

Recenzja

Rozprawy doktorskiej Pana mgr Piotra Majewskiego

pt „Akustyczne rozpoznanie form występowania gazonośnych osadów w Bałtyku Południowym”

Uwagi Ogólne

Uzyskiwanie bezinwazyjnych rejestracji, obejmujących całościowo przeszukiwaną powierzchnię dna, stanowi obecnie podstawową metodę dla właściwej oceny jego charakteru. Względnie prosta, wizualna analiza obrazu dna, głównie batymetrycznego i/lub sonarowego, wsparta klasycznymi metodami kartometrycznymi, jest wspaniałą i owocną, nowoczesną metodą, dającą zadziwiające rezultaty w poznawaniu (a raczej nawet w odkrywaniu) tajemnic podwodnego świata. Sejsmoakustyczne metody, swoiste prześwietlanie dna, umożliwiają dokładne rozpoznawanie jego budowy. Bogactwo uzyskiwanych danych wymaga jednak, oprócz prostych, opisowych opracowań charakteru zapisu, także cyfrowych, analitycznych opracowań rejestracji, umożliwiających relatywnie szybką i jednolitą analizę ocenę dużych obszarów, dla celów poznawczych czy użytkarnych. W recenzowanej pracy przedstawiono zastosowanie metody akustycznej do oceny form występowania gazu w osadach południowego Bałtyku. Ma to istotne znaczenie dla zagadnień związanych z eksploracją i eksploatacją węglowodorów, oceną ich emisji do atmosfery i obiegu węgla w przyrodzie, oraz dla budowy i stanu dna, litodynamicznego i inżynierskiego.

Recenzowana praca zawiera 170 stron, w tym 148 stron tekstu (z 55 rysunkami) wraz ze spisem literatury (180 pozycji) i spisem rysunków.

Treść rozprawy ujęta jest w 11 rozdziałach, z których kilka pierwszych rozdziałów ma charakter ogólnego wprowadzenia (w formie przeglądu literaturowego) w rejon, metody i sposoby prowadzenia oraz aparaturę służącą do akustycznych badań. We wstępie (Rozdział Nr. 1) i w Rozdziale Nr. 2. (*Występowanie gazów w górnej warstwie osadów*) przedstawiono cel pracy i zadania warunkujące jego wykonanie oraz znaczenie badań występowania gazu w osadach dna morskiego. W Rozdziale Nr.3 (*Charakterystyka obszaru badań*) omówiono

skrótowo główne cechy przyrodniczego środowiska morza Bałtyckiego. Rozdział Nr. 4 (*Akustyka w bezinwazyjnych badaniach osadów dennych nasyconych gazem*) i Rozdział Nr. 5. (*Systemy Hydroakustyczne*) dają podstawowe informacje, niezbędne dla dalszych, szczegółowych rozważań metodycznych.

Bardzo przydatny był by tu dodatkowy rozdział – Materiały i metody badań, przedstawiający informacje o prowadzonych (kiedy, gdzie, kto, jak, czym) badaniach terenowych i kameralnych.

Kolejne rozdziały (6. *Parametry klasyfikacyjne sygnału echa echosondy jednowiązkowej*; 7. *Klasyfikacja akustyczna osadów dennych ze względu na przejawy obecności gazu*; 8. *Analiza obrazów cyfrowych z sonara bocznego – analiza tekstur*; 9. *Transformacja Huberta – Huang*) stanowią swoiste, ogólne omówienie metod analitycznych, jako niezbędnej podstawy do opracowań wyników pomiarów z profilowania echosondażowego, zdjęcia sonarowego i profilowania sejsmoakustycznego systemem bumar. Rezultaty zostały szczegółowo przedstawione w rozdziale nr.10, zatytułowanym jako Wyniki, w odniesieniu do przykładów analizy powierzchni dna w obrazach sonarowych (10.1) i w rejestracji sondą jednowiązkową (10.2) oraz analizy sygnałów szerokopasmowych w warstwach pod powierzchnią dna (10.3). W rozdziale nr.11 dokonano podsumowania rezultatów i przedstawiono wnioski.

