie wypraw polarnych. Dlatego też podejmowana przez naukowców problematyka ograniczała się do warunków lokalnych panujących wokół stacji badawczej (jeśli organizator wyprawy dysponował takim obiektem) lub do terenu działania danej wyprawy polarnej. Rezultatem były prace, najczęściej o charakterze

<sup>2</sup> W 2001 roku przemianowana na Akademię Morską, od roku 2018 Uniwersytet Morski w Gdyni.

<sup>3</sup> Baza ICOADS powstała w 2001 roku z inicjatywy Scotta D. Woodruffa (NOAA) i przy wsparciu Komisji Meteorologii Morskiej WMO. Była ona rozszerzeniem amerykańskiej bazy COADS uruchomionej w roku 1985.

opisowym, warunków meteorologicznych i topoklimatycznych rejonu badań. Takie podejście dotyczyło nie tylko obserwacji realizowanych na Spitsbergenie, ale również w Antarktyce, na Islandii oraz Uralu Północnym (tab. 2, pkt. 1). W znacząco mniejszym wymiarze w tym czasie zajmowano się problematyką badawczą opisaną w tabeli 2 w pozycjach 5-9, 11-13.

Po roku 1990 wyżej opisana problematyka badawcza co prawda nie zanikła, ale stopniowo ewoluowała w kierunku bardziej kompleksowych i syntetycznych opracowań, szczególnie w ostatnich dziesięciu, piętnastu latach. W związku z coraz wyraźniejszym ocieplaniem się klimatu, obecnym także w obszarach polarnych (szczególnie w strefie północnej), a także na Półwyspie Antarktycznym, to właśnie ta tematyka stawała się dominująca w badaniach polarnych (pozycja 2 w tab. 2) – podejmowała ją większość polskich jednostek naukowych. Z ważniejszych opracowań monograficznych i rozdziałów w monografiach przedstawiających kompleksowo klimat i zmiany klimatu w obszarach polarnych wymienić należy publikacje Niedźwiedzia (1997) oraz Przybyłaka (2003, 2016). Istniejące krótkie serie ciągłych, instrumentalnych pomiarów obserwacyjnych dla obszarów polarnych wzmogły zainteresowanie także wśród polskich badaczy problematyką rekonstrukcji klimatu dla okresu wczesnoinstrumentalnego (tab. 2, poz. 3). Pierwsza tego typu praca, wykorzystująca pomiary meteorologiczne z ekspedycji polarnych do Arktyki Kanadyjskiej, pojawiła się w 2000 roku (Przybylak 2000a). Problematyka dotycząca rekonstrukcji klimatu Arktyki była od tej pory coraz częściej podejmowana. Obecnie jest ona na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika szeroko reprezentowana, a nawet dominująca. Do tej pory na uczelni zrealizowano aż dziewięć projektów badawczych KBN, MEiN, MNiSW i NCN z zakresu klimatologii historycznej Arktyki (tab. 3). W mniejszym wymiarze tę problematykę podjęto także na Uniwersytecie Wrocławskim, Uniwersytecie Śląskim i Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza, bazując na danych dendrochronologicznych.

Niezwykle ważnym zagadnieniem badawczym w tym okresie, którym interesowała się większość polskich klimatologów polarnych z niemal wszystkich ośrodków badawczych, było rozpoznanie roli cyrkulacji atmosferycznej i oceanicznej w kształtowaniu klimatu i pogody w Arktyce i w Antarktyce (tab. 2, poz. 4). Ten temat niewątpliwie najczęściej był prezentowany w pracach pracowników UŚ, WSM/AM i UMK. Należy w tym miejscu wspomnieć o kalendarzu typów cyrkulacji nad Spitsbergenem autorstwa Tadeusza Niedźwiedzia (2013<sup>4</sup>), który od chwili jego utworzenia w połowie lat 80. (początkowo dla lat 1951-1980) był powszechnie wykorzystywany do wielu opracowań w Polsce i za granicą. Katalog jest systematycznie aktualizowany, a obecnie we współpracy z Ewą Łupikaszą (m.in. w ramach projektu NCN nr 2015/19/B/ST10/02933) został opracowany także dla lat wcześniejszych, począwszy od grudnia 1897 roku.

<sup>4</sup> <http://www.kk.wnoz.us.edu.pl/nauka/kalendarz-typow-cyrkulacji/>



Tabela 2. Główna problematyka badawcza polskich badaczy z zakresu meteorologii i klimatologii polarnej w okresie 1957-2018

Table 2. Main research issues within polar meteorology and climatology investigated by Polish researchers in the period 1957-2018

| Lp.<br>No. | Problematyka badawcza<br>Research issues                                                                                                                                             | Ośrodek naukowy<br>Scientific facility                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | Poznanie warunków meteorologicznych i topoklimatycznych w różnych częściach a. Svalbardu i Antarktyki<br>b. Skeiderarjokull na Islandii; c. Uralu Północnego; d. w morzach polarnych | a. UWŕ, UMK, UŚ, UAM, UMCS, UJ, IGF PAN, IBB PAN, MGW<br>b. UMK; c. UJ; d. WSM/AM, IO PAN |
| 2          | Klimat Arktyki i jego współczesne zmiany                                                                                                                                             | UMK, UŚ, UWŕ, UAM, WSM/AM, IMGW                                                           |
| 3          | Rekonstrukcja klimatu Arktyki w XIX wieku i na początku XX wieku                                                                                                                     | UMK, UWŕ, UAM                                                                             |
| 4          | Poznanie roli cyrkulacji atmosferycznej i oceanicznej w kształtowaniu klimatu i pogody w Arktyce i w Antarktyce                                                                      | UŚ, WSM/AM, UMK, UMCS, UAM, UWŕ, UJ, IMGW, UŁ                                             |
| 5          | Wpływ warunków meteorologicznych na temperaturę gruntu i dynamikę wieloletniej zmarzliny                                                                                             | UJ, UWŕ, UMK, UŚ, UAM, UMCS, IMGW                                                         |
| 6          | Ocena warunków biometeorologicznych Svalbardu i Jan Mayen oraz innych obszarów polarnych                                                                                             | UWŕ, UMK, UMCS, UAM, IMGW                                                                 |
| 7          | Klimatotwórcza rola mórz w Arktyce Norweskiej                                                                                                                                        | IMGW, WSM/AM, UMK                                                                         |
| 8          | Wpływ warunków meteorologicznych na lody morskie i lodowce i vice versa                                                                                                              | WSM/AM, UWŕ, UŚ, UMK, UMCS, IMGW                                                          |
| 9          | Struktura pogód i ich sezonowa zmienność na Svalbardzie i w Antarktyce                                                                                                               | WSM/AM                                                                                    |
| 10         | Analizy teledetekcyjne oraz narzędzia GIS i modele w badaniu wybranych aspektów klimatu Svalbardu                                                                                    | UAM, UWŕ, UMK, CBK                                                                        |
| 11         | Poznanie warunków mikroklimatycznych na obszarze Svalbardu                                                                                                                           | UMK, UMCS                                                                                 |
| 12         | Bilans radiacyjny i ciepły oraz jego elementy                                                                                                                                        | IGF PAN, UMK, UWŕ, UŚ, UMCS, UAM, UŁ, IMGW                                                |
| 13         | Wpływ klimatu i zmian klimatu na środowisko biotyczne i abiotyczne                                                                                                                   | UWŕ, UMK, UMCS, UAM, UJ, UŚ                                                               |

Objaśnienia: UWŕ – Uniwersytet Wrocławski, UMK – Uniwersytet M. Kopernika, UŚ – Uniwersytet Śląski, UAM – Uniwersytet im. A. Mickiewicza, UMCS – Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej, UJ – Uniwersytet Jagielloński, IGF PAN – Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, IBB PAN – Instytut Biologii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk, IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, WSM/AM – Wyższa Szkoła Morska/ Akademia Morska w Gdyni, IO PAN – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, UŁ – Uniwersytet Łódzki, CBK – Centrum Badań Kosmicznych

