



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



IEDS/2026/IO/01

Nowe podejścia do oszacowania roli aktywności biologicznej na eksport i sekwestrację węgla w oceanach

Jednostka prowadząca: Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie

Wymagania wobec kandydatów:

1. Ukończone studia II-stopnia (magister) na kierunku Oceanografia, Biologia Morza lub pokrewnym.
2. Znajomość tematyki badawczej związanej z obiegiem węgla w morzu
3. Znajomość metod statystycznych stosowanych w analizie danych naukowych
4. Umiejętność przetwarzania i wizualizacji danych w programach analitycznych (np. R, Python, Matlab).
5. Dobre umiejętności komunikacyjne, np. poparte doświadczeniem w prezentowaniu wyników na konferencjach naukowych.
6. Znajomość języka angielskiego umożliwiająca komunikację, czytanie prac naukowych oraz ich pisanie.

Preferowane kwalifikacje:

1. Doświadczenie w przetwarzaniu „big data”, w tym z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego.
2. Doświadczenie we współpracy z międzynarodowymi zespołami i/lub projektami.
3. Znajomość zagadnień związanych z modelowaniem oceanicznym.

Opis zadań:

1. Przegląd literatury dotyczącej tematu, w tym metaanaliza dostępnych danych istniejących.
2. Przetwarzanie i analiza nieopublikowanych danych dostępnych wewnątrz, wraz z danymi open-source oraz — jeśli będzie to istotne — nowo pozyskanymi danymi.
3. Przygotowywanie artykułów naukowych i prezentacji konferencyjnych.
4. Przygotowywanie i publikowanie przetworzonych danych zgodnie z zasadami FAIR.
5. Udział w pracach terenowych, jeśli będzie to związane z zadaniami projektu.
6. Regularne raportowanie postępów prac.
7. Wsparcie codziennych zadań naukowych podczas realizacji projektu.
8. Współpraca międzynarodowa.



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



Streszczenie

Cykl węglowy jest jednym z najważniejszych procesów kontrolujących klimat i życie na naszej planecie, a oceany odgrywają kluczową, lecz wciąż niewystarczająco poznaną rolę w mechanizmach poboru, transformacji i sekwestracji węgla. W szczególności rola zmieniającej się aktywności biologicznej została wskazana jako jedna z głównych luk badawczych wyznaczających kierunki zintegrowanych badań nad oceanicznym obiegiem węgla w nadchodzącej dekadzie (UNESCO, 2026).

Charakter planktonu i współwystępujących cząstek jest jednym z najważniejszych czynników determinujących los materii organicznej w oceanach. Jednak ich bezpośredni wpływ nadal nie został w pełni określony. Co więcej, liczne inicjatywy dotyczące łagodzenia zmian klimatu zakładają, że zwiększona produkcja pierwotna może rozwiązać problem nadmiaru dwutlenku węgla w atmosferze. Wciąż jednak brak jednoznacznej odpowiedzi na pytanie: „Czy zazielenienie oceanu prowadzi do większej sekwestracji węgla?”. Dlatego jeden z rozdziałów rozprawy będzie poświęcony lepszemu zrozumieniu i ilościowemu określeniu powiązań między aktywnością biologiczną, produkcją materii organicznej, jej wykorzystaniem oraz późniejszym tempem eksportu. Dodatkowo sezonowe zmiany w społecznościach planktonowych (np. dominacja okrzemek versus wiciowców), przejawiające się odmiennymi powierzchniowo-optycznymi „odciskami palca” uzyskiwanymi z obrazów satelitarnych, będą korelowane z obserwowanymi i/lub modelowanymi szacunkami strumieni cząsteczkowego węgla organicznego (POC).

Istnieje wiele czynników mogących hamować lub stymulować przepływ węgla przez ekosystemy morskie, w tym oddziaływania biofizyczne (np. wpływ stratyfikacji, gradientów środowiskowych, różnorodnych zakwitów, tempa remineralizacji, reżimów zmętnienia, doptywu wód słodkich itd.). Jedną z części projektu będzie zatem koncentrować się na wpływie takich warunków siedliskowych na efektywność strumieni węgla. Wybrane zostaną różne „tryby biologiczne” (np. zakwit okrzemkowy, dominacja wiciowców, różne typy zawiesin i wpływu środowiska, w tym pod wpływem rzek lub topnienia lodu) jako swoiste „bliźniacze konteksty”, reprezentujące możliwe przyszłe stany ekosystemów w odpowiedzi na scenariusze zmian klimatu. Następnie zostanie zbadane, w jaki sposób każdy z tych trybów wpływa na wielkość, skład i tłumienie strumienia cząstek, aby zwiększyć naszą zdolność do rozumienia i modelowania absorpcji oraz magazynowania węgla w oceanie.

Kolejnym ważnym wyzwaniem projektu doktorskiego będzie weryfikacja, w jakim stopniu obecnie stosowane globalnie założenia (np. modelowe strumienie węgla parametryzowane na podstawie tzw. krzywej Martina) odpowiadają temu, co obserwujemy w naturze. Kandydat będzie zatem analizował globalne zbiory danych (np. z platform Argo) w celu identyfikacji nowych wzorców oraz regionalnych niespójności względem tych powszechnych założeń. Jednym z rezultatów projektu



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



będzie stworzenie nowej biblioteki pokazującej, w jaki sposób typologia cząstek modyfikuje oczekiwane strumienie węgla, co z kolei umożliwi lepsze uwzględnianie procesów biologicznych w modelach systemu Ziemi.

Dodatkowym innowacyjnym aspektem projektu jest potrzeba opracowania zharmonizowanego podejścia do analizy danych pochodzących z wielu możliwych metod obserwacyjnych, takich jak wielosensorowe spektra taksonomiczno-rozmiarowe uzyskiwane z sieci planktonowych, UVP, PlanktoScope i pułapek sedymentacyjnych, wraz ze źródłami informacji hydrograficznych i geochemicznych (POC, PIC, izotopy) oraz odpowiadającymi im wskaźnikami pochodzącymi z danych satelitarnych.

Inne informacje:

Projekt doktorski będzie realizowany w szerszym kontekście aktualnych projektów krajowych (NCN, OPUS, T-Trait), projektów finansowanych przez UE, takich jak BioEcoOcean (www.bioecocean.eu), SEA-Quester (www.sea-quester.eu), oraz projektów amerykańskich finansowanych przez NSF (np. „Capturing marine particle diversity to sharpen our vision for the biological carbon pump: a micro- to ocean-scale transdisciplinary approach”), co stworzy możliwość zwiększenia stypendium o 30–50%.

Praca będzie realizowana pod opieką merytoryczną:
dr hab. Emilia Trudnowska, prof. IOPAN, emilia@iopan.pl
oraz dr Artur Palacz, palacz@iopan.pl

Kontakt do biura MŚSD: +48 32 3689 380, e-mail: polarknow@us.edu.pl.

Informacje dotyczące rekrutacji do MŚSD: <https://www.mssd.us.edu.pl/2026-2027-nabor-regularny/>