

## Pomiary hydrograficzne w rejonie Mórz Nordyckich oraz w fiordach Spitsbergenu

19.06-03.07.2015: udział w II etapie rejsu Arex na statku badawczy R/V Oceania

04.07-25.07.2015: pobyt w Polskiej Stacji Polarnej w Hornsundzie, prowadzenie pomiarów hydrograficznych.

25.07-12.08.2015: udział w IV etapie rejsu Arex na statku badawczym R/V Oceania

Podczas letniej wyprawy statku badawczego R/V Oceania w rejon Arktyki Europejskiej mgr Agnieszka Promińska była odpowiedzialna za zebranie danych hydrograficznych. W czasie II etapu rejsu Arex (tj. 19.06 – 03.07) prowadzono pomiary w obrębie Morza Grenlandzkiego oraz szelfu kontynentalnego Spitsbergenu, w celu śledzenia zmian właściwości wody morskiej w Prądzie Zachodniospitsbergeńskim, niosącym ciepłe i słone wody Atlantyckie do Oceanu Arktycznego oraz fiordów Spitsbergenu. Dane elektroprzewodności, temperatury oraz ciśnienia zebrano przy użyciu systemu pomiarowego 9/11 plus CTD firmy Sea-Bird Electronics wyposażonego w czujnik ciśnienia, zdublowane czujniki temperatury i elektroprzewodności, fluorymetru, altymetru i dwóch czujników do pomiaru tlenu rozpuszczonego. Dodatkowo zamontowano prądomierz (LADCP) skierowany w dół, mierzący punktowo kierunek i siłę przepływu w kolumnie wody. Całość zmontowana z rozetą SBE 32 wraz z 12 butlami Niskina (4x1,75 l, 8x10 l), służącymi do poboru wody z zadanych głębokości. W sumie wykonano profile CTD na 116 stacjach, w tym 108 wzdłuż 6 ustalonych sekcji oraz 8 stacji zlokalizowanych na przedpolu Hornsundu.

W czasie IV etapu rejsu Arex (25.07 – 12.08), zwanego etapem fiordowym, przeprowadzono pomiary CTD na 40 stacjach w trzech fiordach: Hornsund, Kongsfjorden i Isfjorden oraz na ich przedpolu. Dodatkowo w Hornsundzie i Kongsfjordzie wykonano przekroje (jeden podłużny oraz trzy przekroje poprzeczne) przy użyciu sondy holowanej SBE49. Metoda ta polega na wykonywaniu pomiarów CTD od powierzchni do dna, w czasie których statek porusza się wzdłuż wyznaczonej trasy z prędkością nie większą niż 4 węzły. Pozwala to na otrzymanie wysokiej rozdzielczości obrazów temperatury i zasolenia, co znacznie ułatwia badanie struktury i rozkładu mas wodnych w akwenie.

W okresie 4.07 – 25.07 mgr Promińska przebywała w Polskiej Stacji Polarnej w Hornsundzie. Założeniem badań było wykonywanie profili CTD raz w tygodniu, w punktach wzdłuż ustalonych sekcji (prostopadle do czoła lodowca Hansa oraz wzdłuż czoła lodowca), dodatkowo raz w miesiącu przekrój poprzeczny przez fiord oraz pomiary przed czołami lodowców w całym fiordzie. W sumie zebrano około 300 profili.

Powyższe prace terenowe mają na celu zbadanie właściwości oraz rozmieszczenia mas wodnych w fiordach Spitsbergenu mając na uwadze wpływ czynnika oceanicznego (m.in. Prądu Zachodniospitsbergeńskiego). Ponadto stanowią one część większego, multidyscyplinarnego programu, co pozwoli na uzyskanie kompleksowego obrazu środowiskowego badanego obszaru i lepsze poznanie i zrozumienie zmian zachodzących w Arktyce. Dane posłużą doktorantce do realizacji pracy pt.: „Dynamika międzyletnich i

sezonowych zmian temperatury, zasolenia oraz prądów morskich w fiordzie Hornsund, Spitsbergen”.

Udział doktorantki w badaniach terenowych został dofinansowany ze środków projakościowych Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) otrzymanych przez Centrum Studiów Polarnych na lata 2014 – 2018.

mgr Agnieszka Promińska

## **Określenie stężeń trwałych zanieczyszczeń organicznych w biotycznych i abiotycznych elementach ekosystemu morskiego Arktyki**

25.07-12.08.2015: udział w IV etapie rejsu Arex na statku badawczym R/V Oceania

Mgr inż. Anna Pouch wzięła udział w IV etapie rejsu Arex 2015 w celu pobrania i zakonserwowania próbek niezbędnych do realizacji pracy doktorskiej dotyczącej określenia stężeń trwałych zanieczyszczeń organicznych w biotycznych i abiotycznych elementach ekosystemu morskiego Arktyki.