Key: UWŕ – Wrocław University, UMK – Nicholas Copernicus University, UŚ – University of Silesia, UAM – Adam Mickiewicz University, UMCS – Maria Curie-Skłodowska University, UJ – Jagiellonian University, IGF PAN – The Institute of Geophysics of the Polish Academy of Sciences, IBB PAN – The Institute of Biochemistry and Biophysics of the Polish Academy of Sciences, IMGW – The Institute of Meteorology and Water Management, WSM/AM – Higher Maritime School/Maritime Academy in Gdynia, IO PAN – The Institute of Oceanology of the Polish Academy of Sciences, UŁ – University of Lodz, CBK – Space Research Centre

Kończąc ten krótki przegląd aktywności badawczej Polaków, należy jeszcze wspomnieć o najmłodszej problematyce badawczej podejmowanej przez naszych uczonych (poz. 10 w tab. 2), dotyczącej zastosowania analiz teledetekcyjnych oraz narzędzi GIS i modeli do analizy wybranych aspektów klimatu i topoklimatów Svalbardu. W tym względzie największe osiągnięcia mają ośrodki poznański i wrocławski. Tematyka ta została także niedawno podjęta na UMK w ramach rozprawy doktorskiej. Więcej szczegółowych informacji na temat problematyki badawczej z zakresu meteorologii i klimatologii polarnej zawierają wymienione we *Wstępie* opracowania zawarte w 25. numerze *Probleatów Klimatologii Polarnej*.

Finansowanie badań polarnych, w tym w zakresie meteorologii i klimatologii, przez lata napotykało na znaczące problemy. Często sukces ekspedycji, szczególnie tych regionalnych, zależał od umiejętności uczestników wypraw w zdobywaniu funduszy poza uczelniami. Na początku lat 90. w systemie finansowania nauki w Polsce pojawiły się tzw. granty. Początkowo uzyskanie wsparcia na projekty badawcze w badaniach polarnych było bardzo trudne, ale z czasem, gdy problem dramatycznego ocieplania się Arktyki i wpływu tego zjawiska na pogodę i klimat niższych szerokości geograficznych zdobywał większy rozgłos, zwiększyło się również zainteresowanie ze strony instytucji państwa tego rodzaju programami. W rezultacie meteorologiczne i klimatologiczne badania naukowe obszarów polarnych uzyskały w latach 1992-2018 wsparcie finansowe w dwudziestu siedmiu projektach badawczych (tab. 3), realizowanych w czterech uczelniach (UMK, UAM, UMCS i UWŕ).

### Konferencje, publikacje i prace na stopnie naukowe

Wzmozona aktywność polskich naukowców w badaniach polarnych, sięgająca połowy lat 70., a być może nawet początku roku 1970 (wyprawy wrocławskie), miała swoje odzwierciedlenia w postaci corocznych konferencji, nazwanych sympozjami polarnymi, które organizowano nieprzerwanie (z wyjątkiem 1973 rok) w okresie 1972-2001. Od 2002 roku odbywają się one co dwa lata (z wyjątkiem przerwy 2006-2007) (Pereyma 2014). Spotkania te były i są nadal okazją do wymiany osiągnięć i doświadczeń w badaniach polarnych z wszystkich dyscyplin naukowych, w tym także w zakresie meteorologii i klimatologii. Do tej pory zorganizowano trzydzieści siedem sympozjów polarnych, a ich pokłosiem są liczne wydawnictwa (rys. 4). Na początku lat 90. znaczna liczba polskich ośrodków akademickich była już w pełni zaangażowana w badania pogody i klimatu obszarów polarnych, w tym organizację wypraw. W efekcie powstała inicjatywa powołania *Komisji Meteorologii i Klimatologii* w ramach Komitetu Badań Polarnych PAN, której głównym zadaniem była organizacja corocznych seminariów meteorologii i klimatologii polarnej. Pierwsze odbyło

Tabela 3. Projekty badawcze z zakresu meteorologii i klimatologii polarnej realizowane w Polsce w latach 1992-2018  
Table 3. Scientific projects in the fields of polar meteorology and climatology carried out in Poland from 1992 to 2018

| Lp.<br>No. | Tytuł<br>Title                                                                                                                                             | Rodzaj projektu<br>Project type        | Kierownik<br>Principal investigator              | Lata<br>Period |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|
| UMK        |                                                                                                                                                            |                                        |                                                  |                |
| 1          | Porównanie klimatu Arktyki i Antarktyki                                                                                                                    | KBN 662699102 (badawczy)               | G. Wójcik                                        | 1992-1995      |
| 2          | Klimat Arktyki w XIX i na początku XX wieku                                                                                                                | KBN 3 P04E 057 22 (własny)             | R. Przybylak                                     | 2002-2005      |
| 3          | Zmienność bioklimatu Arktyki Norweskiej w okresie 1971-2000                                                                                                | KBN 3 P04E 045 25<br>(promotorski)     | R. Przybylak<br>(A. Araźny)                      | 2003-2005      |
| 4          | Zmiany temperatury powietrza na Antarktydzie w XX wieku                                                                                                    | KBN 2 P04E 012 26 (własny)             | M. Kejna                                         | 2003-2007      |
| 5          | Struktura, ewolucja i dynamika litosfery, kriosfery i biosfery w europejskim sektorze Arktyki oraz w Antarktyce                                            | PBZ-KBN 08/P04/2004<br>(zamawiany)     | R. Przybylak<br>(koordynator zadania 2a)         | 2004-2007      |
| 6          | Regionalne i lokalne uwarunkowania georóżnorodności NW Spitsbergenu                                                                                        | Grant JM Rektora UMK<br>(badawczy)     | R. Przybylak                                     | 2005-2007      |
| 7          | Zmienność klimatu Arktyki Amerykańskiej w XIX wieku                                                                                                        | MEiN 153/P01/2006/30<br>(promotorski)  | R. Przybylak<br>(Z. Vizi)                        | 2006-2008      |
| 8          | Struktura przestrzenna pola temperatury powietrza jako podstawa do rozpoznania mechanizmów funkcjonowania ekosystemów na obszarze Zachodniego Spitsbergenu | MNSW 113/IPY/2007/01/d<br>(specjalny)  | R. Przybylak<br>(koordynator zadania badawczego) | 2007-2009      |
| 9          | Historia klimatu Arktyki w XIX i na początku XX wieku na podstawie danych wczesnoinstrumentalnych (ACEIP)                                                  | MNSW 31/IPY/2007<br>(specjalny)        | R. Przybylak                                     | 2007-2010      |
| 10         | Warunki meteorologiczne w czasie trwania I Międzynarodowego Roku Polarne 1882/1883 i ich porównanie z warunkami współczesnymi                              | MNSW nr N306281136<br>(promotorski)    | R. Przybylak<br>(P. Wyszynski)                   | 2009-2010      |
| 11         | Arctic Climate and Environment of the Nordic Seas and the Svalbard – Greenland Area (AWAKE)                                                                | projekt polsko-norweski<br>(własny)    | R. Przybylak<br>(kierownik zadania 3)            | 2009-2011      |
| 12         | Zmiany cyrkulacji atmosferycznej i ich wpływ na ekstremalne warunki termiczne i opadowe w Arktyce Kanadyjskiej i Norweskiej w latach 1951-2010             | NCN nr 2011/01N/ST10/07654<br>(własny) | R. Maszewski                                     | 2011-2013      |