Ocena celu pracy

Jako główny cel pracy zatytułowanej „Akustyczne rozpoznanie form występowania gazonośnych osadów w Bałtyku Południowym” autor przedstawił (str.12) jako „...rozpoznanie oraz określenie rozmieszczenia różnorodnych form osadów nasyconych gazami jak również obszarów wypływu gazu z osadów dennych do toni wodnej w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej Morza Bałtyckiego z zastosowaniem bezkontaktowych metod akustycznych”.

Zdaniem recenzenta, zarówno tytuł jak i cel pracy zostały sformułowane niefortunnie i nie oddają właściwie sensu dobrze wykonanego opracowania. Praca nie dotyczy bowiem „...rozpoznania form występowania gazonośnych osadów” a rozpoznawania form występowania gazu w osadach. Ponadto, osady oraz ich cechy i rodzaje, zostały potraktowane w pracy marginalnie. Nie ma wydzielonej części Bałtyku o nazwie Bałtyk Południowy, prawidłowo należy używać sformułowania ogólnego – południowy Bałtyk, czyli południowa część Bałtyku.

Realizacja celów pośrednich (str. 12) także została w części nieodpowiednio sformułowana i nie mogła zostać właściwie zrealizowana. Dotyczy to głównie „ ... rozpoznania geologicznych struktur dna morskiego związanych z występowaniem gazu „ (właściwe było by tu sformułowanie: próba korelacji z geologicznymi strukturami związanymi z występowaniem gazu) oraz „podjęcia próby określenia źródeł obecności gazu w osadach obszaru ...” (właściwe byłoby: podjęcie próby korelacji z informacjami o pochodzeniu gazu).

Zdaniem recenzenta, tytułem bardziej odpowiednim dla treści przedstawionej w rozprawie było by sformułowanie: „Zastosowanie metod akustycznych do rozpoznawania (zamiast rozpoznania) przejawów występowania gazu w osadach dna południowego Bałtyku.

Ocenę realizacji celów założonych przez autora utrudnia recenzentowi dysproporcja między bardzo szczegółowymi, wyczerpującymi opracowaniami zagadnień podstaw analizy i obróbki sygnału czy obrazu a skrótowym potraktowaniem przykładów przedstawionych jako wyniki badań. Według recenzenta, oczekiwać należało, sądząc z omówień we wcześniejszych rozdziałach, raczej przedstawienia wyników na znacznych obszarach dna, a nie na krótkim profilu echosondażowym czy na małym polu zdjęcia sonarowego. Walory tej dobrze wykonanej pracy dobitnie zostaną bowiem uwidocznione dopiero przy opracowaniach znacznych obszarów, wymagających szybkiego, jednolitego przedstawienia informacji o charakterze dna.

UWAGI dyskusyjne i krytyczne

1. Wątpliwości budzi możliwość określenia udziału osobistego wkładu autora. Z pewnością udział ten był znaczny ale nie obejmował przecież całości, jak można by wnioskować na podstawie przedstawionego materiału. Dotyczy to również braku informacji o udziale, organizacyjnym i roboczym, w rejsach, pomiarach, obróbce danych itp. Podobnie, trudno jest mi bezspornie wskazać co w rozdziałach dotyczących klasyfikacji akustycznej jest autorskim wkładem.

2. Nie znalazłem informacji o kryteriach doboru obszaru badań, bo przecież nie obejmuje on całej polskiej strefy ekonomicznej Bałtyku. Dlaczego np. nie prowadzono badań w rejonie Basenu Bornholmskiego ?

3. Dlaczego, w Rozdziale nr. 10. zatytułowanym Wyniki, przedstawiono przykłady z zastosowania tylko niektórych metod ? Jakie były kryteria doboru ? Brak np. przedstawienia wyników z rejestracji echosondą wielowiązkową.

4. Brak orientacji i pozycjonowania przykładowych profili. Brak przykładów wyników uzyskanych różnymi metodami (np. sonar, echosonda, bumar), na tym samym obszarze.