Do badań wybrano fiordy Kongsfiord i Hornsund, gdyż różnią się między sobą warunkami środowiskowymi. Hornsund jest pod silnym wpływem chłodnego prądu Sørkapp, natomiast Kongsfiord jest pod wpływem wód pochodzenia atlantyckiego. W obu fiordach pobrano próbki w części zewnętrznej i wewnętrznej. Wybrane fiordy pozwolą ocenić wpływ różnych warunków fizykochemicznych (temperatura, zasolenie, pH, stężenie materii organicznej etc.) na występowanie trwałych zanieczyszczeń organicznych w elementach abiotycznych i biotycznych środowiska. Dodatkowo pobrano próbki z Adventfiordu aby sprawdzić wpływ miasta na występowanie zanieczyszczeń w badanych komponentach.

W czasie rejsu zostały pobrane próbki:

- woda,
- zawiesina,
- osady powierzchniowe,
- fitoplankton,
- zooplankton,
- organizmy bentosowe.

Do pobrania próbek posłużyły: batometr, czerpacz Van Veena, sonda rdzeniowa, siatki fitoplanktonowa, zooplanktonowa i draga. Pobrane próbki zostały odpowiednio oznaczone, zabezpieczone i umieszczone w zamrażarkach. W czasie pobierania materiału do badań sonda CTD i miernika wieloparametrowy posłużył do określenia zasolenia, pH i temperatury.

W pobranych podczas rejsu próbkach zostanie określone stężenie lipidów, węgla organicznego oraz wybranych trwałych zanieczyszczeń organicznych.

Udział doktorantki w badaniach terenowych został dofinansowany ze środków projakościowych Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) otrzymanych przez Centrum Studiów Polarnych na lata 2014 – 2018.

mgr inż. Anna Pouch

## Pomiary aerozolu atmosferycznego oraz meteorologiczne w rejonie Spitsbergenu

25.07.2015 – 12.08.2015 IV etap rejsu badawczego AREX 2015 na statku r/v Oceania

Mgr Iwona Wróbel wzięła udział w IV etapie rejsu badawczego r/v Oceania – AREX 2015 – w rejonie Spitsbergenu, w ramach badań Pracowni Wzajemnego Oddziaływania Morza i Atmosfery. Badania te prowadzone są od kilkunastu lat, w celu określenia:

- Strumieni emisji kropeł z powierzchni morza i ich udział w wymianie masy i energii między morzem a atmosferą,
- Pionowych strumieni CO<sub>2</sub> w przywodnej warstwie atmosfery,
- Strumieni wymiany ciepła odczuwalnego i utajonego między morzem i atmosferą,
- Charakterystyk aerozolu morskiego w badanym regionie,
- Aerozolowej grubości atmosfery oraz zawartości ozonu w atmosferze,
- Warunków meteorologicznych w trakcie prowadzenia pomiarów,

Badania były prowadzone od Tromsø do Longyearbyen, przez fiordy Hornsund i Kongsfjord, w ramach II, III i IV etapu rejsu AREX. Pomiary uzyskano przy pomocy:

- Licznika cząstek PMS, CPC i LAS – pomiar koncentracji i rozkładu rozmiarów aerozoli morskich
- MIKROTOPS II – pomiar aerozolowej grubości optycznej
- Subiektywnej oceny parametrów meteorologicznych wspomaganych pomiarami ze stacji meteo zamontowanej na statku, zgodnie z parametrami SHIP
- Wiatromierza GILL – pomiar chwilowej wartości składowej wiatru
- LICOR – pomiar wilgotności powietrza i koncentracji CO<sub>2</sub>

Całość badań, w których studentka KNOW brała udział, była możliwa dzięki finansowemu wsparciu CSP KNOW. Po powrocie wszystkie dane zostały zgrupowane w odpowiednie pliki i następnym etapem jest ich przetworzenie oraz analiza, co umożliwi opracowanie monografii z wynikami badań.

mgr Iwona Wróbel

## Charakterystyka rozpuszczonej i zawieszanej materii organicznej w fiordach Hornsund i Kongsfjord

25.07.2015 – 12.08.2015 IV etap rejsu badawczego AREX 2015 na statku r/v Oceania

Mgr Katarzyna Koziowska wzięła udział w IV etapie rejsu Arex 2015 w celu pobrania próbek niezbędnych do realizacji pracy doktorskiej dotyczącej pochodzenia, rozmieszczenia i właściwości rozpuszczonej i zawieszanej materii organicznej w dwóch fiordach Spitsbergenu (Hornsund i Kongsfjord).

