

Pilna potrzeba racjonalnego gospodarowania środowiskiem morskim i jego strefą przybrzeżną skłania do intensywnych prac badawczych zmierzających do opracowania bardziej efektywnych metod opisu stanu tego środowiska oraz prognozowania jego reakcji na różne działania gospodarcze. W szczególności kwestia ta jest istotna w zarządzaniu środowiskiem mórz śródlądowych poddanych silnej antropopresji, jakim jest Bałtyk. Jedną ze stosowanych metod jest modelowanie numeryczne procesów w morzach, odbywające się w podobny sposób jak znane nam z życia codziennego modelowanie pogody. W tej właśnie specjalności umiejscowiony jest niniejszy projekt, w którym będzie rozwijany nowy model Bałtyku.

Jednym z najpoważniejszych problemów Morza Bałtyckiego, szczególnie wzdłuż jego południowych i wschodnich wybrzeży jest eutrofizacja. Jest ona wynikiem zwiększonej produkcji pierwotnej w intensywnych zakwitach fitoplanktonu, utrzymujących się przez długie okresy czasu. Intensywne zakwity sinic, z których pewne gatunki są zdolne do wytwarzania związków toksycznych, oraz hałdy rozkładających się na brzegu glonów a czasem też i martwych ryb – to zjawiska, występujące okresowo i niespodziewanie w lecie, czyli w samym środku sezonu turystycznego. W Polsce problem ten jest szczególnie odczuwalny przez ludność zamieszkałą w dużych aglomeracjach znajdujących się w rejonach Zatoki Gdańskiej i Zatoki Pomorskiej. Głównym zadaniem projektu jest opracowanie ulepszonej wersji numerycznego modelu Bałtyku. Model ten wykorzystamy do przeprowadzenia serii symulacji mających na celu szczegółowe badania nad zakwitami fitoplanktonu. Zbadamy jak populacja fitoplanktonu reaguje na konkretne warunki środowiskowe w Morzu Bałtyckim i ich zmienność, a z drugiej strony w jaki sposób fitoplankton sam modyfikuje te warunki. Zbadamy również jak przebiega współzawodnictwo pomiędzy poszczególnymi grupami funkcyjnymi fitoplanktonu, a w szczególności jakie warunki pogodowe i hydrograficzne stymulują rozwój szkodliwych zakwitów cyjanobakterii. Istotnym aspektem rozwijanego modelu będzie ulepszona parametryzacja własności optycznych wody morskiej i jej optycznie czynnych składników. To pozwoli na bardziej realistyczne odwzorowanie transmisji światła w kolumnie wody oraz pozwoli wyliczać refleksyjność koloru morza, wielkość rejestrowaną przez radiometry satelitarne. W ten sposób nowa wersja modelu Bałtyku pozwoli na bezpośrednie porównania z obserwacjami satelitarnymi.

Metodyka badań będzie się opierała na zastosowaniu modeli numerycznych. Do celów symulacji procesów hydrodynamicznych zastosujemy najnowszą wersję Princeton Ocean Model (POM, www.aos.princeton.edu/WWWPUBLIC/htdocs.pom/). Model bio-geochemiczny będzie bazował początkowo na najnowszej wersji modelu ERGOM rozwiniętej przez Neumann (2000). Model ten będzie modyfikowany, korzystając z najnowszych danych z literatury dotyczących optycznie czynnych składników wody. W dalszym etapie prac przewidujemy opracowanie modułu fitoplanktonu z bardzo dużą ilością grup fitoplanktonu (około 100), różniących się nieznacznie parametrami fizjologicznymi. Fitoplankton ten będzie swobodnie współzawodniczył między sobą. Takie podejście do modelowania cykli życiowych fitoplanktonu nie było jeszcze testowane dla Bałtyku.

Znaczenie projektu związane jest z faktem że intensywne zakwity fitoplanktonu w Bałtyku stanowią jedno z najważniejszych problemów tego akwenu prowadząc do zagrożeń ekologicznych. Symulacje modelowe poprowadzą do poprawnego, dogłębnego zrozumienia fizycznego oraz ekologicznego środowiska morskiego, umożliwią szczegółowe ukazanie roli różnych czynników dla procesów biogeochemicznych i stanu środowiska Morza Bałtyckiego. Proponowane modyfikacje w podejściu numerycznym zapewnią że nasza praca dostarczy nowych informacji o środowisku bałtyckim w stosunku do wcześniej używanych modeli.