

## Streszczenie

**Głównym celem badań** jest określenie charakterystycznych cech morfometrycznych (geometrycznych), energetycznych oraz „spektralnych” (zależność siły objętościowego rozpraszania wstecznego od częstotliwości) rozkładów przestrzennych siły objętościowego rozpraszania wstecznego, w tym ich zmienności czasowej dla rozpraszania na skupiskach ryb w Zatoce Puckiej.

**Uzasadnienie badań:** Unikalność badanego obszaru przyrodniczego i jego wrażliwość na czynniki antropogeniczne oraz nie wykorzystany w pełni na Morzu Bałtyckim znaczący potencjał zdalnych metod hydroakustycznych w badaniach ekosystemów morskich, jak również i niemożliwość bezpośredniego zastosowania metod hydroakustycznych opracowanych dla innych akwenów do Morza Bałtyckiego oraz niemożność przeniesienia wiedzy, dotyczącej charakterystycznych cech rozkładów przestrzennych siły objętościowego rozpraszania wstecznego, z głębokowodnych obszarów polskiej części południowego Bałtyku do Zatoki Puckiej, sprawiają, że badania, wyniki których są przedstawione w niniejszej rozprawie są bardzo istotne. Bez prowadzenia badań skierowanych na określenie charakterystycznych cech rozkładów przestrzennych siły objętościowego rozpraszania wstecznego dla rozpraszania fal akustycznych na obiektach biologicznych w Zatoce Puckiej nie jest możliwe opracowanie hydroakustycznych metod klasyfikacyjnych dla badanego obszaru.

**Wyniki:** Badania wykazały, że charakter rozkładów przestrzennych siły objętościowego rozpraszania wstecznego dla rozpraszania fali akustycznej na skupiskach ryb w zewnętrznej Zatoce Puckiej istotnie różni się od charakteru rozkładów zaobserwowanych hydroakustycznie w głębokowodnej części Zatoki Gdańskiej oraz na Głębi Gdańskiej.

Pomiary hydroakustyczne, wyniki których są przedstawione w niniejszej rozprawie, pogłębiają zrozumienie zmienności sezonowej i dobowej parametrów, opisujących rozkłady przestrzenne siły objętościowego rozpraszania wstecznego dla rozpraszania fali akustycznej na skupiskach ryb. Wykazano różnicę w charakterze zmienności czasowej (dobowej i sezonowej) tych parametrów w porównaniu z badanymi wcześniej głębokowodnymi obszarami.

Hydroakustyczne pomiary z zastosowaniem echosondy typu split-beam, prowadzone w sposób ciągły podczas trwania migracji, pozwoliły na wgląd w jaki sposób organizmy przemieszczają się w toni wodnej. Tak szczegółowe badania nie były prowadzone na głębszych obszarach Zatoki Gdańskiej i Głębi Gdańskiej w przeszłości. Przeprowadzone pomiary dając wgląd w charakterystyczne cechy migracji w zewnętrznej Zatoce Puckiej wykazały również różnice z wymienionymi wyżej obszarami.

Po raz pierwszy:

- dla polskich obszarów południowego Bałtyku przeprowadzono szczegółowe badania dla ławic akustycznych,

- dla Morza Bałtyckiego przeanalizowano zmiany dobowe i sezonowe odpowiedzi częstotliwościowej dla skupisk organizmów oraz przedstawiono ich interpretację,

- dla Morza Bałtyckiego podjęto wysiłek przygotowawczy - analizę cech szczególnych rozkładów przestrzennych siły rozpraszania wstecznego (dla rozpraszania na rybach) - niezbędny dla opracowania hydroakustycznych metod klasyfikacyjnych. Podjęto pierwsze próby klasyfikacji.

**Znaczenie przeprowadzonych badań:** Przeprowadzone badania, wyniki których są przedstawione w rozprawie, należą do nowatorskiego nurtu światowego w rozwoju hydroakustyki. Nurt ten polega na rozwoju nowych klasyfikacyjnych technik hydroakustycznych, w tym zwiększeniu obszaru ich zastosowania do badań szerszego zakresu: komponentów ekosystemów morskich i ich charakterystyk. Przeprowadzone badania posłużą rozwojowi klasyfikacyjnych metod hydroakustycznych do badań stanu oraz funkcjonowania ekosystemów Morza Bałtyckiego.

Należy podkreślić, że został wybrany do badań obszar głębokowodnej części Zatoki Puckiej zewnętrznej, gdzie badania hydroakustyczne o charakterze biologicznym prowadzone były w bardzo ograniczonym zakresie i gdzie istnieją również luki wiedzy dotyczącej sezonowych i dobowych zmian rozkładów przestrzennych, biomasy, zachowania oraz składu gatunkowego ryb. Wiedza otrzymana w ramach niniejszej pracy, dotycząca rozkładów przestrzennych ryb, jest istotna dla dalszych badań ichtiologicznych i ekologicznych tego obszaru.

Przeprowadzone badania posiadają również istotny wymiar praktyczny, ponieważ zdobyta wiedza oraz wykonany krok w kierunku opracowania klasyfikacyjnych metod hydroakustycznych,

otwierając nowe możliwości dla zrozumienia funkcjonowania ekosystemu Zatoki Gdańskiej, przyczynią się do doskonalenia naukowych podstaw innowacyjnego podejścia, jakim jest podejście ekosystemowe w zintegrowanym zarządzaniu obszarami morskimi.