

Badanie wpływu czynników środowiskowych na zakwity fitoplanktonu w Morzu Bałtyckim na podstawie modeli numerycznych oraz istniejących baz danych

Łąd, woda, powietrze to trzy sfery egzystowania organizmów żywych. Wielu z nas, ludzi, zwierząt myślących, niejednokrotnie nie zdaje sobie sprawy jak bardzo te trzy obszary są ze sobą połączone, a nawet rzec by można, ściśle sprzężone. Faktem niepodważalnym, naukowo udowodnionym jest, że to co dzieje się w jednej ze sfer niewątpliwie wpływa czy też w niedalekim lub bardzo odległym czasie wpłynie na to, co odbywa się w pozostałych dwóch. Rdzeniem zagadnień, którymi zajmuje się doktorant, autor niniejszej pracy, jest funkcjonowanie ekosystemu morskiego, a dokładniej Morza Bałtyckiego. Młody naukowiec uwagę swoją skupia na wpływie czynników środowiskowych na zakwity fitoplanktonu w badanym zbiorniku, a szczególne zainteresowanie kieruje w stronę sinic. Jednym z aspektów, który analizuje jest to w jakim stopniu my ludzie, mieszkańcy krajów nadbałtyckich, Polacy wpływamy na kondycję morza. Czy działalność człowieka, moja, twoja, nasza w kolaboracji lub interrupcji innych czynników środowiskowych może znacząco wpłynąć na intensywność, lokalizację dystrybucję i zasięg zakwitów fitoplanktonu gdzieś tam na Bałtyku?

Zdefiniujmy morze jako jeden spójny żyjący organizm, który ma swoje lepsze i gorsze dni, na którego kondycję wpływa pogoda, otaczające środowisko, miejsce w którym się znajduje, inne organizmy, a także wiążące go z nimi relacje czy też bezpośrednie połączenia. Czy w takim ujęciu morze nie przypomina nam człowieka? Owszem. To, co dzieje się we wnętrzu akwenu zależy niewątpliwie od warunków atmosferycznych, dostępu do oceanu lub jego braku, połączeń z innymi akwenami, lokalizacji geograficznej, tego, co tkwi w jego wnętrzu i jakie jest jego podłoże, a także ludzkiej działalności. Wniosek jest prosty – czynników wpływających na stan morza, w przypadku opisywanych badań, Bałtyku, jest wiele, przy czym należy zwrócić uwagę, iż te powyżej wymienione stanowią tylko ogólny zbiór wpływających na ekosystem bałtycki elementów. Doktorant postawił sobie za zadanie, aby wszystkie te czynniki dokładnie obserwować, zbadać i przeanalizować. Dokonanie zamierzonego celu nie jest jednak proste, zarówno pod względem merytorycznym, organizacyjnym jak i technicznym. Należy bowiem szczegółowo zaplanować tok badań uwzględniając szereg możliwości potencjalnego wpływu konkretnych procesów na inne. Następnie obserwować je i dogłębnie studiować. Jak zatem zbadać tak wiele sprzężonych ze sobą zjawisk? Jak, skupiając się na badaniu morza, obserwować jednocześnie atmosferę i łąd? Kluczem do sukcesu w tego rodzaju tematyce naukowej okazują się wysoce wyspecjalizowane, kompleksowe systemy numeryczne, które symulują warunki danego obszaru z bardzo dobrym przybliżeniem. Systemy te zwane są modelami numerycznymi i stanowią narzędzie powszechnie stosowane w obszernej dziedzinie wiedzy jaką jest oceanologia.

Doktorant, jako bazę, postanowił użyć dwóch istniejących już modeli numerycznych, jednak w trakcie swoich prac wprowadza do nich znaczące modyfikacje, których zadaniem jest sprawić, aby finalnie pozyskany trójwymiarowy model przeznaczony do badań obszaru Morza Bałtyckiego stanowił jak najmniejsze uproszczenie i jak najdokładniejszą aproksymację warunków rzeczywistych omawianego obszaru. Pierwszym z używanych przez młodego naukowca modeli jest Princeton Ocean Model (POM, www.ccpo.odu.edu/POMWEB/), który stanowi bazę hydrodynamiczną systemu i odpowiada za aspekty fizyczne modelowania środowiska morskiego. Drugim z używanych bazowych modeli jest Ecological Regional Ocean Model (ERGOM, www.ergom.net/) rozwinięty i dostosowany do symulowania Bałtyku przez niemieckich naukowców w Leibniz Institute for Baltic Research (IOW). Drugi z wymienionych systemów, w pracy doktoranta, pełni rolę bazy biogeochemicznych procesów, które młody naukowiec analizuje, modyfikuje do swoich celów jeżeli jest taka konieczność i implementuje do tworzonego przez siebie kompleksowego systemu numerycznego Morza Bałtyckiego.

Bałtyk zasiedla ponad 700 gatunków fitoplanktonu. Wiele z tych mikroorganizmów nie zostało jeszcze zbadanych. Doktorant w swojej pracy bazuje na trzech głównych grupach funkcyjnych fitoplanktonu, z których jedną – sinice – planuje podzielić wyróżniając jej dwa podtypy. Co natomiast z pozostałymi gatunkami? Czy są one nieważne? Oczywiście, że są ważne i tak jak inne 'składniki' toni morskiej wpływają na kondycję akwenu. Młody naukowiec planuje w swoim systemie dodać komponent, który odpowiadał będzie za zdolność samoorganizacji mikrospołeczności bałtyckiej. Finalnie, model numeryczny oprócz zdefiniowanych grup funkcyjnych fitoplanktonu symulował będzie również operacyjnie inne, mniej znane lub nieznanne w ogóle organizmy fitoplanktonowe.

Omawiana praca ma charakter nowatorski i poprowadzi do poprawnego, dogłębnego zrozumienia fizycznego, ekologicznego oraz chemicznego zróżnicowania środowiska morskiego. Co więcej, działania te umożliwią szczegółową prezentację różnorodnych czynników w procesach biogeochemicznych oraz ich wkład w determinowanie stanu środowiska Morza Bałtyckiego. Wspomniane czynniki oraz ich wpływ na bałtyckie procesy, dzięki analizie numerycznej, zostaną skwantyfikowane. Rezultaty opisywanych analiz mają szansę pomóc w polepszeniu jakości życia ludności zamieszkującej nadmorskie państwa nadbałtyckie.