



Politechnika Łódzka

Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej

dr hab. Magdalena Długosz-Lisiecka, prof. uczelni

Kierownik Laboratorium Metod Izotopowych-LMI-IZOTOP

Wróblewskiego 15, 90-924 Łódź

e-mail: magdalena.dlugosz@p.lodz.pl

tel. 693 674 297, +4842 6313167

Łódź, dn. 27.06.2024r.

Recenzja rozprawy habilitacyjnej

„Przemiany antropogenicznych izotopów promieniotwórczy (^{90}Sr , ^{137}Cs)
w rejonach polarnych”

oraz osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych dra Michała
Saniewskiego, pracownika Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowego
Instytutu Badawczego.

Informacje ogólne i ocena dorobku naukowego Kandydata

Dr Michał Saniewski jest absolwentem Uniwersytetu Gdańskiego, gdzie w 2007 roku ukończył studia magisterskie na kierunku: oceanografia fizyczna, na Wydziale Biologii, Oceanografii i Geografii. Natomiast 2018 roku jako pracownik Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej PIB, obronił pracę doktorską z zakresu dyscypliny inżynieria środowiska, pt. „Analizy źródeł i dystrybucji ^{90}Sr jako podstawa prognozowania poziomu radioaktywności w środowisku południowego Bałtyku”. Kariera zawodowa Kandydata od

2008 roku, powiązana była z Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej, gdzie przechodził kolejne etapy swojej pracy od stażysty, poprzez specjalistę, starszego specjalistę, aż po adiunkta.

Zainteresowania Kandydata koncentrują się na rozpoznaniu i opisanu przemian antropogenicznych izotopów promieniotwórczy (^{90}Sr , ^{137}Cs) w rejonach polarnych i tematyka ta stała się głównym osiągnięciem naukowym w postępowaniu habilitacyjnym. Na cykl ten składa się w sumie osiem wieloautorskich prac opublikowanych w latach 2017 – 2023, o sumarycznej liczbie punktów Ministerstwa Nauki i Edukacji (MEiN) 880 i wskaźniku IF ponad 47. Całościowo, na dorobek Kandydata składają się w sumie 43 prace publikacyjne oraz 16 opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych. Łączna liczba cytowań to 402 (bez autocytowań) a współczynnik Hirscha 13 (wg. bazy Scopus).

Kandydat wykazał również szerokie doświadczenie w realizacji projektów wewnętrznych IMGW (12 projektów). Ponadto, uczestniczył w szeregu konferencji krajowych i zagranicznych, prezentując w sumie 54 wystąpień w formie plakatowej i wykładowej. W okresie 2018 – 2019, prowadził prace terenowe w rejonie Antarktyki, na Polskiej Stacji Antarktycznej im. Henryka Arctowskiego, w ramach stażu podoktorskiego.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że Kandydat wykazał się szerokimi kompetencjami w roli eksperta, oraz dużą aktywnością w roli członka komisji konkursowych. Liczba opracowanych przez niego ekspertyz na zamówienie instytucji publicznych, przedsiębiorców lub konkursowych to w sumie 40 pozycji. Pan Michał Saniewski recenzował również prace naukowe w czasopismach takich jak: *Science of the Total Environment*, *Journal of Environmental Radioactivity* oraz innych (w sumie 13 recenzji).

Wśród przedstawionego dorobku publikacyjnego brak prac monoautorskich, czy typu przeglądowego, które jeszcze bardziej podkreślałyby samodzielność i dojrzałość naukową habilitanta.

Dotychczasowy przebieg kariery naukowej Habilitanta, uwzględniając uzyskane stopnie, ścieżki zatrudnienia i zrealizowany staż oraz współprace z innymi instytucjami był właściwy. Szereg wymienionych informacji ilościowych i jakościowych prac potwierdzają dobry dorobek naukowy Kandydata.

Ocena pracy habilitacyjnej

Osiągnięcie naukowe zatytułowane przez Habilitanta: „Przemiany antropogenicznych izotopów promieniotwórczy (^{90}Sr , ^{137}Cs) w rejonach polarnych” składa się z cyklu ośmiu prac oznaczonych jako O1-O8. We wszystkich pracach Kandydat jest pierwszym autorem, a w siedmiu autorem korespondencyjnym. Rola Kandydata

w przygotowaniu wieloautorskich prac skupiała się najczęściej na stworzeniu koncepcji badań, analizie chemicznej, przygotowaniu rysunków i tabel, interpretacji wyników, analizie statystycznej, badaniach literaturowych, przygotowaniu i edycji manuskryptu, co czyni jego wkład w tworzeniu artykułu jako dominujący i kluczowy.

