

Streszczenie rozprawy doktorskiej mgr Piotra Majewskiego: Akustyczne rozpoznanie form występowania gazonośnych osadów w Bałtyku Południowym

Głównym celem rozprawy doktorskiej jest rozpoznanie oraz określenie rozmieszczenia różnorodnych form osadów nasyconych gazami jak również obszarów wpływu gazu z osadów dennych do toni wodnej w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej Morza Bałtyckiego z zastosowaniem bezkontaktowych metod akustycznych.

Realizacja głównego celu badawczego wymagała realizacji celów pośrednich takich jak:

- Przegląd materiałów archiwalnych na podstawie których wytypowano potencjalne miejsca występowania gazu w osadach
- Przeprowadzenie badań terenowych z zastosowaniem różnorodnej aparatury hydroakustycznej w celu detekcji pęcherzyków gazowych w osadach i toni wodnej (flar metanowych), jak również rozpoznania geologicznych struktur dna morskiego związanych z występowaniem gazu.
- Stworzenie wspólnej bazy danych dla informacji archiwalnych oraz danych zebranych w czasie realizacji celów doktoratu
- Podjęcie próby określenia źródeł obecności gazu w osadach obszaru Polskiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej Morza Bałtyckiego.
- Weryfikacja metod akustycznych rozpoznawania osadów nasyconych gazami w oparciu o badania geochemiczne.

Jak do tej pory w rejonie Polskiej Strefy Ekonomicznej Morza Bałtyckiego podjęto niewiele prób w celu określenia rozmieszczenia osadów nasyconych gazami. Ponieważ gaz znajdujący się w górnych warstwach osadów może mieć znaczny wpływ na ekosystem Bałtyku oraz działalność człowieka, istotne jest określenie rejonów jego występowania. Informacja taka może mieć kluczowe znaczenie do określenia ilości metanu wydostającego się z dna do atmosfery jak również pomóc w analizie procesów biogeochemicznych prowadzących do powstawania gazu w osadach w rejonie południowego Bałtyku.

Rzetelne obserwacje często jednak nie są możliwe przy zastosowaniu tylko jednego instrumentu badawczego. Zaproponowana w niniejszej pracy idea wykorzystania równolegle wielu zróżnicowanych urządzeń akustycznych (echosondy jednowiązkowe emitujące fale

dźwiękowe w szerokim spektrum częstotliwości, sonar boczny, echosonda wielowiązkowa, bumer, echosonda szerokopasmowa) podczas poszukiwania osadów nasyconych gazami w rejonie Polskiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej Morza Bałtyckiego jest podejściem nowatorskim i w założeniu umożliwić miało bardziej dokładne rozpoznawanie zjawiska występowania gazu w dnie oraz różnego rodzaju struktur będących skutkiem przemieszczania się gazu w zróżnicowanych pod względem sedymentologicznym osadach.

W pracy doktorskiej przedstawiono krótki opis powstawania gazu w osadach dennych (rozdział 2.) oraz opis obszaru badań (rozdział 3.) koncentrując się przede wszystkim na charakterystykach akwenu które mogą mieć istotny związek z występowaniem gazu w osadach oraz wpływ na akustyczne właściwości osadu.

W kolejnej części (rozdział 4.) podzielonej na podrozdziały zawarto przegląd literaturowy w którym opisano proces rozpraszania fal dźwiękowych na dnie morskim, a w szczególności zjawisko odbicia fali dźwiękowej od powierzchni dna (podrozdział 4.3.), zjawisko rozpraszania w objętości osadu (podrozdział 4.4.) oraz zjawisko rozpraszania na pęcherzykach gazowych zagrzebanych w osadach (podrozdział 4.5).

Rozdział (5.) zawiera charakterystykę systemów hydroakustycznych wykorzystanych podczas wykonywania zadań badawczych dla celów pracy, ze szczegółowym opisem zalet i wad stosowania poszczególnych instrumentów pomiarowych.

Opis aparatu matematycznego, w tym procedur parametryzacji sygnału echa, przeprowadzonej klasyfikacji w celu wyodrębnienia obszarów występowania gazu w osadzie zawarto w rozdziale (6.), algorytmów klasyfikacyjnych w rozdziale (7.) analizy tekstur obrazów sonarowych w rozdziale (8.) oraz transformaty Hilberta-Huanga zawarto w rozdziale rozdział (9.)

Wyniki wraz z przeprowadzoną dyskusją opisano w rozdziale (10.) podzielonym na podrozdziały dotyczące analizy danych sonarowych, parametryzacji i klasyfikacji echa zarejestrowanego za pomocą echosond jednowiązkowych, zastosowania transformaty Hilberta-Huanga dla ech sygnałów wnikaających w głębsze warstwy osadu oraz podrozdział w którym opisano rozmieszczenie osadów nasyconych gazem w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej Morza Bałtyckiego i przeprowadzono dyskusję na temat poprawności zebranych danych w oparciu o dane geochemiczne.

Część merytoryczną pracy zamyka rozdział stanowiący podsumowanie otrzymanych wyników (rozdział 11.).