

Wpływ wzbogacenia mikrowarstwy powierzchniowej w materię organiczną na prędkość wymiany gazowej przez powierzchnię morza

Streszczenie popularnonaukowe

Okolo jednej czwartej wszystkich emisji antropogenicznych CO₂ absorbowanych jest przez ocean. Ma to pozytywny efekt spowolnienia globalnego ocieplenia, ale także negatywny powodując zakwaszenie oceanu. Oznacza to, że badania mające na celu określenie jak wiele CO₂ trafia corocznie do oceanów są bardzo ważne dla zrozumienia zmiany klimatu. Strumień tego gazu cieplarnianego przenikający z atmosfery do oceanu, albo odwrotnie, zależy od różnicy zawartości w wodzie i powietrzu wyrażanej jako ciśnienie parcjalne. Strumień CO₂ zależy również od tego jak łatwe jest przenikanie gazu przez powierzchnię morza. Zależy to głównie od turbulencji, czyli jak szybko mieszana jest woda i powietrze, co zależy głównie od prędkości wiatru nad powierzchnią morza. W ostatnich latach wykazano, że na efektywność tego procesu ma wpływ ilość surfaktantów, czyli materii organicznej obecnej w powierzchniowej warstwie morza. Ich obecność znacznie zmniejsza prędkość wymiany gazowej. Niestety pomiary ilości surfaktantów są bardzo czasochłonne i czasem niebezpieczne, gdyż wymagają próbkowania powierzchni (mikrowarstwy) szalowanego morza, a następnie przeprowadzenia analiz laboratoryjnych. Celem niniejszego projektu jest znalezienie metody optycznej określania aktywności surfaktantów, co może zlikwidować w przyszłości konieczność pobierania próbek wody powierzchniowej. Proponujemy użycie optycznych pomiarów fluorescencji surfaktantów oraz pomiarów aktywności surfaktantów metodą voltametryczną („kropki rtęci”) w celu znalezienia nowego indeksu optycznego aktywności surfaktantów, który użyty we wzorze matematycznym łącznie z prędkością wiatru pozwoli na lepsze dopasowanie do wartości zmierzonych prędkości wymiany gazowej niż istniejące wzory stosujące jedynie prędkość wiatru. W tym celu musimy zebrać bazę danych w czasie możliwie wielu rejsów. Będziemy przeprowadzać pomiary podczas co najmniej trzech rejsów rocznie, zarówno na Bałtyku jak i Północnym Atlantyku. Powodem dla którego zamierzmy badać oba te akweny jest brak zgody w istniejącej literaturze naukowej co do tego jak różni się prędkość wymiany gazu na morzach o różnym zasoleniu. Sprawdzenie tego jest dodatkowym celem naszego projektu. Indeks optyczny jaki zamierzamy opracować ma szansę w przyszłości umożliwić zastąpienie poboru próbek wody i analiz laboratoryjnych przez ciągły pomiar z burty statku badawczego, a nawet samolotu, przy pomocy systemu lidarowego (optyczny odpowiednik radaru) używającego laserowego źródła światła i odbiornika optycznego nastrojonych na pasma optyczne dla których znajdziemy najlepszą korelację z prędkością wymiany gazowej. Pozwoli to na wykonywanie map aktywności surfaktantów dla całych akwenów morskich znacznie poprawiając oceny wielkości strumieni CO₂ przez powierzchnię morza, a zatem zwiększając nasz stan wiedzy o globalnym bilansie CO₂.