Tematyka badawcza, przedstawiona w osiągnięciu, została zapoczątkowana w trakcie jego doktoratu. Problematyka okazała się na tyle interesująca, że w trakcie swojej dalszej kariery naukowej rozwijał ją, skupiając się na innych potencjalnie skażonych regionach. Tematyka wszystkich prac O1-O8 zawiera się w tytule osiągnięcia naukowego, zaproponowanego przez Habilitanta. Temat odpowiada zawartości artykułów, choć słowo „przemiany” w tytule użyte zostało dość nieszczęśliwie, wskazując na „przetworzenie, czy modyfikację izotopów”. Bardziej poprawnym byłoby określenie „transfer”, gdyż znaczeniowo izotopy zostały użyte w badaniach jak znaczniki migracji skażeń.

Kandydat skupił się na dwóch izotopach antropogenicznych, ^{90}Sr i ^{137}Cs , których dystrybucja i nagromadzenie w środowisku są konsekwencją testów jądrowych między 1950 a 1980 rokiem oraz awarii reaktorów w Czarnobylu i Fukushima, czy zrzutów z zakładów przerobu paliwa jądrowego w Sellafield, La Hague i Mayak. Wskazane izotopy, ze względu na ich około 30 letni czas połowicznego zaniku i chemiczną predyspozycję do bioakumulacji i transportu w środowisku stały się globalnymi zanieczyszczeniami.

Habilitant zaproponował hipotezę zakładającą, że topniejące lodowce są istotnym wtórnym źródłem antropogenicznych izotopów, zdeponowanych w rejonach polarnych wiele dekad wcześniej. Aby zweryfikować tę hipotezę, postawiono następujące cele naukowe:

1. Zbadanie poziomów aktywności promieniotwórczej ^{90}Sr i ^{137}Cs w wybranych organizmach z rejonów polarnych (O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7).
2. Potwierdzenie, że lodowce są wtórnym źródłem antropogenicznych izotopów na lądzie w rejonach polarnych (O2, O3, O7).
3. Określenie wpływu warunków środowiskowych na bioakumulację ^{137}Cs przez makrozoobentos rejonów polarnych (O5, O6, O7).
4. Sprawdzenie, czy ptaki są wektorem zanieczyszczeń promieniotwórczych (O3, O4).
5. Wytypowanie gatunków wskaźnikowych mogących znaleźć zastosowanie w monitoringu radiacyjnym w Arktyce i Antarktyce (O1, O3, O8).

W swoich publikacjach (O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7) Kandydat opisał aktualny poziom skażenia rejonów polarnych izotopami ^{90}Sr i ^{137}Cs . W pracach O1, O2, O3, O4 zbadał aktywność tych izotopów w glebie, mchach i porostach i roślinach naczyniowych na Spitsbergenie, Wyspie Niedźwiedziej (Arktyka) i Wyspie Króla Jerzego (Antarktyka).

Skupiłem się na dominujących gatunkach flory. W publikacjach O5, O6, O7 analizowałem aktywność ^{137}Cs i ^{90}Sr w szkarłupniach i ukwiałach z wybrzeży Spitsbergenu oraz Antarktyki, biorąc pod uwagę, że organizmy te są kluczowe dla bentosu w rejonach polarnych i mają znaczący wpływ na obieg węgla.

W sumie przeanalizowałem ponad 300 próbek z 65 gatunków flory i fauny rejonów polarnych. To pierwsze tak szczegółowe opracowanie dotyczące aktywności ^{137}Cs i ^{90}Sr , szczególnie w rejonie Antarktyki. Co istotne aktywność izotopów antropogenicznych u poszczególnych przedstawicieli flory z Arktyki i Antarktyki prezentowała odmienne trendy i w znacznym stopniu odzwierciedlały źródło pochodzenia zanieczyszczenia.

Odkrycia dotyczące akumulacji i transferu tych izotopów w środowisku morskim mają znaczenie dla prognozowania poziomu radioaktywności regionu. Dzieło habilitacyjne zawiera wyniki badań przeprowadzonych w rejonach polarnych, Arktyki i Antarktyki, oraz analizuje wpływ zmian klimatycznych na ekosystemy polarne.