| Lp.<br>No. | Tytuł<br>Title                                                                                                                                         | Rodzaj projektu<br>Project type          | Kierownik<br>Principal investigator | Lata<br>Period |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| 13         | Interakcje klimatyczno-glaciologiczne w warunkach globalnego ocieplenia. Studium na przykładzie SSSI Nr 8 (Wyspa Króla Jerzego, Zachodnia Antarktyka)  | NCN nr N N306722540<br>(własny)          | M. Kejna                            | 2011-2014      |
| 14         | Współczesne i historyczne zmiany klimatu i topoklimatów Svalbardu                                                                                      | NCN nr DEC-2011/03/B/ST10/05007 (własny) | R. Przybylak                        | 2012-2016      |
| 15         | Arctic climate system study of ocean, sea ice and glaciers interactions in Svalbard area (AWAKE-2)                                                     | projekt polsko-norweski (własny)         | R. Przybylak – koordynator WP6      | 2013-2016      |
| 16         | Zmienność klimatu Arktyki i Subarktyki Rosyjskiej w ostatnich trzystu latach                                                                           | NCN nr DEC-2012/07/B/ST10/04002(własny)  | P. Wyszynski                        | 2013-2016      |
| 17         | Przyczyny ocieplenia klimatu Arktyki w pierwszej połowie XX wieku                                                                                      | NCN nr 2015/19/B/ST10/02933              | R. Przybylak                        | 2016-2019      |
| UAM        |                                                                                                                                                        |                                          |                                     |                |
| 1          | Obieg materii w lądowo-morskim geosystemie arktycznym na przykładzie Billefjorden, Spitsbergen środkowy                                                | KBN 6PO4E 041 21                         | G. Rachlewicz                       | 2001-2003      |
| 2          | Transport i przemiany osadów w zlodowaczonych zlewniach wysokiej Arktyki (Billefjorden – Spitsbergen środkowy)                                         | MNiSW N306-058 32/3651                   | G. Rachlewicz                       | 2007-2008      |
| 3          | Funkcjonowanie współczesnych geosystemów polarnych w otoczeniu Zatoki Petunia. Stan aktualny, zagrożenia, ochrona (Billefjorden, środkowy Spitsbergen) | MNiSW nr 305 098835                      | J. Szpikowski                       | 2008-2010      |
| 4          | Ewolucja lądowych mas lodowych Ziemi Dicksona po Małej Epoce Lodowej, ich współczesny stan i funkcjonowanie                                            | NCN N N306 062940                        | J. Małecki                          | 2011-2013      |
| 5          | Reakcje kriosfery w kontrastowych warunkach wysokoarktycznych na tle zmian środowiskowych Svalbardu                                                    | NCN nr 2011/03/B/ST10/06172              | G. Rachlewicz                       | 2013-2016      |
| 6          | Pole wiatru archipelagu Svalbard w świetle projekcji zmian klimatu z zastosowaniem dynamicznego downscalingu                                           | NCN 2014/15/B/ST10/04455                 | B. Czerniecki                       | 2015-2019      |
| 7          | Akumulacja materiału eolicznego i niweeolicznego w środowisku peryglacjalnym i glacialnym na obszarze środkowego Spitsbergenu                          | NCN nr 2014/15/N/ST10/00825              | K. Rymer                            | 2016-2018      |

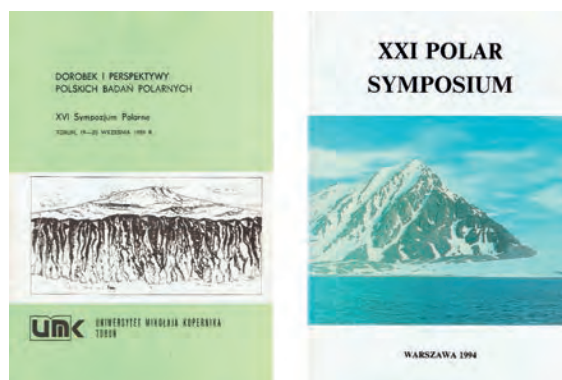
| Lp.<br>No. | Tytuł<br>Title                                                                                                                                                            | Rodzaj projektu<br>Project type       | Kierownik<br>Principal investigator           | Lata<br>Period |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
| UMCS       |                                                                                                                                                                           |                                       |                                               |                |
| 1          | Struktura, ewolucja i dynamika litosfery, kriosfery i biosfery w europejskim sektorze Arktyki oraz w Antarktyce                                                           | PBZ-KBN 08/P04/2004<br>(zamawiany)    | K. Pękala (koordynator<br>zadania badawczego) | 2004-2007      |
| 2          | Wymiana energii w różnych warunkach wybranych ekosystemów polarnych (w rejonie Bellsundu) jako wskaźnik globalnych i regionalnych zmian klimatu                           | MINiSW nr N306 007 31/0373            | A. Gluza                                      | 2006-2009      |
| 3          | Dynamika właściwości fizyko - chemicznych, chemicznych i biologicznych w glebach arktycznych nizin nadmorskich zachodniego Spitsbergenu na przykładzie Pobrzeża Bellsundu | MNiSW nr N305 118 31/3955             | J. Melke                                      | 2006-2009      |
| 4          | Dynamika obiegu materii w zlewni polarnej podlegającej procesom deglacji (Scottelva, Spitsbergen)                                                                         | MNiSW nr N 306 525738                 | A. Gluza                                      | 2010-2012      |
| UWr        |                                                                                                                                                                           |                                       |                                               |                |
| 1          | Struktura, ewolucja i dynamika litosfery, kriosfery i biosfery w europejskim sektorze Arktyki oraz w Antarktyce                                                           | PBZ-KBN 08/P04/2004<br>(zamawiany)    | K. Migala (koordynator<br>zadania badawczego) | 2004-2007      |
| 2          | Struktura przestrzenna pola temperatury powietrza jako podstawa do rozpoznania mechanizmów funkcjonowania ekosystemów na obszarze Zachodniego Spitsbergenu                | MNSW 113/IPY/2007/01/d<br>(specjalny) | K. Migala                                     | 2007-2009      |
| 3          | Pole wiatru archipelagu Svalbard w świetle projekcji zmian klimatu z zastosowaniem dynamicznego downscalingu                                                              | NCN 2014/15/B/ST10/04455              | M. Kryza                                      | 2015-2019      |

Objaśnienia: KBN – Komitet Badań Naukowych, MEiN – Ministerstwo Edukacji i Nauki, MNSW – Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, NCN – Narodowe Centrum Nauki

Key: KBN – State Committee for Scientific Research, MEiN – Ministry of Education and Science, MNSW – Ministry of Science and Higher Education, NCN – National Science Centre

się w 1991 roku w Toruniu (UMK), kolejne w Gdyni (Wyższa Szkoła Morska). Do 2007 roku te dwie uczelnie organizowały spotkania naprzemiennie, potem dołączyły inne ośrodki akademickie, takie jak UŚ, UAM, UMCS, Instytut Oceanologii PAN i UWr (2019 r.). W sumie odbyło się dwadzieścia siedem seminariów (rys. 6). W wyniku reorganizacji struktur w Polskiej Akademii Nauk w 2012 roku *Komisja Meteorologii i Klimatologii* została zlikwidowana. Od 2013 roku patronem i współorganizatorem *Seminariów Meteorologii i Klimatologii Polarnej* jest *Zespół Klimatologii i Kriologii Polarnej Komitetu Badań Polarnych PAN*.

