



Międzynarodowa Środowiskowa Szkoła Doktorska
przy **Centrum Studiów Polarnych**
w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach

ul. Będzińska 60
41-200 Sosnowiec
tel. +48 32 368 93 80
polarknow@us.edu.pl
www.mssd.us.edu.pl



Proponowany temat pracy doktorskiej: Wpływ zmian klimatu na stężenie i biodostępność rtęci w Arktyce

Jednostka prowadząca: Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie

Wymagania wobec kandydatów:

- 1) Ukończone studia II-stopnia (magister) na kierunku Oceanografia lub pokrewnym.
- 2) Znajomość tematyki badawczej związanej z chemią morza
- 3) Znajomość zagadnień związanych z obiegiem rtęci w środowisku morskim typowych narzędzi i metod stosowanych w analizie śladowej, ze szczególnym uwzględnieniem analiz rtęci
- 4) Znajomość języka angielskiego umożliwiającą komunikację, czytanie prac naukowych oraz ich pisanie.

Opis zadań:

1. Analiza próbek wody, gleby, osadów i materiału organicznego. pod kątem stężenia i specjacji rtęci;
2. Pozyskiwanie, przetwarzanie oraz analiza próbek gleby, wiecznej zmarzliny, wody morskiej i rzecznej, zawiesiny a także osadów dennych
3. Przygotowanie, organizacja i prowadzenie badań terenowych na jednostce badawczej oraz w trakcie ekspedycji lądowych w rejonach polarnych;
4. Przygotowanie artykułów naukowych oraz prezentacji konferencyjnych;
5. Regularne sprawozdawanie postępów pracy;
6. Pomoc w codziennych zadaniach naukowych i dydaktycznych jednostki, w tym współopieka nad aparaturą pomiarową.

Streszczenie

Rtęć jest jednym z najbardziej toksycznych metali. Jej zdolność do biomagnifikacji w łańcuchu troficznym sprawia, że nawet niewielkie stężenia w środowisku naturalnym mogą akumulować się w organizmach żywych, zaś na kolejnych poziomach sieci troficznej stężenie wyraźnie wzrasta. Powoduje to groźne dla zdrowia gromadzenie się tego metalu zwłaszcza w drapieżnikach. Rtęć emitowana na półkuli północnej w wyniku działalności człowieka może być transportowana na dalekie dystanse, rzędu tysięcy kilometrów. W wyniku przemian atmosferycznych i adsorpcji na aerozolach metal ten ulega depozycji na obszarach lądowych i morskich. Ze względu na dużą reaktywność i lotność rtęć może ulegać reemisji do atmosfery i być transportowana dalej. Mechanizm ten, zwany efektem konika polnego prowadzi do akumulacji rtęci pochodzącej ze zindustrializowanych obszarów na półkuli



Międzynarodowa Środowiskowa Szkoła Doktorska
przy **Centrum Studiów Polarnych**
w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach

ul. Będzińska 60
41-200 Sosnowiec
tel. +48 32 368 93 80
polarknow@us.edu.pl
www.mssd.us.edu.pl



północnej w Arktyce. W połączeniu ze zdolnością do bioakumulacji i biomagnifikacji powoduje to groźne nagromadzenie tego pierwiastka zwłaszcza w organizmach z wyższych poziomów troficznych, takich jak ssaki morskie czy niedźwiedzie polarne.

W dobie zmiany klimatu i ocieplenia Arktyki dodatkowym źródłem rtęci są także topniejące lodowce i wieloletnia zmarzlina. Zawierają one zarówno rtęć pochodzącą z emisji atmosferycznych z dwudziestego wieku jak i naturalne zasoby tego metalu. Pochodzą one z emisji wulkanicznych oraz wietrzenia skał zawierających rtęć. Niektóre rejony Spitsbergenu zawierają skały pochodzenia geotermalnego oraz skały formacji prekambryjskich (np. Hecla Hoek), które w naturalny sposób zawierają wysokie stężenia metali ciężkich i śladowych, w tym rtęci. Ulegają one erozji glacialnej, zaś wieloletnia zmarzlina w tym rejonie zawiera liczne odłamki skał o wysokiej zawartości metali. Proces roztopiania wiecznej zmarzliny i topienia lodowców powoduje uwalnianie nie tylko związanych z nimi metali ale także zawartej w nich rozpuszczonej materii organicznej (DOM). Po przedostaniu się tych związków do środowiska morskiego może, w wyniku działalności mikroorganizmów nastąpić transformacja związków rtęci do jej bardziej biodostępnych form, w tym najbardziej toksycznej metylortęci.

Praca doktorska Projekt "Wpływ zmian klimatu na stężenie i biodostępność rtęci w Arktyce" ma za zadanie oszacować, jak wiele rtęci może uwolnić się do środowiska w wyniku zmiany klimatu, określić jaka jej część może przedostać się do środowiska morskiego, oraz oszacować, jak bardzo biodostępna może okazać się rtęć z tych źródeł. Będzie to badane wielotorowo. Po pierwsze, zostaną zebrane próbki gleby, torfu, wody i wiecznej zmarzliny. Próbkę zebrane zostaną w rejonach charakteryzujących się obecnością różnych typów skały macierzystej i różnych ze względu na obecność uskoków i formacji wapiennych, którymi mogą być transportowane wody wytopiskowe. Przewidziane są ekspedycje lądowe w rejonie Hornsundu, gdzie obecne są bogate w metale skały z formacji prekambryjskich, w rejonie Isfjordu, gdzie do tej pory trwa działalność człowieka, związana z obecnością miast takich jak Barentsburg czy Longyearbyen oraz aktywnością górniczą, w rejonie Bilefjorden, charakteryzującego się dużą ilością uskoków i formacji wapiennych oraz oddalonego od nich Van Mijen fjorden, pokrytego młodszymi i nie tak spękanymi skałami.

Projekt przeanalizuje też dopływ rtęci do pobliskich fiordów, analizując dopływ rzekami, wodami podziemnymi i z cielących się lodowców. Uzyskane dane odnośnie wszystkich procesów zostaną skonfrontowane ze scenariuszami zmiany klimatu i przewidywanym topnieniem lodowców i wiecznej zmarzliny, aby określić wpływ zmiany klimatu na obieg rtęci w Arktyce.



Międzynarodowa Środowiskowa Szkoła Doktorska
przy **Centrum Studiów Polarnych**
w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach

ul. Będzińska 60
41-200 Sosnowiec
tel. +48 32 368 93 80
polarknow@us.edu.pl
www.mssd.us.edu.pl



Inne informacje:

Praca będzie realizowana pod opieką merytoryczną: dr. hab. Jacek Bełdowski, profesor IO PAN, hyron@iopan.pl, Instytut Oceanologii PAN, oraz promotora pomocniczego dr. Dominiki Saniewskiej, dominika.saniewska@ug.edu.pl, Uniwersytet Gdański.