

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Związki organiczne obecne w wodzie morskiej oraz w morskich osadach dennych, w istotny sposób modyfikują procesy i właściwości środowiska morskiego. Znaczenie związków organicznych, mimo stosunkowo niskiego stężenia w porównaniu z koncentracją soli nieorganicznych, jest bardzo istotne. Biorą one udział w wielu procesach decydujących o właściwościach fizycznych i chemicznych wód morskich; m.in. odpowiadają za migrację metali śladowych w kolumnie wody, zdolność ich przyswajania przez organizmy, oczyszczają środowisko morskie z substancji toksycznych i wpływają na pole światła w morzu.

Badania nad rozmieszczeniem związków organicznych w wodzie morskiej oraz warunkującymi je czynnikami są jednym z ważnych zadań chemii morza. Stężenia rozpuszczonego i zawieszonego węgla organicznego (*DOC* i *POC*) będących miarą materii organicznej w środowisku morskim, na obszarze morza szelfowego, jakim jest Bałtyk, były przedmiotem badań wielu naukowców (miedzy innymi: Pempkowiak, 1977; Pempkowiak i Pocklington, 1983; Emelyanow, 1995; Grzybowski, 2003; Grzybowski i Pempkowiak, 2003; Kuliński i Pempkowiak, 2008; Kuliński i Pempkowiak, 2011). Choć ustalono, że stężenia *DOC* i *POC* zależą od wielu czynników takich jak aktywność fotosyntetyczna planktonu, temperatura wody czy też dostępność światła w kolumnie wody, nie łatwo eksperymentalnie daje się określić ich ilościowe zależności w cyklu rocznym czy na przestrzeni lat.

W związku z tym, badania nad rozmieszczeniem związków organicznych w wodzie morskiej oraz warunkującymi je czynnikami są jednym z ważnych zadań chemii morza.

Głównym celem pracy było określenie czynników warunkujących stężenia rozpuszczonego (*DOC*) i zawieszonego (*POC*) węgla organicznego w Bałtyku Południowym – na podstawie badań eksperymentalnych i modelowych.

Zrealizowanie postawionego celu wymagało zebrania danych eksperymentalnych z następujących obszarów geograficznych: Głębi Gdańskiej, Głębi Gotlandzkiej oraz Głębi Bornholmskiej i na ich podstawie:

- zbadania sezonowych zmian stężeń *POC* i *DOC* na wyznaczonych stacjach badawczych,
- określenia czynników warunkujących dynamikę stężeń *POC* i *DOC*,
- określenia i zbadania powiązań pomiędzy czynnikami warunkującymi stężenia obu form węgla organicznego (temperaturą, pH, zasoleniem oraz stężeniem chlorofilu i feopigmentów-a (produktów rozpadu chlorofilu).

Uzyskano w ten sposób zbiór danych obejmujący zarówno stężenia *POC* i *DOC* jak też stężenia czynników warunkujących dopływ związków organicznych. Zbiór ten poddano wielowymiarowej analizie statystycznej aby uzyskać dane o sile powiązań pomiędzy badanymi czynnikami.

Ponad to, aby osiągnąć cel, opracowano matematyczny model biogeochemiczny *P/DOC*, opisujący stężenia *POC* i *DOC* w Bałtyku Południowym.

W modelu uwzględniono:

- przepływ materii organicznej pomiędzy poziomami troficznymi, występującymi w środowisku morskim: fitoplanktonem, zooplanktonem, martwą materią organiczną oraz bakteriami, które warunkują stężenie węgla organicznego w wodzie morskiej,
- mechanizm produkcji pierwotnej, na który bezpośredni wpływ ma temperatura i dostępność światła,
- obecność substancji odżywczych.

W celu wykazania poprawności funkcjonowania modelu *P/DOC*, wykonano – na podstawie danych eksperymentalnych – weryfikację szacowanych numerycznie wyników.

Opracowany model umożliwił:

- określenie sezonowej oraz długoterminowej dynamiki stężeń węgla organicznego, bez konieczności wykonywania wieloletnich pomiarów wymagających dużych nakładów finansowych (odczynniki, eksploatacja sprzętu, rejsy badawcze), niejednokrotnie przekraczających możliwości pojedynczych instytucji naukowych,
- testowanie rozmaitych scenariuszy oraz kombinacji czynników, wpływających bezpośrednio na koncentrację materii organicznej, której miarą jest stężenie węgla organicznego.