Od 1992 roku ukazuje się czasopismo (rocznik) pt. *Problemy Klimatologii Polarnej* (rys. 5), publikujące w większości artykuły przygotowane i wygłoszone w trakcie *Seminariów Meteorologii i Klimatologii Polarnej*. Wydawcą większości numerów *Problemów...* była WSM/AM w Gdyni, a w pierwszym okresie także UMK w Toruniu (cztery numery: 2, 5, 8 i 10). W związku z likwidacją w 2015 roku Katedry Meteorologii i Oceanografii Nautycznej AM (Marsz 2015, słowo



Rys. 4. Publikacje wydane z okazji XVI i XXI Sympozjum Polarne

Fig. 4. Conference proceedings published after the 16<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> Polar Symposiums

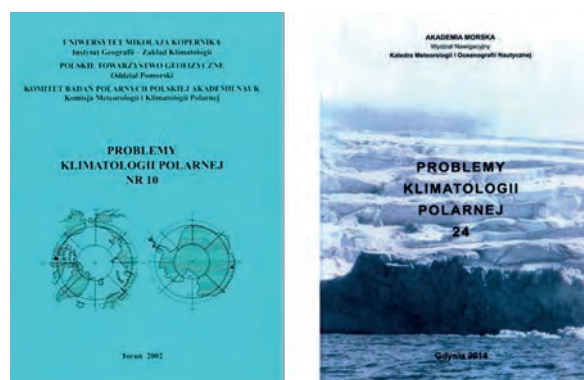


Fig. 5. Problemy Klimatologii Polarnej, nr 10. i 24.

Fig. 5. Problems of Polar Climatology, No. 10 and 24



Od redakcji w tomie 25.) wydawanie czasopisma przejęło Stowarzyszenie Klimatologów Polskich. Do tej pory ukazało się dwadzieścia pięć numerów (2-26) periodyku (tom 1 nie wyszedł jako druk zwarty, lecz zbiór nieczytych materiałów). W ostatnich latach notuje się zmniejszenie zainteresowania badaczy polarnych publikacją wyników w *Problemach Klimatologii Polarnej*. Jest to wynik działań Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w zakresie zmian warunków oceny jednostek naukowych, które promują publikowanie w wysoko punktowanych czasopismach naukowych. Polityka ta doprowadzi niewątpliwie do likwidacji wielu polskich tytułów, w tym prawdopodobnie też *Problemów Klimatologii Polarnej*.



Rys. 6. XX Seminarium Meteorologii i Klimatologii Polarnej, Toruń, 7-8 maja 2015 roku

Fig. 6. 20<sup>th</sup> Seminar of Polar Meteorology and Climatology, Toruń, 7-8 May 2015



Rys. 7. 2<sup>nd</sup> International Conference Polar Climate and Environmental Change in the Last Millennium, Toruń, 24-26 sierpnia 2015 roku

Fig. 7. 2<sup>nd</sup> International Conference Polar Climate and Environmental Change in the Last Millennium, Toruń, 24-26 August 2015

Rola polskich badań w zakresie meteorologii i klimatologii polarnej sukcesywnie rosła w ostatnich 20-30 latach. W coraz większym stopniu uzyskane wyniki były prezentowane nie tylko na krajowych konferencjach naukowych, ale także zagranicznych. Podobną tendencję wyraźnie widać też w przypadku liczby opublikowanych artykułów w zagranicznych czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej. Na tym fundamencie Uniwersytet Mikołaja Kopernika podjął próbę organizacji międzynarodowej konferencji dotyczącej rekonstrukcji klimatu i środowiska w obszarach polarnych w ostatnim tysiącleciu. Dotychczas odbyły się dwie sesje – w 2010 i 2015 roku (rys. 7) – kolejne spotkanie planowane jest na rok 2020. Po drugiej udanej konferencji podjęto decyzję, aby stała się ona wydarzeniem cyklicznym.

Obok publikacji będących pokłosiem konferencji naukowych, wyróżnić należy w bogatym dorobku polskich klimatologów także: i) prace o charakterze monograficznym, w tym wiele napisanych na stopnie naukowe (tab. 4 i 5), ii) specjalne wydawnictwa prezentujące wyniki ekspedycji polarnych (rys. 8) oraz iii) niezwykle wartościowe, szczególnie w dłuższej perspektywie czasowej, pozycje prezentujące źródłowe obserwacje meteorologiczne. W omawianym okresie ukazało się dwadzieścia sześć publikacji monograficznych (łącznie z pracami doktorskimi i habilitacyjnymi; tab. 4 i 5) – ostatni tytuł to *The climate of the Arctic* (Przybylak 2016). Najwięcej tego typu książek opublikowali pracownicy UMK (11) i WSM/AM (8); badacze z pozostałych ośrodków akademickich (UWr, UJ i UŚ) – od jednej do czterech pozycji. W latach 70. i 80. oraz jeszcze na początku lat 90. ambicją uczestników wypraw polarnych było przedstawienie uzyskanych wyników w specjalnym wydawnictwach, najczęściej w uniwersyteckich czasopi-



Rys. 8. Przykłady wybranych publikacji prezentujących uzyskane wyniki badań w ramach ekspedycji polarnych

Fig. 8. Examples of some publications presenting scientific results obtained from polar expeditions

Tabela 4. Ważniejsze publikacje monograficzne z zakresu meteorologii i klimatologii polarnej (bez tytułów przedstawionych w tab. 5)

Table 4. Main monographic publications in polar meteorology and climatology (excluding those listed in Table 5)

| Lp.<br>No. | Autor/redaktor<br>Author/editor                              | Rok wydania<br>Year of<br>publication | Tytuł<br>Title                                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | Z. Czeppe                                                    | 1961                                  | <i>Roczny przebieg mrozowych ruchów gruntu w Hornsundzie (Spitsbergen) 1957-1958</i>                                                                                                              |
| 2          | Z. Czeppe                                                    | 1966                                  | <i>Przebieg głównych procesów morfogenetycznych w południowo-zachodnim Spitsbergenie</i>                                                                                                          |
| 3          | A. Kamiński                                                  | 1989                                  | <i>Temperatura powietrza na Spitsbergenie Zachodnim i wyspach przyległych w atlantycko europejskim sektorze Arktyki</i>                                                                           |
| 4          | A.A. Marsz,<br>A. Styszyńska (red.)                          | 2000                                  | <i>Główne cechy klimatu rejonu Polskiej Stacji Antarktycznej im. H. Arctowskiego</i>                                                                                                              |
| 5          | R. Przybylak                                                 | 2002                                  | <i>Variability of air temperature and atmospheric precipitation in the Arctic</i>                                                                                                                 |
| 6          | R. Przybylak                                                 | 2003                                  | <i>The climate of the Arctic</i>                                                                                                                                                                  |
| 7          | R. Przybylak., M. Kejna,<br>A. Araźny, P. Głowacki<br>(red.) | 2007                                  | <i>Abiotyczne środowisko Spitsbergenu w latach 2005-2006 w warunkach globalnego ocieplenia</i>                                                                                                    |
| 8          | A.A. Marsz,<br>A. Styszyńska (red.)                          | 2007                                  | <i>Klimat rejonu Polskiej Stacji Polarnej w Hornsundzie – stan, zmiany i ich przyczyny</i>                                                                                                        |
| 9          | A. Styszyńska,<br>A.A. Marsz (red.)                          | 2007                                  | <i>Zmiany klimatyczne w Arktyce i Antarktyce w ostatnim pięćdziesięcioleciu XX wieku i ich implikacje środowiskowe</i>                                                                            |
| 10         | R. Przybylak,<br>A. Araźny, M. Kejna<br>(red.)               | 2012                                  | <i>Topoclimatic diversity in Forlandsundet Region (NW Spitsbergen) in global warming conditions</i>                                                                                               |
| 11         | A.A. Marsz,<br>A. Styszyńska (red.)                          | 2013                                  | <i>Climate and climate change at Hornsund, Svalbard</i>                                                                                                                                           |
| 12         | D. Matuszko,<br>J. Soroka                                    | 2013                                  | <i>Zachmurzenie Spitsbergenu na podstawie obserwacji w Polskiej Stacji Polarnej w Hornsundzie. Cloudiness over Spitsbergen based on observations made at the Polish Polar Station in Hornsund</i> |
| 13         | R. Przybylak                                                 | 2016                                  | <i>The climate of the Arctic (second edition)</i>                                                                                                                                                 |

