



Kraków, 1.07.2024

Prof. dr hab. Jerzy W. Mietelski
Zakład Fizykochemii Jadrowej IFJ PAN
jerzy.mietelski@ifj.edu.pl
+48 126628392
+48 509913137

**Recenzja osiągnięcia naukowego dr. Michała Saniewskiego
zawartego w cyklu artykułów naukowych pt.**

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

**wykonana w ramach postępowania w sprawie o nadanie stopnia doktora
habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi
i środowisku.**

Dr Michał Saniewski uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska nadany uchwałą Rady Naukowej IMGiW PIB w dniu 25 października 2018 roku w oparciu o przedstawioną dysertację pt. „Analizy źródeł i dystrybucji ^{90}Sr jako podstawa prognozowania poziomu radioaktywności w środowisku południowego Bałtyku”. Promotorem w przewodzie doktorskim była dr hab. inż. Tamara Zalewska a recenzentami byli: prof. dr hab. Bogdan Skwarzec i dr hab. inż. Magdalena Gajewska, prof. PG. Kopia dyplomu znajduje się w otrzymanej dokumentacji postępowania.

Wcześniej, w 2007 roku, ukończył wyższe studia magisterskie na Wydziale Biologii, Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego, na kierunku Oceanografia Fizyczna. Jego praca magisterska, zatytułowana: „Wpływ okrzemek na tempo transformacji rtęci w wodach Zatoki Gdańskiej w okresie letnim” powstała pod opieką prof. dr hab. Lucyny Fiałkowskiej.

Dr Saniewski zatrudniony jest w IMGW od maja 2008 roku, początkowo jako stażysta, potem specjalista, starszy specjalista a od marca 2019 jako adiunkt.

Ustawodawca stawia trzy wymogi, których spełnienie warunkuje pozytywną ocenę w postępowaniu habilitacyjnym.

1. Posiadanie stopnia doktora.
2. Posiadanie znaczącego osiągnięcia naukowego.
3. Wykazane się istotną aktywnością naukową lub artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury w szczególności zagranicznej.

Załączony odpis dyplomu doktorskiego potwierdza spełnienie pierwszego warunku. Ocenie punktu drugiego planuję poświęcić znaczącą część mojej recenzji. Zanim jednak do tego przejdę, chciałbym rozważyć spełnienie punktu trzeciego, gdyż jeśli Habilitant nie spełnia tego warunku, ocena dorobku naukowego będzie i tak bez znaczenia.



INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ
im. Henryka Niewodniczańskiego
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Przez cały okres czasu od skończenia studiów Habilitant zatrudniony był na etacie jedynie w IMGiW PIB. Może w związku z tym powstawać przekonanie, że wspomniany wyżej trzeci warunek nie jest spełniony. Analizując dane zawarte w „Autoreferacie” i w „Wykazie osiągnięć” można dostrzec, że Dr Michał Saniewski jest bardzo aktywnym pracownikiem nauki inicjującym i działającym we współpracach z kilkoma ośrodkami krajowymi (Instytut Oceanologii PAN w Sopocie, Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, Politechnika w Łodzi, Pracownia Badań Polarnych Uniwersytetu Jagiellońskiego) a także zagranicznymi (Uniwersytetem Cientifica del Sur w Limie, Peru, Yuxi Normal University i Institute of Medicinal Plant Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Chiny). Niestety, Habilitant nie odbył żadnego stażu w wymienionych uczelniach, co jednoznacznie spełniałoby warunek trzeci. Jednak znajduję potwierdzenie spełnienia intencji Ustawodawcy wprowadzającego ten wymóg przede wszystkim w fakcie zorganizowania przez Habilitanta (Autoreferat, str. 28) dwumiesięcznej wyprawy naukowej na Stację im. H. Arctowskiego, zarządzaną przez Instytut Biochemii i Biofizyki PAN, można więc uznać, że odbył dwumiesięczny staż w tej Instytucji. Co więcej, koordynacja prac badaczy z kilku instytucji, funkcjonowanie w innym, niż macierzysty, ośrodek, umiejętność współpracy i doświadczenie organizacyjne to niezbędne cechy jakimi Habilitant musiał się wykazać by ta wyprawa się odbyła. Myślę, że dzięki zorganizowaniu tej wyprawy istnieją przesłanki do uznania, że dr Michał Saniewski spełnia trzeci wymóg stawiany w procesie habilitacyjnym i mogą przejść do zasadniczej części recenzji, jaką jest ocena istotności merytorycznej zgłoszonego osiągnięcia naukowego.

Jako swoje największe osiągnięcie naukowe dr M. Saniewski wskazuje w „Autoreferacie” „Rozpoznanie i opisanie przemian antropogenicznych izotopów promieniotwórczy (^{90}Sr , ^{137}Cs) w rejonach polarnych”. Osiągnięcie o zawarte jest w cyklu ośmiu prac oznaczonych O1,..., O8. W tabeli 1 zestawiam podstawowe dane tych prac (autorzy, tytuł, nazwa czasopisma i nr DOI pozwalający na odnalezienie pracy w Internecie).

