

## **POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU**

Obecnie jednym z największych globalnych wyzwań jest przewidywanie kierunku zmian klimatycznych. Arktyka jest tu szczególnie istotna, ponieważ jest jednym z najbardziej wrażliwych na zmiany klimatyczne obszarów globu. Jednak, aby skutecznie przewidywać skutki przyszłych zmian klimatu i środowiska niezbędne jest prześledzenie tych zmian w przeszłości.

Intensywność wymiany wód między Oceanami Atlantyckim i Arktycznym jest jednym z głównych czynników decydujących o wystąpieniu największych fluktuacji klimatycznych od czasu ostatniego zlodowacenia (czyli w ciągu ostatnich ~ 20 000 lat). Ciepłe i zasolone wody atlantyckie napływają do Oceanu Arktycznego głównie wzdłuż wybrzeży Norwegii, następnie, jako Prąd Zachodniospitsbergeński są transportowane na północ wzdłuż zachodniego wybrzeża Spitsbergenu. Jednakże, ostatnie badania sugerują, że zarówno współcześnie, jak i w najcieplejszych okresach holocenu, wody atlantyckie pojawiały się również na wschodnim wybrzeżu Spitsbergenu. Obserwowana w ostatnich latach intensyfikacja napływu wód atlantyckich do Arktyki jest jedną z najważniejszych oznak współczesnego ocieplenia klimatu.

Celem proponowanego projektu jest odtworzenie intensywności i kierunku napływu wód Atlantyckich w rejonie mórz Grenlandzkiego i Barentsa w holocenie (tj. w ostatnich ~ 11 000 lat). Spodziewamy się, że intensyfikacja wymiany wód między Oceanami Atlantyckim i Arktycznym w ciepłych okresach holocenu spowodowała pojawienie się wód atlantyckich również na wschodnim wybrzeżu Spitsbergenu i w północno-zachodnim Morzu Barentsa, czyli w rejonach, gdzie zwykle dominują wody arktyczne. Rekonstrukcja warunków klimatycznych i środowiskowych zostanie oparta na analizie wybranych wskaźników paleoceanograficznych w rdzeniach osadów morskich. Wskaźniki, które wykorzystamy w projekcie to m.in.: uziarnienie osadów w tym wybrane frakcje do śledzenia prądów przydennych i frakcja IRD (ice rafted debris), skład zespołów otwornic i skład izotopowy ich skorupki. Ponadto, badania zostaną rozszerzone o analizę kopalnego DNA otwornic.

Otwornice (Foraminifera) to grupa jednokomórkowych Eukaryota powszechnie wykorzystywana w badaniach paleoceanograficznych ze względu na bardzo dobre zachowanie skorupki wielu gatunków otwornic w osadzie. Struktura zbiorowisk otwornic oraz skład izotopowy ich skorupki może być wskaźnikiem takich elementów środowiska jak temperatura, zasolenie, produktywność, dostępność tlenu czy bioróżnorodność fauny bentosowej. Do tej pory badania paleośrodowiskowe oparte na zapisie kopalnym otwornic, były ograniczone do gatunków posiadających wapienne lub aglutynujące skorupki, o wysokim potencjale fosylizacyjnym. Jednak w niektórych typach środowisk morskich, np. w rejonach polarnych, fauna otwornicowa jest zdominowana przez gatunki miękkoskorupkowe (Monothalamea), dotychczas nieznaną z zapisu kopalnego. Dopiero dzięki zastosowaniu metod molekularnych udało się uzyskać kompletny obraz zgrupowań otwornicowych, włączając w to słabo poznane gatunki należące do klasy Monothalamea. Nasze pilotażowe badania prowadzone w fiordzie Hornsund (południowy Spitsbergen) potwierdziły dobre zachowanie materiału genetycznego otwornic w arktycznych osadach morskich i ujawniły istnienie zróżnicowanych zgrupowań otwornic, o bogactwie gatunkowym znacznie większym niż szacowane na podstawie analizy skorupki. Zapis DNA otwornic należących do Monothalamea bardzo dobrze odzwierciedlał zmienność środowiska fiordowego i pokazywał nawet niewielkie zmiany, niewidoczne w zapisie otwornic fosylnych. Udało nam się wyodrębnić gatunki będące potencjalnymi wskaźnikami m.in. stref przylodowcowych, stref oddalonych od lodowca oraz środowiska o wysokiej produktywności. Jednakże, badania te były ograniczone do środowiska fiordowego. Proponowany projekt pozwoli na zrekonstruowanie zmian klimatu i środowiska w holocenie, w skali regionalnej (w Arktyce Europejskiej), z możliwością odniesienia uzyskanych wyników do wielkoskalowych procesów zachodzących na półkuli północnej.

Przedstawione wyniki staną się istotnym elementem do dalszego rozwoju studiów nad współczesnymi i przeszłymi środowiskami. Zapis molekularny zmian w zbiorowisku otwornic, w szczególności nieznaną z zapisu kopalnego Monothalamea, pozwoli na dokładną rekonstrukcję interakcji między ciepłymi i zimnymi masami wodnymi w rejonie mórz Grenlandzkiego i Barentsa oraz na identyfikację kluczowych procesów sterujących zmianami klimatu i środowiska w Arktyce. Zintegrowanie danych na temat współczesnych i kopalnych gatunków pozwoli na opracowanie prostej i skutecznej metody monitorowania współczesnego i przeszłego środowiska morskiego. W dalszej perspektywie, uzyskane wyniki będą stanowić cenne źródło informacji dla prognozowania efektów zmian klimatycznych.