Tabela 5. Uzyskane stopnie doktora i doktora habilitowanego z zakresu meteorologii i klimatologii polarnej w latach 1976-2018  
Table 5. Scientific degrees (PhD and habilitation) obtained in polar meteorology and climatology in the period 1976-2018

| Nazwisko i imię<br>Surname and<br>first name               | Rok<br>Year | Tytuł rozprawy<br>Thesis title                                                                                                                                                                                    | Instytucja<br>nadająca stopień<br>Institution | Promotor<br>Supervisor                     | Publikacja<br>Publication |
|------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|
| Doktoraty (doctoral theses)                                |             |                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                            |                           |
| Pracownicy zatrudnieni na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika |             |                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                            |                           |
| Przybylak<br>Rajmund                                       | 1988        | <i>Stosunki termiczno-wilgotnościowe na tle warunków cyrkulacyjnych w Hornsundzie (Spitsbergen) w okresie 1978-1983</i>                                                                                           | Wydział Biologii<br>i Nauk o Ziemi UMK        | doc. dr hab.<br>Gabriel Wójcik             | Przybylak<br>(1992)       |
| Kejna<br>Marek                                             | 1995        | <i>Temperatura powietrza w rejonie Zatoki Admiralicji (Wyspa Króla Jerzego, Sztetlandy Południowe, Antarktyka) na tle cyrkulacji atmosferycznej w świetle danych ze stacji H. Arctowskiego w latach 1985-1989</i> | Wydział Biologii<br>i Nauk o Ziemi UMK        | prof. dr hab.<br>Gabriel Wójcik            | Kejna<br>(1999)           |
| Arażny<br>Andrzej                                          | 2005        | <i>Bioklimat Arktyki Norweskiej i jego zmienność w okresie 1971-2000</i>                                                                                                                                          | Wydział Biologii<br>i Nauk o Ziemi UMK        | dr hab.<br>Rajmund Przybylak,<br>prof. UMK | Arażny<br>(2008)          |
| Vizi<br>Zsuzsanna                                          | 2008        | <i>Variability of the American Arctic climate in the 19<sup>th</sup> century</i>                                                                                                                                  | Wydział Biologii<br>i Nauk o Ziemi UMK        | prof. dr hab.<br>Rajmund Przybylak         | brak                      |
| Wyszynski<br>Przemysław                                    | 2012        | <i>Warunki meteorologiczne w Arktyce w czasie trwania Pierwszego Międzynarodowego Roku Polarne go 1882/1883 i ich porównanie z warunkami współczesnymi</i>                                                        | Wydział Biologii<br>i Nauk o Ziemi UMK        | prof. dr hab.<br>Rajmund Przybylak         | brak                      |
| Pracownicy zatrudnieni na Uniwersytecie Wrocławskim        |             |                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                            |                           |
| Baranowski<br>Stanisław                                    | 1968        | <i>Termika tundry peryglacialnej SW Spitsbergenu</i>                                                                                                                                                              | Uniwersytet Wrocławski                        | prof. dr hab.<br>A. Kosiba                 | Baranowski<br>(1968)      |
| Pereyma<br>Jerzy                                           | 1981        | <i>Klimat obszaru Hornsundu, Spitsbergen Zachodni</i>                                                                                                                                                             | Uniwersytet Wrocławski                        | prof. dr hab.<br>A. Jahn                   | Pereyma<br>(1983)         |
| Migala<br>Krzysztof                                        | 1990        | <i>Poziom aktywny zmarzliny w świetle warunków klimatycznych Hornsundu, SW Spitsbergen</i>                                                                                                                        | Uniwersytet Wrocławski                        | prof. dr hab.<br>A. Jahn                   | brak                      |

| Nazwisko i imię<br>Surname and first name                                    | Rok<br>Year | Tytuł rozprawy<br>Thesis title                                                                                             | Instytucja<br>nadająca stopień<br>Institution          | Promotor<br>Supervisor        | Publikacja<br>Publication |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Pracownicy zatrudnieni w Wyższej Szkole Morskiej / Akademii Morskiej w Gdyni |             |                                                                                                                            |                                                        |                               |                           |
| Styszyńska Anna                                                              | 1982        | <i>Pole średniej temperatury powietrza nad wodami morza wokół antarktycznych i główne prawidłowości jego kształtowania</i> | Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM        | prof. dr hab. A.A. Marsz      | Styszyńska (1985)         |
| Ferdynus Jacek                                                               | 1997        | <i>Główne cechy klimatu morskiego strefy subpolarniej północnego Atlantyku w świetle struktury pogód</i>                   | Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM        | prof. dr hab. A.A. Marsz      | Ferdynus (1997)           |
| Kruszewski Grzegorz                                                          | 2002        | <i>Złodzenie Zatoki Admiralicji – przebieg i uwarunkowania</i>                                                             | Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytet Śląski w Katowicach   | prof. dr hab. A.A. Marsz      | Kruszewski (2002)         |
| Pracownicy zatrudnieni na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej             |             |                                                                                                                            |                                                        |                               |                           |
| Rodzik Jan                                                                   | 1985        | <i>Morfogenetyczna rola pokryw śnieżnej w strefie peryglacialnej Hornsundu (SW Spitsbergen)</i>                            | Wydział Biologii i Nauk o Ziemi UMK                    | doc. dr hab. Kazimierz Pękała | brak                      |
| Habilitatione (habilitation theses)                                          |             |                                                                                                                            |                                                        |                               |                           |
| Pracownicy zatrudnieni na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika                   |             |                                                                                                                            |                                                        |                               |                           |
| Wójcik Gabriel                                                               | 1976        | <i>Wybrane zagadnienia klimatologiczne i glaciologiczne Islandii</i>                                                       | Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Wrocławskiego | -                             | Wójcik (1976)             |
| Przybylak Rajmund                                                            | 1997        | <i>Zmienność temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w okresie obserwacji instrumentalnych w Arktyce</i>            | Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM        | -                             | Przybylak (1996)          |
| Kejna Marek                                                                  | 2009        | <i>Rozkład przestrzenny i zmienność temperatury powietrza na Antarktydzie w drugiej połowie XX wieku</i>                   | Wydział Biologii i Nauk o Ziemi UAM                    | -                             | Kejna (2008)              |
| Pracownicy zatrudnieni na Uniwersytecie Wrocławskim                          |             |                                                                                                                            |                                                        |                               |                           |
| Baranowski Stanisław                                                         | 1977        | <i>Subpolarne lodowce Spitsbergenu na tle klimatu tego regionu</i>                                                         | Uniwersytet Wrocławski                                 | -                             | Baranowski (1977a, b)     |
| Pracownicy zatrudnieni w Wyższej Szkole Morskiej / Akademii Morskiej w Gdyni |             |                                                                                                                            |                                                        |                               |                           |
| Styszyńska Anna                                                              | 2006        | <i>Przyczyny i mechanizmy współczesnego (1982-2002) ocieplenia atlantyckiej Arktyki</i>                                    | Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM        | -                             | Styszyńska (2005)         |



smach naukowych lub osobnych monografiach (rys. 8). Obecnie większy nacisk kładzie się na publikacje w czasopiśmie mających wysoki impact factor (IF).