Numeracja prac wydaje się być przypadkowa. Prace zostały opublikowane w latach od 2017 do 2023. a więc do cyklu zaliczona jest jedna praca powstała jeszcze przed obroną doktoratu. Prace ukazywały się nierównomiernie: trzy w 2020 roku jedna w 2022 i kolejne trzy w 2023. Jedna z nich ukazała się w *Polar Science*, trzy w *Chemosphere* a cztery w *Marine Pollution Bulletin*. Są to renomowane czasopisma o współczynniku wpływu (ang. *impact factor* – IF) mieszczących się od niespełna 2 (*Polar Science*) do prawie 9 (pozostałe dwa), sumaryczne IF rok-do roku cyklu wyniósł 47 a suma tzw. ministerialnych punktów 880. To są wartości znaczące. Największą liczbę cytowań (21 wg. Google Scholar) ma praca O1, następnie O2 (14), O5 (7), O3 (3), O6 i O8 (po 2) i bez cytowań pozostają O4 i O7. Te bez cytowań to dwie z trzech prac najnowszych, pochodzących z 2023 roku. Prace z cyklu o najwyższych liczbach cytowań to prace z 2020 roku, więc też bardzo niedawne, a już jednak zauważone. Przy całkowitej liczbie cytowań prac Habilitanta przekraczającej 630 (wg. Google Scholar) czy w zakresie 358-402 wspomnianej w „Wykazie osiągnięć” prace cyklu stanowią dotąd niewielki liczbowo wkład, należą też jednak do najnowszych, tym samym ich liczby cytowań będą prawdopodobnie wzrastać. Całkowity dorobek publikacyjny Dr Michała Saniewskiego jest pokaźny i potwierdza jego dużą aktywność naukową.

Odwrotnie, dorobek dydaktyczny Habilitanta jest skromny, nie ma nawet opieki nad magistrantem ani tym bardziej promotorstwa pomocniczego. Wynika to prawdopodobnie z badawczego charakteru Instytutu, w którym jest zatrudniony, gdzie dostęp do procesu szkolenia nowych kadr jest zapewne ograniczony.



INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ
im. Henryka Niewodniczańskiego
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

W „Wykazie osiągnięć” Habilitant zgłasza swoją niemałą aktywność na polu popularyzacji nauki i działalności wokół naukowej, takiej jak np. działania na rzecz rozwoju nurkowania jak techniki wykorzystanej w badaniach naukowych. To chwalebne i godne uznania.

Tabela 1 . Publikacje stanowiące oceniany cykl

Nr	Autorzy	Rok	Tytuł	Czasopismo	DOI
O1	O1 Saniewski M Wietrzyk-Pełka P Zalewska T Olech M Węgrzyn MH	2020	Bryophytes and lichens as fallout originated radionuclide indicators in the Svalbard Archipelago (High Arctic)	Polar Science	doi.org/10.1016/j.pol ar.2020.100536.
O2	Saniewski M Wietrzyk-Pełka P Zalewska T Osyczka P Węgrzyn MH	2020	Impact of distance from the glacier on the content of ¹³⁷ Cs and ⁹⁰ Sr in the lichen <i>Cetrariella Delisei</i>	Chemosphere,	doi.org/10.1016/j.che mosphere.2020.1274 33.
O3	Saniewski M Wietrzyk-Pełka P Węgrzyn MH Saniewska D Bałazy P Zalewska T	2023	Distribution of ⁹⁰ Sr and ¹³⁷ Cs in biotic and abiotic elements of the coastal zone of the King George Island (South Shetland Archipelago, Antarctic Peninsula)	Chemosphere	doi.org/10.1016/j.che mosphere.2023.1382 18.
O4	Saniewski M Wietrzyk-Pełka P Węgrzyn MH Bałazy P Saniewska D Klajman K	2023	. Assessing the present levels of ¹³⁷ Cs in the remote ecosystem of Bjornoya (South Svalbard)	Marine Pollution Bulletin	https://doi.org/10.101 6/j.marpolbul.2023.1 15736
O5	Saniewski M Borszcz T	2017	⁹⁰ Sr and ¹³⁷ Cs in Arctic echinoderms,	Marine Pollution Bulletin,	doi.org/10.1016/j.mar polbul.2017.07.068
O6	O6 Saniewski M Bałazy P Saniewska D	2020	Anthropogenic radioactive isotopes in Actiniaria from the Svalbard archipelago,	Marine Pollution Bulletin,	doi.org/10.1016/j.mar polbul.2020.111369.
O7	O7 Saniewski M Bałazy P Klajman K Saniewska D	2023	.Distribution of ¹³⁷ Cs in the marine environment from King George Island (Southern Shetlands, maritime Antarctica	Marine Pollution Bulletin,	doi.org/10.1016/j.mar polbul.2023.115752.
O8	Saniewski M Wietrzyk-Pełka P Zalewska T Węgrzyn MH	2022	Current radioactive fallout contamination along a trans-European gradient assessed using terricolous lichens,	Chemosphere,	doi.org/10.1016/j.che mosphere.2022.1352 81.

