

Justyna Meler

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Wpływ składników wód naturalnych na absorpcję światła w Bałtyku i jeziorach Pomorza

Rozprawa opisuje właściwości absorpcyjne akwenów naturalnych typu 2-ego na przykładzie wód brzegowych południowego Bałtyku i wybranych jezior w rejonie Pojezierza Pomorskiego. Na tle dotychczasowego stanu wiedzy o mechanizmach absorpcji światła przedstawiono szereg analiz statystycznych przeprowadzonych na obszernym banku danych empirycznych, reprezentatywnym zarówno dla akwenu morskiego (ponad 100 stacji pomiarowych, na których zebrano ponad 450 kompletów danych) jak i wód jezior pomorskich (ponad 70 kompletów danych zebranych w trzech jeziorach). Analizy te pozwoliły ustalić i zweryfikować związki matematyczne lub statystyczne prawidłowości pomiędzy absorpcyjnymi właściwościami zawiesin i substancji rozpuszczonych w badanych akwenach a ich podstawowymi właściwościami fizycznymi i biogeochemicznymi. Na tej podstawie sformułowano cząstkowe modele absorpcji światła przez optycznie czynne składniki wód naturalnych. Są to jednoparametrowe lub dwuparametrowe zależności funkcyjne pozwalające na wyznaczenie współczynników absorpcji światła przez cząstki fitoplanktonu ($a_{\text{FPA}}(\lambda)$), cząstki niefitoplanktonowe ($a_{\text{NFP}}(\lambda)$) i organiczne substancje rozpuszczone w wodzie ($a_{\text{CDOM}}(\lambda)$). Te związki i modele zasadniczo różnią się od proponowanych dla wód typu 1-ego, w których właściwości absorpcyjne dobrze korelują ze stężeniem chlorofilu a (C_a) w akwenu. Na ich podstawie sformułowano dwa (czteroparametrowy i pięcioparametrowy) półempiryczne modele sumarycznych właściwości absorpcyjnych wód rejonów brzegowych południowego Bałtyku i jezior Pojezierza Pomorskiego. Modele te umożliwiają estymowanie sumarycznych współczynników absorpcji światła $a(\lambda)$ na podstawie znanych stężeń i wybranych parametrów fizycznych i biogeochemicznych charakteryzujących naturę poszczególnych optycznie aktywnych domieszek wód naturalnych. Dokładność obu modeli zweryfikowano za pomocą niezależnego banku danych (zawierającego ponad 170 kompletów danych zebranych na 75 stacjach pomiarowych i trzech jeziorach).

Model pięcioparametrowy opierający się na znajomości stężeń chlorofilu a (C_a), sumy stężeń pigmentów akcesoryjnych (ΣC), stężeń masy zawieszonych cząstek (SPM) i frakcji nieorganicznej cząstek zawieszonych w wodzie ($\text{SPM}_{\text{inorg}}$) oraz wartości współczynników

absorpcji światła przez organiczne substancje rozpuszczone dla długości fali 400 nm ($a_{CDOM}(400)$), uznawanych za optyczny wskaźnik stężenia tych substancji, opisuje sumaryczne właściwości absorpcyjne badanych akwenów $a(\lambda)$ z większą dokładnością niż model czteroparametrowy oparty na znajomości stężeń chlorofilu a (C_a), stężeń sumy pigmentów akcesoryjnych (ΣC), stężeń masy zawieszonych cząstek (SPM) oraz frakcji nieorganicznej cząstek zawieszonych w wodzie (SPM_{inorg}). Model czteroskładnikowy wymaga znajomości stosunkowo łatwo mierzalnych parametrów biogeochemicznych i mimo nieco mniejszej dokładności od modelu pięcioparametrowego może być również z powodzeniem stosowany do szacowania sumarycznej absorpcji światła w wodach naturalnych.

Praca znacząco uzupełnia wiedzę o właściwościach absorpcyjnych badanych akwenów rodzaju 2-go. Uzyskane związki matematyczne i skonstruowane półempiryczne modele mogą znaleźć zastosowanie w praktyce, między innymi przy opracowywaniu zdalnych (także satelitarnych) metod określania stężenia chlorofilu a , stężenia zawiesin materii organicznej i nieorganicznej w wodach brzegowych południowego Bałtyku i wybranych jeziorach Pojezierza Pomorskiego.