Z punktu widzenia klimatologii historycznej niezwykle ważne są też publikacje prezentujące źródłowe dane meteorologiczne, ponieważ pozwalają one prowadzić innym uczonym własne badania. Taki standard w zasadzie funkcjonował do końca XX wieku i jeszcze krótko na początku XXI wieku, potem publikowanie danych *in extenso* stało się bardzo trudne. Dane meteorologiczne ze stacji w Hornsundzie zostały udostępnione przez IMGW (dla lat 1957/1958, 1978/1979 – 1999/2000) oraz Instytut Geofizyki PAN (2000/2001 – 2004/2005, dane obserwacyjne po roku 2005 są dostępne jedynie w formie elektronicznej na zamówienie). Sytuacja znacznie gorzej przedstawia się w przypadku roczników meteorologicznych ze Stacji Arctowskiego (Wyspa Króla Jerzego), dla której dostępne są dane jedynie dla lat: 1978-1989 (wyd. IMGW), 1990-1993 (wyd. UAM), 1995 i 1999 (wyd. WSM) i 1996 (wyd. UMK) (tab. 6). W przypadku wypraw regionalnych dane meteorologiczne w całości zostały opublikowane jedynie z ekspedycji UŚ (Kamiński 1982a, b) oraz z UMK (Wójcik i in. 1997, dane z wszystkich ośmiu wypraw zorganizowanych do 1989 roku włącznie).

Poza prezentacją wyników badań na konferencjach naukowych i w publikacjach, niezwykle ważnym aspektem w karierze każdego pracownika naukowego jest zdobywanie stopni naukowych. W latach 1976-2018 na podstawie prac

Tabela 6. Roczniki meteorologiczne ze stacji PAN w Hornsundzie im. S. Siedleckiego oraz na Wyspie Króla Jerzego im. H. Arctowskiego  
Table 6. Meteorological yearbooks from the Polish Academy of Sciences' stations in Hornsund (S. Siedlecki) and King George Island (H. Arctowski)

| Lp.<br>No. | Redaktor<br>Editor               | Tytuł<br>Title                                                                                  | Instytucja<br>Institution |
|------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1          | D. Wielbińska                    | <i>Roczniki meteorologiczne Hornsund 1957/1958, 1978/1979-1988/1989</i>                         | IMGW                      |
| 2          | M. Miętus                        | <i>Roczniki meteorologiczne Hornsund 1989, 1990-2000</i>                                        | IMGW                      |
| 3          | M. Miętus                        | <i>Roczniki meteorologiczne Hornsund 1957/1958, 1978/1979-1999/2000 (wydanie II poprawione)</i> | IMGW                      |
| 4          | J. Kwaczyński,<br>L. Nowosielski | <i>Rocznik meteorologiczny Hornsund 2000/2001</i>                                               | IGF PAN                   |
| 5          | J. Kwaczyński                    | <i>Roczniki meteorologiczne Hornsund 2001/2002-2004/2005</i>                                    | IGF PAN                   |
| 6          | D. Wielbińska                    | <i>Roczniki meteorologiczne Arctowski 1978-1988</i>                                             | IMGW                      |
| 7          | M. Miętus                        | <i>Roczniki meteorologiczne Arctowski 1989</i>                                                  | IMGW                      |
| 8          | G. Rachlewicz,<br>Z. Zwoliński   | <i>Roczniki meteorologiczne Arctowski 1990-1993</i>                                             | UAM                       |
| 9          | A.A. Marsz,<br>A. Styszyńska     | <i>Roczniki meteorologiczne Arctowski 1995</i>                                                  | WSM                       |
| 10         | M. Kejna M,<br>K. Łaska          | <i>Roczniki meteorologiczne Arctowski 1996</i>                                                  | UMK                       |



z zakresu meteorologii i klimatologii obszarów polarnych doktoryzowało się dwanaście osób, a pięć uzyskało stopień doktora habilitowanego (tab. 5). Z dwunastu powstałych rozpraw doktorskich osiem zostało opublikowanych.

### **Wnioski i uwagi końcowe**

Podsumowując wieloletni dorobek organizacyjny i publikacyjny polskich badaczy polarnych w zakresie meteorologii i klimatologii należy podkreślić, że:

1. Istniały cztery wyraźne okresy (fale) dużej aktywności Polaków w tej dziedzinie: 1) lata 30. XX wieku, 2) 1957-1962, 3) lata 70., szczególnie ich druga połowa, 4) ostatnie trzydzieści lat z maksimum w okresie 2004-2009 (okres przygotowawczy 2004-2007 i IV Międzynarodowy Rok Polarny 2007-2009).
2. Obszarem badań polskich klimatologów były obydwa obszary polarne, jednak zdecydowanie największe osiągnięcia i najwięcej opracowań (w tym opublikowanych w czasopismach z dużym IF) dotyczy Svalbardu.
3. Polscy klimatolodzy oraz badacze norwescy wnieśli największy i mniej więcej porównywalny wkład w rozpoznanie warunków pogodowych i klimatycznych Svalbardu.
4. Problematyka była bardzo wszechstronna, jednak za polską specjalność w badaniach meteorologicznych i klimatologicznych, szczególnie tych prowadzonych w Svalbardzie, uznać należy badania mikro-, a szczególnie topoklimatyczne oraz badania wpływu cyrkulacji atmosferycznej na pogodę i klimat.

W opinii Autorów przyszłe kierunki badań polskich naukowców powinny nadal koncentrować się na dogłębnym rozpoznaniu współczesnych i historycznych zmian klimatu obydwu stref polarnych oraz na badaniach topo- i mikroklimatycznych. Znacznego rozwinięcia wymagają analizy wpływu zmian Arktycznego Systemu Klimatycznego na pogodę i klimat w Europie, w tym szczególnie jej centralnej części. Zwiększyć się również powinno wykorzystanie w klimatycznych badaniach polarnych danych teledetekcyjnych, szczególnie satelitarnych, oraz nowoczesnych narzędzi badawczych, jakimi są modele klimatyczne (w początkowej fazie wdrożenie to może odbywać się we współpracy z zagranicznymi ośrodkami naukowymi).

### **Podziękowania**

Autorzy dziękują prof. dr. hab. Andrzejowi A. Marszowi za wniesione cenne uwagi do tekstu, które były pomocne w przygotowaniu końcowej wersji artykułu. Praca Rajmunda Przybylaka została wykonana w ramach projektu badawczego NCN nr 2015/19/B/ST10/02933.