Podczas rejsu na wcześniej wyznaczonych stacjach pomiarowych pobrane zostały następujące próbki:

- woda morska
- woda rzeczna,
- woda wytopiskowa,
- lód,
- zawiesina,
- osady powierzchniowe.

Dodatkowo na wszystkich stacjach wykonywane były podstawowe pomiary hydrograficzne, między innymi profile temperatury, zasolenia, ciśnienia, elektroprzewodności przy użyciu systemu pomiarowego CTD (Sea-Bird Electronics) oraz pomiary pH, zasolenia i temperatury przy użyciu miernika wieloparametrowego.

Próbki wody pobrane zostały przy użyciu batometru, natomiast osady powierzchniowe przy pomocy sondy rdzeniowej GEMAX . Po pobraniu próbek wody zostały one odpowiednio zakonserwowane i umieszczone w lodówce. Natomiast pobrane rdzenie zostały podzielone na 1 cm warstwy, odpowiednio oznaczone, zabezpieczone i umieszczone w zamrażalniku.

Udział doktorantki w badaniach terenowych został dofinansowany ze środków projakościowych Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) otrzymanych przez Centrum Studiów Polarnych na lata 2014 – 2018.

mgr Katarzyna Koziowska

## Badanie fenologii *Calanus glacialis* i zasobności żerowisk alczyka na przedpolu fiordu Hornsund

25.07.2015 – 2.08.2015 IVa etap rejsu badawczego AREX 2015 na statku r/v Oceania

Mgr Kaja Ostaszewska wzięła udział w IV etapie rejsu Arex 2015 w celu pobrania próbek niezbędnych do realizacji pracy doktorskiej „Zooplankton jako podstawowe źródło pożywienia dla dwuśrodowiskowych ptaków w dobie zmian klimatu w Arktyce”.

Zebrane materiały wykorzystane zostaną do:

- określenia zasobności żerowisk alczyka na przedpolu fiordu Hornsund na podstawie pomiarów rozmieszczenia planktonu metodami zdalnymi (LOPC) na transektach między stacjami wieloletniego monitoringu

- zbadania fenologii *Calanus glacialis* pod kątem zapotrzebowania pokarmowego alczyka

Pobór prób jest częścią projektu, który zakłada zebranie danych z żerowisk alczyka co najmniej trzykrotnie w ciągu sezonu w dwóch odmiennych pod względem warunków oceanograficznych obszarach (Kongsfjord, Hornsund). Bogaty zasób zebranych danych pozwoli na uchwycenie szczytu rozwojowego preferowanego przez alczyki pokarmu na podstawie stadiów rozwojowych rodzaju *Calanus* i rozpoznanie, czy szczyt rozwoju *C. glacialis* pokrywa się z wysokim zapotrzebowaniem pokarmowym alczyka.

Próbki zebrane zostały z 13 stacji monitoringowych z górnej warstwy 50 m za pomocą sieci WP2 o średnicy oczek 180 µm w celu uchwycenia pełnej struktury wiekowej *Calanus glacialis*. Oprócz tego wykonane zostały pomiary rozmieszczenia planktonu za pomocą metod optycznych (LOPC) na transektach pomiędzy stacjami wieloletniego monitoringu.

Udział doktorantki w badaniach terenowych został dofinansowany ze środków projekcyjnych Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) otrzymanych przez Centrum Studiów Polarnych na lata 2014 – 2018.

mgr Kaja Ostaszewska

## Karotenoidy w powierzchniowych osadach wybranych fiordów Spitsbergenu

Praca na statku r/v Oceania oraz pobyt w Polskiej Stacji Polarnej Hornsund

Data: 24.07.15- 03.08.15

Region pobierania próbek: Fiord Hornsund oraz Adventfiord

Uczestnicy:

1) Magdalena Lawręc- IO PAN- Centrum Studiów Polarnych (KNOW)

2) Małgorzata Szymczak- Żyła – IO PAN- Pracownia Chemicznych Zanieczyszczeń Morza (opiekun naukowy doktorantki Magdaleny Lawręc)

Mgr inż. Magdalena Lawręc oraz dr inż. Małgorzata Szymczak- Żyła wzięły udział w IVa etapie rejsu Arex 2015 w celu pobrania próbek niezbędnych do realizacji pracy doktorskiej Magdaleny Lawręc, dotyczącej oznaczania karotenoidów w morskich osadach dennych.

Podczas rejsu:

- pobrano powierzchniowe osady denne na 3 stacjach w fiordzie Hornsund oraz na 1 stacji w Adventfiordzie,

- pobrano oraz przesączono wodę na 3 stacjach w fiordzie Hornsund oraz wodę z rzeki Revelvy,

- pobrano próbki makroglonów.

