

Badanie modyfikacji chemizmu i parametrów limnologicznych wód pod wpływem zróżnicowanego zasilania przez degradację kriosfery oraz analiza migracji zanieczyszczeń w peryglacjalnym środowisku zlewni niezlodowaconych na Lions Rump, Antarktyka

Obecnie nie ma na Ziemi miejsca, które nie zostałyby (bezpośrednio lub pośrednio) dotknięte działalnością antropogeniczną. Obszar wybrany do badań (przylądek Lions Rump na Wyspie Króla Jerzego w Antarktyce) poza znikomą aktywnością człowieka charakteryzuje się występowaniem wieloletniej zmarzliny i lodowców. Udowodniono, że w Antarktyce jest obecnych wiele zanieczyszczeń chemicznych, w tym trwałe zanieczyszczenia organiczne (TZO), które występują zarówno w wodzie, śniegu, glebie, jak i tkankach organizmów żywych np. pingwinów czy fok. Obecność TZO w środowisku związana jest głównie z działalnością człowieka, ale niektóre z nich mogą mieć dwojakie pochodzenie: antropogeniczne i naturalne, m.in. wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, których występowanie jest związane m.in. ze zdarzeniami wulkanicznymi.

Występujące w Antarktyce wieloletnia zmarzlina i lodowce na przestrzeni dziesięcioleci były miejscem gromadzenia związków chemicznych naturalnie występujących lub wprowadzanych do środowiska w wyniku lokalnej działalności człowieka, a także na skutek globalnych procesów, takich jak przenoszenie zanieczyszczeń na dalekie odległości w atmosferze i wodzie morskiej z obszarów półkuli południowej. Wzrost globalnej temperatury powietrza przyczynia się do nasilenia procesów degradacji obszarów wieloletniej zmarzliny, topnienia lodowców i pokrywy śnieżnej, a co za tym idzie także do ponownego uwalniania zanieczyszczeń. Po emisji, zanieczyszczenia w środowisku Antarktyki mogą ulegać bioakumulacji zarówno w zwierzętach, jak i roślinach żyjących na tym obszarze. Ze względu na zmiany klimatu, w ostatnich latach szerokie grono naukowców zainteresowało się zanieczyszczeniami obszarów polarnych. Poprzednie badania udowodniły, że TZO wykazują szkodliwe właściwości m.in. rakotwórcze, mutagenne czy zaburzające rozmnażanie zwierząt antarktycznych.

Wymienione zjawiska, negatywny wpływ zanieczyszczeń na faunę i florę oraz niewystarczająca ilość informacji w literaturze na temat losów środowiskowych TZO na Antarktyce Morskiej były głównym powodem podjęcia tematyki zaproponowanej w projekcie. W obszarze badawczym, tego typu analizy, uwzględniające stężenia zanieczyszczeń chemicznych, nie zostały dotychczas przeprowadzone. W trakcie realizacji projektu ważnym osiągnięciem będzie udoskonalenie istniejących metod analizowanych próbek, zastosowanie najnowocześniejszych technik analitycznych oraz sposobów przygotowania próbek, aby umożliwić jak najniższe granice wykrywalności i oznaczalności TZO w wodzie pobranej w Antarktyce. Oryginalne podejście obejmuje połączenie terenowych badań limnologicznych przy użyciu zdalnie sterowanej aparatury (aby zniwelować ingerencję w środowisko) i szczegółowych badań chemicznych w ramach jednego eksperymentu. Jeziora antarktyczne są często pomijane przez naukowców, ze względu na trudności związane z pobieraniem próbek ze zbiornika wodnego w odległych rejonach polarnych (konieczność użycia dodatkowego, specjalistycznego sprzętu). Analiza tych wód może mieć duże znaczenie w kontekście transportu zanieczyszczeń w środowisku polarnym. Celem projektu jest poznanie środowiskowych losów i dróg przemieszczania się TZO w ekosystemach Antarktyki, a także interakcji między tymi indywidualami chemicznymi w wyniku współistnienia w środowisku. Biorąc pod uwagę założenia projektu, planowane badania mają wykraczać daleko poza obecny stan wiedzy.

Założeniem projektu jest analiza wyników szerokiego zakresu oznaczeń związków chemicznych, obejmujących nowo pojawiające się zanieczyszczenia w środowisku wodnym Antarktyki. Przewidziany do badań obszar znajduje się na zachodnim wybrzeżu Zatoki Króla Jerzego (Archipelag Szetlandów Południowych, Antarktyka Morska). W ramach projektu zostaną pobrane próbki powierzchniowej i podpowierzchniowej wody z jezior znajdujących się w obrębie trzech zlewni niezlodowaconych. Zbadane zostaną poziomy stężenie związków szkodliwych dla organizmów żywych bytujących w tym wrażliwym środowisku m.in. związków z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, pestycydów, wybranych metali, niemetali i jonów. Ponadto na podstawie pomiarów limnologicznych np. głębokości, przejrzystości czy ilości alg w jeziorach z obszaru Antarktyki Zachodniej będzie można oszacować źródła pochodzenia badanych indywidualów chemicznych oraz potencjalne skutki ich obecności dla ekosystemów antarktycznych. Analiza i interpretacja wyników za pomocą metod statystycznych, analiz geologicznych i hydrologicznych oraz modelowania emisji zanieczyszczeń na badanym obszarze będą stanowiły podstawę do oceny losu środowiskowego oznaczanych zanieczyszczeń uwzględniając wpływ człowieka na badanym obszarze. Zebrane dane pozwolą ocenić czy zanieczyszczenia obecne na tym obszarze mogą przyczynić się do stopniowej degradacji ekosystemów Antarktyki. Ponadto stanowią podstawę do dyskusji na temat zaostżenia przepisów prawnych dotyczących ochrony środowiska antarktycznego.