

**Daniel Rak**

*„Struktura i dynamika warstw przydennych w rejonie Basenu Bornholmskiego,  
Rynny Słupskiej i Głębi Gdańskiej”*

Głównym celem rozprawy doktorskiej było zbadanie zmienności czasowej i przestrzennej właściwości fizycznych wody morskiej w akwenach Bałtyku Południowego badanych przez Instytut Oceanologii PAN. Szczególna uwaga została poświęcona zmianom temperatury, zasolenia i zawartości tlenu rozpuszczonego, które następują w Bałtyku pod wpływem adwekcji wód wlewowych. Dodatkowym celem było zbadanie zmienności natlenienia wód i oszacowanie skali czasowej dotlenienia warstwy przydennej wywołanej wlewami. Ponadto autor postawił sobie za cel przedstawienie cyrkulacji oraz oszacowanie prędkości prądów morskich w badanych rejonach Bałtyku Południowego.

W ramach pracy scharakteryzowano strukturę kolumny wody w wybranych basenach Morza Bałtyckiego. Struktura ta jest silnie ukształtowana przez zasolenie, jednak na jej zmiany wpływa również sezonowy bilans energii. Najczęściej jest to struktura trzywarstwowa, z warstwą górną, przejściową i dolną. Okresowo może pojawić się jednak struktura czterowarstwowa, poprzez powstanie warstwy „starej zimowej wody”. Głównym czynnikiem wpływającym na miąższość poszczególnych warstw jest odległość basenów od Cieśnin Duńskich. Największa miąższość warstwy górnej oraz sezonowo występującej warstwy wody zimowej występuje w Głębi Gdańskiej.

W pracy przedstawiono bilans energii dostarczonej do powierzchni morza w Bałtyku Właściwym. Największe znaczenie w bilansie energetycznym ma dochodzące promieniowanie krótkofalowe oraz strumień ciepła odczuwalnego. Całkowity bilans energii dla badanej części Bałtyku Południowego jest ujemny i wynosi on  $6.17 \text{ W m}^{-2}$ . Oznacza to, że ten rejon pochłania więcej energii niż oddaje do atmosfery.

Wykazano, że konsekwencją napływu gęstych wód pochodzących z Morza Północnego jest zmiana warunków hydrodynamicznych w warstwie przydennej, a wskutek mieszania pionowego – w całej kolumnie wody. Ma to wpływ na prędkość propagacji sygnału zmian sezonowych temperatury od powierzchni w głąb kolumny wody. Prędkość jest dla różnych basenów zbliżona w warstwie powierzchniowej, jednak wraz z głębokością pojawiają się różnice pomiędzy poszczególnymi basenami. Sygnał temperatury wynikający z sezonowych zmian ilości energii słonecznej dostarczanej do powierzchni morza i zmian warunków wymiany energii pomiędzy morzem i atmosferą najszybciej propaguje się w głąb kolumny wody w Głębi Gdańskiej. Czas propagacji sygnału termicznego od powierzchni do głębokości 50 m wynosi tu 37 dni. Dla porównania w Basenie Bornholmskim czas propagacji sygnału od powierzchni do 50 m wynosi 71 dni.

W pracy przedstawiono, prędkość z jaką powraca zasolenie oraz zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie do wartości średnich po wlewie. Powrót zasolenia do wartości średnich w obszarze Bałtyku Właściwego, wymaga od 2.5 do 3 lat, zaś pojawiające się w tym czasie małe wlewy nie mają zasadniczego wpływu na zmianę tego okresu. Ostatni wlew z 2014 roku charakteryzował się nie tylko wysokim zasoleniem, ale i dużą zawartością tlenu. Jednak już po upływie 9 miesięcy od rozpoczęcia wlewu, warunki beztlenowe powróciły do głębin Basenu Bornholmskiego, a po 10 miesiącach do Rynny Słupskiej.

Przedstawiono wartości średnich prądów morskich w Bałtyku Południowym. Średnie prędkości prądów morskich w badanym rejonie, wynoszą około  $0.1 \text{ m s}^{-1}$ . Średnia prędkość prądów równoległych do osi głębokich basenów są zauważalnie silniejsze aniżeli prędkości prostopadłe do tej osi. Ponadto, zaobserwowano zwiększone wartości prędkości prądów morskich tuż za progiem w Rynnie Słupskiej.

Chwilowe pomiary prądów w Rynnie Słupskiej w kwietniu 2012 roku wskazują, że prędkości prądów morskich wynoszą około  $12 - 14 \text{ cm s}^{-1}$  w warstwie powyżej 50 m. Wraz z głębokością prędkości prądów stopniowo maleją i w przydennej warstwie wymieszanej wskutek tarcia o dno, wynoszą około  $4 \text{ cm s}^{-1}$ . Podczas całego okresu pomiarowego, największe wartości przepływu trwały około 10% czasu. W warstwie przydennej najszybsze prądy o prędkości powyżej  $8 \text{ cm s}^{-1}$  występowały dla 9 % czasu pomiarowego. Jednak pomiary prądów morskich w kwietniu 2012 roku wykazały, że średni profil prędkości przyjął kształt litery C, najsilniejsze prędkości pojawiły się przy powierzchni oraz w warstwie od 80 do 90 m.

Zaprezentowane wyniki stanowią istotny wkład do wiedzy dotyczącej zmiany warunków hydrodynamicznych w Bałtyku Południowym, zachodzących pod wpływem wlewów z Morza Północnego.