Próbki wody powierzchniowej zostały pobrane, przesączone i zamrożone. Osady powierzchniowe pobrano przy pomocy sondy rdzeniowej GEMAX, podzielono na warstwy (0-1 cm, 1-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm i 15-20 cm) i zamrożono. Próbki makroglonów zbierane podczas pobytu w bazie Hornsund zostały zamrożone.

Na wszystkich stacjach wykonywane były podstawowe pomiary hydrograficzne, między innymi profile temperatury, zasolenia, ciśnienia, elektroprzewodności przy użyciu systemu pomiarowego CTD (Sea-Bird Electronics) oraz pomiary tlenu, zasolenia i temperatury wody przydennej i powierzchniowej przy użyciu miernika Multi 197i, WTW.

Wszystkie próbki zostały przewiezione do Laboratorium Pracowni Chemicznych Zanieczyszczeń Morza IO PAN, gdzie zostaną poddane analizie na zawartość pigmentów (w szczególności karotenoidów).

Etapy delegacji:

-podróż Gdańsk- Longyearbyen :

od 24.07.15 godz. 08:40 do 24.07.15 godz. 23:50

- pobyt na statku rv „Oceania” : (5 dni)

od 25.07.15 godz. 00:30 do 25.07.15 godz. 15:00

od 27.07.15 godz. 15:00 do 29.07.15 godz. 15:00

od 01.08.15 godz. 22:00 do 02.08.15 godz. 18:00

- pobyt w bazie Hornsund :

od 25.07.15 godz. 15:00 do 27.07.15 godz. 15:00

od 29.07.15 godz. 15:00 do 01.08.15 godz. 22:00

-podróż Longyearbyen– Gdańsk:

od 02.08.15 godz. 18:00 do 03.08.15 godz. 21:10

(nocleg w hotelu)

Udział Magdaleny Lawręc i Małgorzaty Szymczak- Żyła w badaniach terenowych został dofinansowany ze środków projakościowych Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) otrzymanych przez Centrum Studiów Polarnych na lata 2014 – 2018.

mgr inż. Magdalena Lawręc

dr inż. Małgorzata Szymczak- Żyła

## Rozkłady wielkościowe makrozoobentosu w sezonie letnim w fiordzie Kongsfjord

01.08.2015 – 12.08.2015 IV etap rejsu badawczego AREX 2015 na statku r/v Oceania

Mgr Mikołaj Mazurkiewicz był uczestnikiem IV etapu rejsu badawczego AREX 2015 na pokładzie statku r/v Oceania. Celem wyprawy było zebranie próbek makrozoobentosu oraz rdzeni osadów. Materiał ten porównany z wynikami analizy próbek z zimy 2015r oraz lata 2014 roku da obraz zmienności rozkładów wielkościowych makrozoobentosu a także parametrów charakteryzujących osad, związanych z fauną denną.

Podczas rejsu, na każdej z 3 stacji zebrano:

- 3 próbki makrozoobentosu, przy pomocy czerpacza van Veen'a
- Rdzenie osadów, przy pomocy sondy Nemisto, które w warstwie 0-10cm zostały pocięte co 1cm a poniżej na warstwy 10-15cm oraz 15-20cm, posłużą one do analiz:
  - Zawartości barwników fotosyntetycznych
  - Zawartości węgla organicznego
  - Granulometrii
  - Zawartość izotopu  $^{234}\text{Th}$

Analiza próbek makrozoobentosu pozwoli na określenie składu gatunkowego fauny dennej występującej na danych stacjach. Organizmy zostaną następnie zmierzone co posłużą do wyznaczenia ich biomasy oraz wyznaczenia rozkładów wielkości (Benthic Biomass Size Spectra). Analiza koncentracji barwników fotosyntetycznych w osadzie pozwoli na określenie ilości świeżej materii organicznej zawartej w osadzie, co przekłada się na ilość pokarmu dostępnego dla makrofauny. Dodatkową informacją mówiącą o potencjalnym pokarmie będą wyniki zawartości węgla organicznego. Z kolei analiza uziarnienia oraz zawartości izotopu  $^{234}\text{Th}$  da informacje odnośnie stopnia przekopania osadu przez infaunę. Porównanie tych danych z wynikami z innych sezonów pozwoli na określenie zmian sezonowych dotyczących składu makrofauny jak i frekwencji występowania danych klas wielkości w odniesieniu do zmian parametrów środowiska.

Udział doktoranta w badaniach terenowych został dofinansowany ze środków projakościowych Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) otrzymanych przez Centrum Studiów Polarnych na lata 2014 – 2018.

mgr Mikołaj Mazurkiewicz