

Promieniowanie jonizujące jest obecne w przyrodzie nie tylko z powodu naturalnych izotopów promieniotwórczych ale również z powodu działalności człowieka. W latach 1945-1998 z powodu próbnych wybuchów bomb jądrowych wprowadzono do środowiska zanieczyszczenia radioaktywne (radioizotopy ameryku, cezu, strontu, plutonu itd.). Pomimo, że w czasie tych testów odbyła się na półkuli północnej w latach 1957-1963, kontaminacja środowiska wykrywalna jest także na terenach bieguna południowego. Dodatkowo jeden z amerykańskich satelitów z jądrowym zasilaczem SNAP 9A uległ katastrofie – splotł nad Madagaskarem w 1964 powodując dodatkowe skażenia plutonem ( $^{238}\text{Pu}$ ) głównie na półkuli południowej. Obecnie na terenie Antarktyki znajdują się różne stacje badawcze gdzie prowadzone są szeroko pojęte badania środowiskowe. Na wyspie Króla Jerzego w archipelagu Szetlandów południowych funkcjonuje polska stacja badawcza im. Henryka Arctowskiego. Pomimo stałej obecności naukowców z całego świata w okolicach południowego koła podbiegunowego poziom promieniotwórczości naturalnej i antropogenicznej na tamtych terenach jest zbadany jedynie częściowo. Proponowany projekt ma na celu uzupełnić i pogłębić informacje na ten temat poprzez szereg analiz radioekologicznych. Będzie to badania podstawowe obejmujące nauki o Ziemi a w szczególności ochronę środowiska.

Zadania realizowane z ramach grantu PRELUDIUM 9 będzie polegały na rozpoznaniu stę pierwiastków promieniotwórczych naturalnych (potas-40, ołów-210, tor-230,232, uran-234,238) i antropogenicznych (ameryk-241, cez-137, pluton-238,239,240,241, stront-90) w różnych elementach ekosystemy Antarktydy (machach, porostach, glebach, ptakach, rybach itp.). Zostanie także określona zmienność tych stę w czasie (próbki były pobierane między 1988 a 2015 rokiem) oraz będzie zbadany transfer radioizotopów między różnymi elementami ekosystemu Antarktydy. Dzięki użyciu spektrometrii masowej możliwe będzie oznaczanie z dużą precyzją stosunku masowego izotopów plutonu  $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$  co pozwoli wskazać źródła zanieczyszczeń radioaktywnych. Dla półkuli południowej, dla globalnego opadu stosunek ten wynosi 0,21. Uzyskane wyniki będą zinterpretowane dozymetrycznie poprzez oszacowanie poziomów dawek od promieniowania jonizującego jakie otrzymują organizmy zamieszkujące badane tereny w ciągu roku oraz analizę zmienności tych dawek w czasie obejmującym okres poboru materiału badawczego. Otrzymane rezultaty pozwolą wytypować organizmy wskaźnikowe, które są niezwykle istotne z punktu widzenia ochrony radiologicznej środowiska. Stężenia radionuklidów zostaną wyznaczone przy użyciu spektroskopii promieniowania alfa, beta i gamma, a przygotowanie próbek do pomiaru odbywać się będzie za pomocą procedur radiochemicznych. Wyznaczenie dawek będzie polegało na obliczeniu ilości energii deponowanej w organizmie przez badane radioizotopy z uwzględnieniem rodzaju promieniowania, energii promieniowania emitowanego przez radionuklidy, sposobów w jakie mogło dojść do napromienienia. Wyniki wszystkich estymacji będą także ujęte w postaci map rozkładu skażeń i dawek obejmujących tereny poboru próbek.

Antarktyka jest uważana za jeden z najczystszych i najmniej zmienionych przez człowieka obszarów. Znajomość poziomów skażeń radioaktywnych jak i naturalnej promieniotwórczości jest szczególnie ważna w kontekście ochrony radiologicznej środowiska antarktycznego. Wiedza ta jest niezbędna w czasie szacowania skutków ewentualnych nowych wypadków z uwolnieniem substancji promieniotwórczych, co mimo wysokich technologii ma miejsce także w dwudziestym pierwszym wieku (wypadek w Fukushima). Badania prowadzone w ramach grantu PRELUDIUM 9 rozszerzą i uzupełnią informacje na temat skażeń promieniotwórczych na Antarktyce. Pomogą również zapoznać się z rozmieszczeniem i transportem radionuklidów naturalnych oraz sztucznych wewnątrz polarnego ekosystemu. Obliczenie dawek pochodzących od promieniowania jonizującego będzie dodatkowym sposobem na ocenę skażeń w rejonach bieguna południowego. Analizie poddany będzie różnorodny materiał biologiczny obejmujący elementy środowiska wodnego i lądowego. Dzięki przebadaniu tak szerokiego spektrum organizmów możliwe będzie wyselekcjonowanie gatunków mogących w przyszłości posłużyć za gatunki wskaźnikowe. Organizmy takie wykorzystywane są do oceny stopnia zanieczyszczenia środowiska, w tym przypadku będzie służyły do rozpoznania kontaminacji substancjami promieniotwórczymi. Rezultaty przeprowadzonych badań pogłębią i poszerzą wiedzę o ochronie środowiska (radioekologii), która stanowi jedną z dyscyplin podstawowych w ramach Nauk o Ziemi.