Kandydat wskazał najważniejsze osiągnięcie dla dyscypliny:

- Zbadał aktywności ^{137}Cs i ^{90}Sr w glebie, kryptogamach, roślinach naczyniowych oraz organizmach morskich (szkarłupnie, ukwiały) z rejonów polarnych (publikacje O1-O7).
- Wykazał, że lodowce i guano są istotnym wtórnym źródłem izotopów w ekosystemie lądowym i morskim rejonów polarnych (publikacje O2, O3, O7).
- Dowiódł, że warunki środowiskowe, takie jak udział materii organicznej, czy guano, wpływają na przestrzenną dystrybucję ^{137}Cs (publikacja O2, O3).
- Udowodnił, że w przypadku obszarów, w których głównym źródłem izotopów jest spływ powierzchniowy, rośliny naczyniowe charakteryzują się wysoką aktywnością ^{137}Cs w porównaniu do mszaków i porostów (publikacja O3, O4).
- Wykazał, że zoobentos z rejonów polarnych, ze względu na spowolniony cykl życia, charakteryzuje się dużo wyższymi współczynnikami wzbogacenia niż organizmy ze średnich szerokości geograficznej (publikacja O6, O7).
- Dowiódł, że głównym czynnikiem wpływającym na akumulację ^{137}Cs w organizmach bentosowych jest obszar żerowania, a nie poziom troficzny (publikacja O7).
- Wykazał, że porost *Cladonia arbuscula* może być wykorzystany jako gatunek wskaźnikowy do oceny zanieczyszczenia ^{137}Cs pochodzenia atmosferycznego (publikacje O8).

Habilitant opanował unikatowe metody eksperymentalne, a przedstawiona w pracach analiza wyników i ich dyskusja wskazują na umiejętność krytycznej interpretacji uzyskanych wyników. Z pewnością tematyka dotycząca badania antropogenicznych izotopów w ciągu

najbliższych lat będzie wciąż ważna i aktualna. Dr Michał Saniewski swoimi badaniami wniósł wkład w rozwój tej problematyki. Podsumowując osiągnięcie naukowe, zatytułowane przez Habilitanta jako „Przemiany antropogenicznych izotopów promieniotwórczy (^{90}Sr , ^{137}Cs) w rejonach polarnych” stanowi, w rozumieniu Art. 219 ust 1 pkt. 2. ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018, znaczny wkład w rozwój dyscypliny w dyscyplinie Nauki o Ziemi i środowisku. Podsumowując, w mojej opinii osiągnięcie naukowe spełnia wymagania stawiane rozprawom habilitacyjnym i może stanowić podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Ocena dorobku organizacyjnego i dydaktycznego

Nadanie stopnia doktora habilitowanego dokonywane jest poprzez ocenę dorobku naukowego, jednak w toku postępowania dokonuje się również oceny działalności pobocznej Kandydata w tym działalności dydaktycznej, organizacyjnej, czy popularyzatorskiej.

W przedłożonej dokumentacji wykazano kilka informacji o działalności dydaktycznej prowadzonej przez Habilitanta, obejmującej prowadzenie zajęć na studiach doktoranckich (jeden przedmiot: pt. Dopyływy i przemiany izotopów antropogenicznych w Morzu Bałtyckim), pełnienie funkcji opiekuna praktykantów (5 osób). Brak informacji o pełnieniu innych funkcji jak: kierownika kierunków studiów, promotora, czy opiekuna prac dyplomowych.

Brak też informacji o działalności Habilitanta z zakresu współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym, a także o patentach, wdrożeniach. W niewielkim stopniu Habilitant uczestniczy w popularyzacji nauki, tu głównie na festiwalach nauki, warsztatach, czy pokazach. Kandydat otrzymał kilka wyróżnień za prace badawcze, choć ich całkowita liczba jest nieznaczna. Chciałabym dodać, że dorobek naukowy Kandydata stanowiący podstawę osiągnięcia habilitacyjnego został poddany weryfikacji środowiska naukowego. Artykuły stanowiące podstawę dorobku zostały opublikowane w bardzo dobrych, recenzowanych czasopismach przypisanych do dyscypliny nauk o Ziemi i środowisku, jednak wciąż brakuje aprobaty środowiska naukowego, objawiającej się dużą liczbą cytowań. Być może jest to konsekwencja tego, że wiele istotnych artykułów pochodzi z ostatnich lat 2017-2023, stąd nie zyskały jeszcze popularności i cytowalności.

Przedstawiony przez Habilitanta dorobek naukowy oraz inne aspekty brane zwyczajowo pod uwagę w ocenie wniosku habilitacyjnego są wystarczające do wyciągnięcia wniosku, że dr Michał Saniewski jest dobrze przygotowany do samodzielnej pracy naukowej. Całościowo, z przedstawionej mi do ceny dokumentacji stwierdzam, że spełnia on wymagania

stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie Nauki o Ziemi i środowisku oraz spełnia wymagania formalne określone w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r.

Długosz-Lisiecka

Łódź, dn. 27.06.2024

Dr hab. Magdalena Długosz-Lisiecka, prof. uczelni