## L i t e r a t u r a

- Arażny A., 2008, Bioklimat Arktyki Norweskiej i jego zmienność w okresie 1971-2000, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń, 215 s.
- Arctowski H., 1901, Résultats du voyage du S.Y. Belgica en 1897-1898-1899: sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques publiés aux frais du gouvernement belge, sous la direction de la Commission de la Belgica, Anvers
- Baranowski S., 1968, Thermic conditions of the periglacial tundra in SW Spitsbergen. Polish I.G.Y. and I.G.C. Spitsbergen expeditions in 1957-1960, Acta Universitatis Wratislavis, 68, 73 s.
- Baranowski S., 1973, Polskie wyprawy na Spitsbergen w latach 1970 i 1971, Czasopismo Geograficzne, 2, 217-235
- Baranowski S., 1977a, Subpolarne lodowce Spitsbergenu na tle klimatu tego regionu, Acta Universitatis Wratislavis, 393, 157 s.
- Baranowski S., 1977b, The subpolar glaciers of Spitsbergen seen against the climate of this region, Acta Universitatis Wratislavis, 410, 93 s.
- Birkenmayer K.L., 1973, Potrzeba i perspektywy polskich wypraw polarnych, Czasopismo Geograficzne, 2, 189-206
- Birkenmajer K.L., 2017, Polskie badania polarne (zarys), Studia Historiae Scientiarum, 16, 123-153
- Czeppe Z., 1961, Roczny przebieg mrozowych ruchów gruntu w Hornsundzie (Spitsbergen) 1957-1958, Zeszyty Naukowe UJ, 42, Prace Geograficzne, 3, 75 s.
- Czeppe Z., 1966, Przebieg głównych procesów morfogenetycznych w południowo-zachodnim Spitsbergenie, Zeszyty Naukowe UJ, 127, Prace Geograficzne, 13, 125 s.
- Dobrowolski A.B., 1923, Historia naturalna lodu, Kasa im. Mianowskiego, Warszawa, 940 s.
- Dylik J., 1973, Znaczenie badań wiecznej zmarzliny dla pełniejszego poznania peryglacialnej morfogenezy w Polsce, Czasopismo Geograficzne, 2, 207-215
- Ferdynus J., 1997, Główne cechy klimatu morskiego strefy subpolarnej północnego Atlantyku w świetle struktury pogód, Wydawnictwo Uczelniane WSM, Gdynia, 138 s.
- Galon R., 1973, Polskie badania na Islandii, Czasopismo Geograficzne, 2, 263-270
- Gluza A., Siwek K., 2015, Badania meteorologiczne na obszarze NW części ziemi Wedela Jarlsberga (1986-2011), Problemy Klimatologii Polarnej, 25, 59-66
- Jahn A., 1969, Grenlandia, Państwowe Wydawnictwo Wiedza Powszechna, Warszawa, 212 s.
- Jahn A., 1991, Z Kleparowa w świat szeroki, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław, 332 s.
- Józefczyk M., Korzystka M., Migąła K., Piasecki J., 2010, Pierwsza polska wyprawa na Grenlandię 1937 roku – Wyniki pomiarów meteorologicznych Stanisława Siedleckiego i Alfreda Jahna, Problemy Klimatologii Polarnej, 20, 171-181
- Kamiński A., 1982a, Badania meteorologiczne na południowym Spitsbergenie w lecie 1978 roku, [w:] Wyprawy Polarne Uniwersytetu Śląskiego 1977-1980, M. Pulina, T. Szczepke (red.), Uniwersytet Śląski, Katowice, 135-150

- Kamiński A., 1982b, Materiały meteorologiczne zebrane na południowym Spitsbergenie latem 1979 roku. Dokumentacja, [w:] Wyprawy Polarne Uniwersytetu Śląskiego 1977-1980, M. Pulina, T. Szczypek (red.), Uniwersytet Śląski, Katowice, 151-166
- Kamiński A., 1989, Temperatura powietrza na Spitsbergenie Zachodnim i wyspach przyległych w atlantycko europejskim sektorze Arktyki, *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 1100, 95 s.
- Kejna M., 1999, Air temperature in the Admiralty Bay region (King George Island, Antarctica), in the period 1977-1996 according to meteorological data from the Arctowski Station, *Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu*, Toruń, 128 s.
- Kejna M., 2008, Rozkład przestrzenny i zmiany temperatury powietrza na Antarktydzie w drugiej połowie XX wieku, *Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu*, Toruń, 272 s.
- Kejna M., Łaska K., 1999, *Rocznik meteorologiczny „Arctowski 1996”*, UMK, Toruń, 42 s.
- Kosiba A., 1937, Grenlandia, *Książnica Atlas*, Warszawa-Lwów, 479 s.
- Kosiba A., 1973, O udziale Polaków w badaniach Grenlandii, *Czasopismo Geograficzne*, 2, 147-188
- Köhler P., 2017, Polska wyprawa na Grenlandię w 1937 r., *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki*, 62, 45-63
- Kruszewski G., 2002, Złodzenie Zatoki Admiralicji – przebieg i uwarunkowania, *Wydawnictwo Uczelniane Akademii Morskiej*, Gdynia, 123 s.
- Kwaczyński J., 2003-2006, *Rocznik meteorologiczny Hornsund 2001/2002-2004/2005*, Instytut Geofizyki PAN. PAS, D-60(351), D-63(361), D-60(351), D-66(373), D-69(384), Warszawa
- Kwaczyński J., Nowosielski L., 2001, *Rocznik meteorologiczny Hornsund 2000/2001*, Instytut Geofizyki PAN. PAS, D-57(341), Warszawa
- Lugeon J., Centkiewicz C., Łysakowski W., 1936, Wyniki spostrzeżeń polskiej wyprawy Roku Polarne 1932/33 na Wyspie Niedźwiedziej, *Zeszyt I, Meteorologia*, Państwowy Instytut Meteorologiczny, Warszawa, 88 s.
- Marsz A.A., 2015, Od redakcji, *Problemy Klimatologii Polarnej*, 25, 3-4
- Marsz A. A., Styszyńska A., 1997, *Rocznik meteorologiczny Arctowski 1995*, WSM, Gdynia
- Marsz A.A., Styszyńska A. (red.), 2000, Główne cechy klimatu rejonu Polskiej Stacji Antarktycznej im. H. Arctowskiego, *Wydawnictwo Uczelniane WSM*, Gdynia, 264 s.
- Marsz A., Styszyńska A. (red.), 2007, *Klimat rejonu Polskiej Stacji Polarnej w Hornsundzie – stan, zmiany i ich przyczyny*, *Wydawnictwo Akademii Morskiej*, Gdynia, 376 s.
- Marsz A.A., Styszyńska A. (red.), 2013, *Climate and climate change at Hornsund, Svalbard*, *Wydawnictwo Akademii Morskiej*, Gdynia, 402 s.
- Marsz A.A., Styszyńska A., 2015, *Badania polarne Akademii Morskiej w Gdyni*, *Problemy Klimatologii Polarnej*, 25, 75-98
- Matuszko D., Soroka J., 2013, *Zachmurzenie Spitsbergenu na podstawie obserwacji w Polskiej Stacji Polarnej w Hornsundzie*, *IGiGP UJ*, Kraków, 96 s.
- Miętus M. (red.), 1990, *Rocznik meteorologiczny Arctowski, 1989*, IMGW, Oddział Morski, Gdynia

- Miętus M., 1992-2001, Rocznik meteorologiczny Hornsund, za lata 1990/1991 – 1999/2000, IMGW, Oddział Morski, Gdynia
- Miętus M. (red.), 2001, Rocznik meteorologiczny Hornsund, za lata 1957/1958, 1978/1979 – 1999/2000, wydanie II poprawione, IMGW, Warszawa
- Migała K., Piasecki J., Pereyma J., 2015, Dorobek ośrodka wrocławskiego w meteorologii i klimatologii obszarów polarnych, *Problemy Klimatologii Polarnej*, 25, 9-18
- Migała K., Sawiński T., Piasecki J., 2017, First Polish Greenland Expedition 1937: on the 80<sup>th</sup> anniversary of the event, *Polar Record*, 53, 358-363
- Niedźwiedz T., 1997, The climate of the “polar regions”, [w:] *Climates and societies – A climatological perspective*, M. Yoshino, M. Domrös, A. Douguedroit, J. Paszynski, L.C. Nkemdirim (red.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 309-318
- Niedźwiedz T., 2013, Kalendarz typów cyrkulacji atmosfery dla Spitsbergenu – zbiór komputerowy, Uniwersytet Śląski, Katedra Klimatologii, Sosnowiec, dostępne online <http://www.kk.wnoz.us.edu.pl/nauka/kalendarz-typow-cyrkulacji/> (08.01.2019)
- Niedźwiedz T., 2015, Polarne badania meteorologiczne i klimatyczne Uniwersytetu Śląskiego, *Problemy Klimatologii Polarnej*, 25, 33-48
- Pereyma J., 1983, Climatological problems of the Hornsund Area, Spitsbergen, *Acta Universitatis Wratislavis*, 714, 134 s.
- Pereyma J., 2014, 35 Sympozjów Polarnych, *Biuletyn Polarny*, 17-18, 36-38
- Przybylak R., 1992, Stosunki termiczno-wilgotnościowe na tle warunków cyrkulacyjnych w Hornsundzie (Spitsbergen) w okresie 1978-1983, *Dokumentacja Geograficzna*, 2, 1-105
- Przybylak R., 1996, Zmienność temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w okresie obserwacji instrumentalnych w Arktyce, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 280 s.
- Przybylak R., 2000a, Air temperature in the Canadian Arctic in the mid-nineteenth century based on data from expeditions, *Prace Geograficzne*, 107, 251-258
- Przybylak R., 2000b, Zakres obserwacji meteorologicznych prowadzonych w czasie polskich wypraw polarnych na Spitsbergen, *Przegląd Geograficzny*, LXXII, 103-120
- Przybylak R., 2002, Variability of air temperature and atmospheric precipitation in the Arctic, *Atmospheric and Oceanographic Sciences Library*, 25, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 330 s.
- Przybylak R., 2003, The Climate of the Arctic, *Atmospheric and Oceanographic Sciences Library*, 26, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 288 s.
- Przybylak R., 2016, The climate of the Arctic, *Seria: Atmospheric and Oceanographic Sciences Library*, 52, Springer, 287 s.
- Przybylak R., Arażny A., Kejna M. (red.), 2012, Topoclimatic diversity in Forlandsundet Region (NW Spitsbergen) in global warming conditions, *Oficyna Wydawnicza „Turpress”*, Toruń, 174 s.
- Przybylak R., Kejna M., Arażny A., Głowacki P. (red.), 2007, Abiotyczne środowisko Spitsbergenu w latach 2005-2006 w warunkach globalnego ocieplenia, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 285 s.

