



**Międzynarodowa Środowiskowa Szkoła Doktorska
przy Centrum Studiów Polarnych
w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach**

ul. Bedzińska 60
41-200 Sosnowiec
tel. +48 32 368 93 80
polarknow@us.edu.pl
www.mssd.us.edu.pl



Nr projektu doktorskiego: IEDS/2022/IO/01

Proponowany temat rozprawy doktorskiej: *Wpływ zmian klimatu na dostępność w wodach Arktyki promieniowania elektromagnetycznego w zakresie widzialnym*

Jednostka prowadząca: Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk (IO PAN), Sopot

Wymagania wobec kandydatów:

1. Tytuł magistra na kierunku Oceanografia, Fizyka lub pokrewny.
2. Znajomość tematów badawczych związanych z fizyką i biofizyką morza.
3. Biegła obsługa komputera i znajomość podstawowych programów wykorzystywanych w analizie i wizualizacji danych (np. R, Matlab), doświadczenie z Linuksem oraz umiejętności programowania w Javie lub Pythonie mile widziane.
4. Umiejętność efektywnej pracy w języku angielskim w mowie i piśmie.
5. Zdolność do pracy na morzu.

Opis zadań:

1. Poznanie i przygotowanie aparatury naukowej do badań terenowych.
2. Przygotowanie, organizacja i prowadzenie pomiarów terenowych w fiordach i wodach szelfu Zachodniego Spitsbergenu.
3. Gromadzenie i przetwarzanie danych satelitarnych niezbędnych do analizy.
4. Opracowanie algorytmów teledetekcji specyficznych dla miejsca.
5. Analiza danych.
6. Przygotowanie publikacji naukowych i prezentacji konferencyjnych.
7. Regularne raportowanie postępów prac.

Streszczenie:

Obszar Arktyki uznawany jest obecnie za rejon najbardziej widocznych zmian klimatycznych. Ocean Arktyczny ociepla się szybciej niż w innych częściach świata, co powoduje nie tylko szybką redukcję pokrywy lodowej. Topniejące lądolody i lodowce nie tylko zwiększają odsłonięte powierzchnie oceanu, zwiększając ilość promieniowania elektromagnetycznego w zakresie widzialnym (określanego też terminem 'światło') docierającego do powierzchni oceanu i w jego głąb, ale także stanowią dodatkowe źródło zawieszanej i rozpuszczonej materii, znacząco zmieniającej właściwości optyczne wody oraz wpływające na pole światła podwodnego (tj. jego intensywność i skład spektralny).

Promieniowanie elektromagnetyczne w zakresie widzialnym i składniki odżywcze są kluczowymi czynnikami dynamiki ekosystemu Arktyki. Producenci pierwotni w przypowierzchniowych warstwach



Międzynarodowa Środowiskowa Szkoła Doktorska
przy **Centrum Studiów Polarnych**
w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach

ul. Będzińska 60
41-200 Sosnowiec
tel. +48 32 368 93 80
polarknow@us.edu.pl
www.mssd.us.edu.pl



oceanu (fitoplankton) potrzebują promieniowania elektromagnetycznego w zakresie widzialnym do wzrostu. Dlatego zmiany w dostępności tego promieniowania mogą mieć znaczący wpływ na produkcję pierwotną w Arktyce. Produkcja pierwotna fitoplanktonu w Arktyce z kolei stanowi podstawę arktycznej morskiej sieci pokarmowej, dlatego zmiany w niej będą miały kaskadowy wpływ na gatunki o wyższym poziomie troficznym, takie jak ryby, ptaki i ssaki. W związku ze zmianą klimatu i wzrostem temperatury wody zmienia się również zasięg występowania poszczególnych grup fitoplanktonu, często charakteryzujących się innym składem pigmentów światłoczułych, co dodatkowo modyfikuje pola światła w oceanie. Z drugiej strony zmienione, zarówno pod względem ilościowym jak i widmowym, warunki świetlne panujące w tak optycznie zmodyfikowanym środowisku, nakładają coraz silniejsze wymagania adaptacyjne na występujące aktualnie w Oceanie Arktycznym grupy fitoplanktonu. Co więcej, interakcje drapieżnik-ofiara na znacznie wyższym poziomie troficznym są również regulowane przez światło, ponieważ zdolność wielu drapieżników (np. ryb, ptaków) do wykrywania zdobyczy jest uzależnione od poziomu światła (a także ostrości wzroku i wielkości zdobyczy).

Wszystkie powyższe czynniki mają znaczący wpływ na stan morskiego ekosystemu Arktyki. Głównym celem tego projektu będzie ocena wpływu zmian reżimu świetlnego w wodach Arktyki wywołanego globalnymi zmianami w klimacie, na obserwowane trendy w zmianach ekosystemu Arktyki, a także lepsze zrozumienie zależności między nimi.

Badania będą oparte na już istniejących i zebranych w trakcie realizacji projektu danych środowiskowych, w tym pomiarach spektralnych promieniowania elektromagnetycznego w zakresie widzialnym skierowanego w dół i w górę w słupie wody, wraz z charakterystykami ilościowymi optycznie znaczących składników wody morskiej.

Ponieważ prowadzenie obserwacji w arktycznych warunkach nie jest łatwe i w przypadku danych *in situ* wciąż ograniczone do niewielkiej liczby lokalizacji, proponowany projekt w dużej mierze będzie opierał się na przetwarzanych w jego ramach danych satelitarnych. Dane te wykorzystane zostaną do określenia przestrzennych, wielkoskalowych zmian w polach światła i do przewidzenia związanych z nimi konsekwencji ekologicznych. Zgromadzone *in situ* dane posłużą również do opracowania i walidacji lokalnych algorytmów teledetekcji satelitarnej, niezbędnych do mapowania kluczowych optycznie istotnych składników wody morskiej, a także mapowania parametrów związanych z rozkładem światła w słupie wody, m.in. głębokość strefy eufotycznej i współczynnik dyfuzyjnego osłabiania oświetlenia odgórnego. Połączone zastosowanie teledetekcji satelitarnej i obserwacji *in situ* można będzie również wykorzystać do udoskonalenia parametryzacji w modelach cyrkulacji atmosfera-ocean, aby ocenić rolę zmian w reżimie oświetlenia w wodzie na tzw. efekt arktycznego wzmocnienia.



Międzynarodowa Środowiskowa Szkoła Doktorska
przy **Centrum Studiów Polarnych**
w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach

ul. Będzińska 60
41-200 Sosnowiec
tel. +48 32 368 93 80
polarknow@us.edu.pl
www.mssd.us.edu.pl



Inne informacje:

Praca będzie realizowana pod opieką merytoryczną: dr. hab. Mirosława Dareckiego, prof. IO PAN, e-mail: darecki@iopan.pl, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie.

Sekretarz Komisji Rekrutacyjnej MŚSD: +48 32 3689 380, e-mail: polarknow@us.edu.pl

Informacje dotyczące rekrutacji do MŚSD: https://www.mssd.us.edu.pl/rekrutacja_2022_2023