

Proponowany temat rozprawy doktorskiej Dynamika opadania agregatów morskich o złożonych własnościach fizycznych

Jednostka prowadząca: Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie

Wymagania wobec kandydatów:

- 1) Ukończone studia II-stopnia (magister) na kierunku fizyka, inżynieria chemiczna lub pokrewnym.
- 2) Doświadczenie w pracy w laboratorium chemicznym lub fizycznym.
- 3) Umiejętność programowania (np. Matlab, R).
- 4) Udokumentowane osiągnięcia naukowe: wystąpienia konferencyjne, udział w projektach badawczych, konkursach, nagrody, wyróżnienia, publikacje naukowe.
- 5) Umiejętność efektywnej pracy w języku angielskim w mowie i piśmie.

Opis zadań:

1. Udział w przygotowaniu oraz przeprowadzeniu eksperymentów laboratoryjnych z użyciem systemów obrazowania wysokorozdzielczego oraz metod anemometrii obrazowej PIV;
2. Analiza danych obrazowych, określenie dynamiki agregatów oraz charakterystyki pola prędkości płynu oraz interpretacja wyników;
3. Przygotowywanie artykułów naukowych oraz materiałów promujących badania przy wsparciu promotora;
4. Rozwój naukowy poprzez studia literaturowe, a także udział w szkoleniach, warsztatach i konferencjach naukowych;
5. Zaangażowanie w nawiązywanie i utrzymywanie współpracy naukowej na szczeblu krajowym oraz międzynarodowym;
6. Udział w zadaniach naukowych i dydaktycznych jednostki, w szczególności związanych z działalnością Pracowni Mikromodeli Hydrodynamicznych w Zakładzie Hydrologii i Hydrodynamiki IGF PAN, w której realizowana będzie praca doktorska.

Streszczenie

Miliardy ton węgla opadają rocznie na dno oceanów w postaci agregatów materii organicznej i cząstek mineralnych. W trakcie opadania, w formie tzw. „śniegu morskiego”, agregaty ulegają fragmentacji oraz remineralizacji, wpływając na obieg węgla w systemie ocean–atmosfera, klimat oraz funkcjonowanie ekosystemów morskich. Zrozumienie tych procesów stanowi jedno z głównych wyzwań nauk o środowisku. Istotnym źródłem niepewności w ich szacowaniu jest tempo sedimentacji agregatów. Szacunki oparte na pomiarach terenowych dostarczają jedynie punktowe informacje, natomiast uproszczone modele sedimentacji są obarczone znacznymi błędami. W celu udoskonalenia opisów transportu agregatów, coraz częściej wykorzystuje się podejścia oparte na fizyce ich ruchu, uwzględniające ich złożoną strukturę i właściwości. Agregaty cechują się nieregularną, często fraktalną strukturą oraz wykazują złożoną hydrodynamikę, łączącą właściwości opadających ciał stałych i miękkiej materii biologicznej. Badania zaplanowane w niniejszym doktoracie wpisują się w trend zmierzający do integracji dynamiki agregatów z ich parametrami morfologicznymi oraz właściwościami materiałowymi. Proponowane badania laboratoryjne stanowić będą uzupełnienie istniejących obserwacji in situ oraz modeli teoretycznych.

Praca będzie obejmowała eksperymenty laboratoryjne polegające na analizie dynamiki opadania modelowych agregatów w kolumnie płynu. Warunki eksperymentalne zostaną dobrane tak, aby odzwierciedlały proces sedymentacji śniegu morskiego, z uwzględnieniem zróżnicowania kształtów, gęstości oraz właściwości mechanicznych biopolimerowej matrycy agregatów. Eksperymenty będą prowadzone na stanowisku laboratoryjnym wyposażonym w wysokorozdzielcze kamery oraz system anemometrii obrazowej PIV, umożliwiającą śledzenie dynamiki cząstek oraz charakterystyki przepływu wokół nich. Badania będą prowadzone w kontakcie z grupami z Polski i zagranicy specjalizującymi się w zagadnieniach śniegu morskiego.

Wyniki badań przyczynią się do udoskonalenia metod szacowania tempa sedymentacji oraz będą pomocne w pogłębieniu wiedzy na temat interakcji między ich dynamiką, przepływem płynu w mikroskali oraz ekologią mikrośrodowiska agregatów.

Inne informacje:

Praca będzie realizowana pod opieką merytoryczną: dr hab. inż. Magdaleny Mrokowskiej, prof. IGF PAN, e- mail: m.mrokowska@igf.edu.pl, Instytut Geofizyki PAN

.....
data i podpis sporządzającego opis