- Przybylak R., Marciniak K., Arazy A., Kejna M., 2015, Badania polarne Katedry Meteorologii i Klimatologii UMK w Toruniu, *Problemy Klimatologii Polarnej*, 25, 19-32
- Rachlewicz G., Zwoliński Z., *Roczniki meteorologiczne Arctowski 1990-1993 („Poznańska Baza Danych” – wersja elektroniczna)*, UAM, Poznań
- Rachlewicz G., Zwoliński Z., 2015, Poznańskie polarne badania meteorologiczne i klimatologiczne, *Problemy Klimatologii Polarnej*, 25, 49-58
- Różycki S., 1936a, Wyprawa na Spitsbergen w 1934 roku, *Przegląd Geograficzny*, 15, 119-137
- Różycki S., 1936b, Ziemia Torella, teren działania polskiej wyprawy polarnej 1934, *Taternik*, 20 (5), 173-181
- Różycki S., 1973, Z historii polskich wypraw na Spitsbergen, *Czasopismo Geograficzne*, 2, 139-145
- Styszyńska A., 1985, Pole średniej temperatury powietrza nad wodami mórz wokół antarktycznych i główne prawidłowości jego kształtowania, Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Morskiej, Gdynia, 98 s.
- Styszyńska A., 2005, Przyczyny i mechanizmy współczesnego (1982-2002) ocieplenia atlantyckiej Arktyki, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Morskiej, Gdynia, 109 s.
- Styszyńska A., Marsz A. (red.), 2007, Zmiany klimatyczne w Arktyce i Antarktyce w ostatnim pięćdziesięcioleciu XX wieku i ich implikacje środowiskowe, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Morskiej, Gdynia, 327 s.
- Ustrnul Z., 2015, Krakowskie polarne badania meteorologiczne i klimatologiczne, *Problemy Klimatologii Polarnej*, 25, 67-74
- Wielbińska D. (red.), 1979-1989, *Rocznik meteorologiczny Arctowski*, za lata 1978 – 1988, IMGW, Oddział Morski, Gdynia
- Wielbińska D. (red.), 1980-1990, *Rocznik meteorologiczny Hornsund*, za lata 1957/58, 1978/79 – 1988/89, IMGW, Oddział Morski, Gdynia
- Wójcik G., 1976, Zagadnienia klimatologiczne i glaciologiczne Islandii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Rozprawy, Toruń, 226 s.
- Wójcik G., Kejna M., Marciniak K., Przybylak R., Vizi Z., 1997, Obserwacje meteorologiczne na Ziemi Oscara II (Spitsbergen) i w Oazie Bungera (Antarktyda), Oficyna Wydawnicza „Turpress”, Toruń, 412 s.

## S t r e s z c z e n i e

W artykule dokonano przeglądu i podsumowania dorobku polskich badań meteorologicznych i klimatologicznych w obydwu obszarach polarnych w ujęciu historycznym. Omówiono różne aspekty tegoż dorobku, poczynając od organizacji i udziału w wyprawach polarnych, prowadzonego w ich trakcie zakresu pomiarów i obserwacji meteorologicznych oraz uzyskanych wyników dotyczących poznania pogody i klimatu badanych obszarów. Scharakteryzowano także dorobek publikacyjny nie będący wynikiem udziału w pomiarach i obserwacjach meteorologicznych w ramach ekspedycji

polarnych, lecz efektem innych prac badawczych. Przeprowadzona szczegółowa analiza aktywności polskich naukowców w zakresie meteorologii i klimatologii polarnej w okresie od jej rozpoczęcia (koniec XIX wieku) do chwili obecnej wykazała istnienie czterech wyraźnych okresów (fal) o wyraźnie większym natężeniu tej aktywności: 1) lata 30., 2) 1957-1962, 3) lata 70., szczególnie ich druga połowa, 4) ostatnie trzydzieści lat z maksimum w okresie 2004-2009 (okres przygotowawczy 2004-2007 i IV Międzynarodowy Rok Polarny 2007-2009). Chociaż obszarem badań meteorologicznych i klimatologicznych prowadzonych przez polskich naukowców były obydwie obszary polarne, to jednak zdecydowanie największe osiągnięcia badawcze i publikacyjne (w tym w czasopiśmie z bazy Journal Citation Reports) dotyczą Svalbardu. Stwierdzono, iż polscy naukowcy wspólnie z badaczami norweskimi mają największy udział w rozpoznaniu warunków pogodowych i klimatycznych tego obszaru. Przeprowadzona szczegółowa analiza problematyki badawczej pozwoliła skonstatować, iż jest ona bardzo wszechstronna, tym niemniej za polską specjalność w badaniach meteorologicznych i klimatologicznych, szczególnie tych prowadzonych dla Svalbardu uznać należy: 1) badania mikro- a szczególnie topoklimatyczne oraz 2) badania wpływu cyrkulacji atmosferycznej na kształtowanie się pogody i klimatu.

### S u m m a r y

The article presents a synthetic review and summary of the achievements of Polish meteorological and climatological research in both polar areas, with a historical perspective. Various aspects of these achievements are discussed, beginning with the organisation of and participation in polar expeditions, the scope of meteorological measurements and observations conducted during research, and results from weather and climate research in the study areas. Publications that have resulted from research other than meteorological measurements and observations conducted as part of polar expeditions are also described. A detailed analysis of the activity of Polish scientists in the field of polar climatology and meteorology since its inception in the late nineteenth century revealed four distinct periods (waves) of clearly more intense activity: 1) the 1930s, 2) 1957-1962, 3) the 1970s, especially the latter half, 4) the last 30 years, with a peak in 2004-2009 (preparatory period 2004-2007 and IV International Polar Year 2007-2009). Although the meteorological and climatological research conducted by Polish scientists included both polar regions, decidedly the greatest research and publication achievements (including journals from the Journal Citation Reports database) concern Svalbard. It was found that, alongside Norwegian researchers, Polish scientists account for the largest share in the diagnosis of weather and climate conditions in this area. A detailed analysis of the research issues led to the conclusion that Polish meteorological and climatological research is very comprehensive but, nevertheless, its specialisations, especially with regards to studies on Svalbard, are: 1) micro-climatic research, and especially topoclimatic research; and 2) research into the influence of atmospheric circulation in determining weather and climate.