5. Brak jest dokładnego pozycjonowania profili i obrazów (np. str.51-54), co nie świadczy dobrze o profesjonalizmie wykonanych obserwacji, bardzo szczegółowo potem analizowanych.

6. Mapa osadów powierzchniowych nie stanowi odpowiedniej podstawy dla porównawczej oceny związku osadów i wystąpień gazu, gdyż zazwyczaj powierzchniowe piaski to cienka warstwa pokrywająca przez którą migrują gazy emitowane z podległych warstw ilasto-mulistych. Lepsza jest więc mapa osadów 1m poniżej powierzchni dna, a najbardziej właściwe jest wykonanie odpowiedniego profilowania sejsmoakustycznego

7. Dlaczego strefy występowania osadów nasyconych gazem wykazane na Rysunkach 52 i 53 są wyraźnie różne? Budzi wątpliwości co do prawidłowości określenia związku wystąpień gazu ze strukturami tektonicznymi podłoża.

8. Odniesienia do zagadnień litologicznych wymagają uściślenia i podania znaczeń i zakresów terminów wprowadzanych przez autora: np. szkielet osadów (str 17,18), matryca osadu (str 11, 33), cząstki osadów (str. 65), osady miękkie, twarde (str. 111)

Uwagi edytorskie

- mapa dokumentacyjna (Rysunek 1) nieczytelna

-na rysunkach obrazujących krater gazowy warto wskazać jego położenie strzałką

- lepiej nie zaczynać zdania od *ponieważ* (str. 13)

- winno się unikać używania zaimka zwrotnego *się* w stosunku do nieżywotnych podmiotów , np. *echa charakteryzują się sygnałem* (str. 27), *instrumenty charakteryzują się częstotliwościami* (str. 25); *ośrodki charakteryzują się właściwościami* (str.34), *fragment dna cechuje się nierównościami* (str. 35), *parametry charakteryzują się* (str 82).

- radzę unikać sformułowania *za pomocą*, np. *sonogram zarejestrowany za pomocą sonara* (str. 105), lepiej dać sonarem,

- śmiesznie brzmi używanie sformułowania *dzięki temu*, zamiast *wskutek czego* (np. str. 12, 15, 25, 105)

- *zagrzebane* pęcherzyki, kratery to znaczy powstałe uprzednio, na powierzchni i potem zasypane (jak?, czym ?), lepiej więc pisać występujące w osadach,

Ocena końcowa

Praca napisana jest poprawnie pod względem językowym, tekst został dobrze zilustrowany, układ pracy jest, odpowiedni i czytelny, bogata literatura przedmiotu jest prawidłowo opracowana i cytowana.

Zgłaszane uwagi nie decydują o wartości pracy, której główne walory to:

- umiejętne opracowanie sposobów analitycznej interpretacji i przedstawienie możliwości ich analitycznego wykorzystania dla rozpoznawania i określania charakteru wystąpień gazu w powierzchniowych osadach dna;

- opracowanie oryginalnych klasyfikacji akustycznych sygnałów echosondażowych oraz sonarowych obrazów, w dostosowaniu do stawianych celów

- wskazanie miejsc wystąpień gazu, wraz z określeniem ich zróżnicowań, na obszarze polskiej strefy ekonomicznej Bałtyku.

Reasumując: recenzowana praca stanowi oryginalny i twórczy dorobek i wkład metodyczny autora w badania dna morskiego. Autor podjął się bowiem niełatwego zadania ukazania możliwości szczegółowej analitycznej interpretacji wyników nowoczesnych metod akustycznych pomiarów w zastosowaniu do sprawnego, szybkiego i efektywnego rozpoznawania i oceny dna nie tylko w aspekcie potencjalnych wystąpień gazu w osadach (co było głównym celem) a mających również istotne znaczenie dla innych zadań poznawczych i użytkowych.

Praca winna zostać opublikowana, , co wymaga jednak starannego opracowania z dokonaniem poprawek i uzupełnień, – w czym, mam nadzieję, winno pomóc uwzględnienie uwag recenzenta.

Praca spełnia wymogi określone odnośnymi ustawami.

Wnoszę o dopuszczenie rozprawy do dalszych etapów obrony,