We wszystkich ośmiu publikacjach cyklu Habilitant jest pierwszym autorem, kolejność zawsze jest niealfabetyczna. Zadeklarowany i potwierdzony przez współautorów wkład Dr M.Saniewskiego w powstanie cyklu można z pewnością określić jako dominujący. Jest to



koncepcja pracy (lub udział w jej powstaniu), wykonanie analiz, opracowywanie większości wyników i redakcja tekstu. Są więc to prace, w które wniósł decydujący wkład.

Pierwsza praca cyklu (O1) dotyczy określenia stężeń ^{137}Cs w wybranych gatunkach kryptogamicznych (mszakach i porostach) na różnych obszarach archipelagu Svalbard w latach 1985–2017 zebranych w sześciu lokalizacjach. Było to rozpoznanie poziomu skażenia ^{137}Cs na Svalbardzie, a także wskazanie najlepszych bioindykatorów radionuklidów pochodzących z opadu w rejonie Arktyki. Aktywność ^{137}Cs mierzono w 31 próbkach kryptogamów. Analizy wykazały, że gatunki *Racomitrium lanuginosum* i *Cetrariella delisei* można polecić jako najlepsze bioindykatory zmian poziomu promieniotwórczości w Arktyce. W drugiej pracy cyklu (O2) przedstawiono wyniki pomiarów ^{90}Sr i ^{137}Cs w glebie i w porostach *Cetrariella delisei* zebranych ze Svalbardu w roku 2012. Zarówno w plechach porostowych, jak i glebach powierzchniowych odnotowano podwyższoną aktywność obu nuklidów. Stwierdzono, że na aktywność ^{90}Sr i ^{137}Cs w plechach porostowych miała wpływ odległość od lodowca. Autorzy konkludują, że podczas biomonitoringu radionuklidów danego obszaru z wykorzystaniem porostów należy wziąć pod uwagę wpływ zmienności środowiska na zawartość radionuklidów.

Trzecia praca cyklu (O3) zawiera wyniki odnośnie skażenia radioaktywnego nie z Arktyki a z Antarktydy. W szczególności są to wyniki badań aktywności ^{137}Cs i ^{90}Sr w najpospolitszych antarktycznych gatunkach alg, mszaków, porostów i roślin naczyniowych, a także w próbkach gleby i guana zebranych na Wyspie Króla Jerzego (Archipelag Szetlandów Południowych) w okresie antarktycznego lata 2018/2019. Autorzy stwierdzają dosyć oczywisty fakt (dla każdego, kto zetknął się z badaniami skażeń antarktycznych), że „wyniki jednoznacznie wskazują na znaczenie transportu wielkoskalowego w kształtowaniu poziomu zanieczyszczeń na obszarach bardzo oddalonych od potencjalnych źródeł zanieczyszczeń, co jest mierzalne nawet po bardzo długim okresie (>60 lat) od ich wystąpienia”. Stwierdzono, że wzmożoną aktywność ^{90}Sr i ^{137}C zaobserwowano u gatunków zebranych na obszarze pod wpływem topnienia lodowców i guana pingwinów.

W czwartej pracy cyklu (O4) Habilitant powraca wraz ze współautorami do Arktyki. Praca ta zawiera bowiem wyniki badań skażeń ^{137}Cs na niewielkiej i oddalonej od reszty archipelagu Svalbard niewielkiej Wyspy Niedźwiedziej (Bjornoya). Celem pracy było zbadanie aktualnego stężenia ^{137}Cs w próbkach lądowych roślin naczyniowych, kryptogamów i gleby zebranych w 2021 roku. Badania radioaktywności uzupełniono pomiarami izotopowymi stabilnego azotu. Wyjaśniono, że środowisko morskie charakteryzuje się mniejszymi wartościami $\delta^{15}\text{N}$ niż atmosfera. W przypadku mszaków aktywność ^{137}Cs była ujemnie skorelowana z $\delta^{15}\text{N}$ co zdaniem Autorów sugeruje, że ptasie guano (zawierające niestrawione pozostałości diety ptaków morskich, a więc głównie pozostałości ryb i mięczaków morskich) było głównym źródłem zarówno azotu jak ^{137}Cs dla roślin naczyniowych. W przypadku mszaków znacznie niższe wartości $\delta^{15}\text{N}$ (niż u roślin naczyniowych) zdaniem Autorów sugerowały, że grupa ta pobiera azotu z atmosfery, a opad jest głównym źródłem ^{137}Cs . Te wyniki, z jednej strony są ciekawe, z drugiej wydają się być całkowicie przewidywalnymi.

Praca O5 poświęcona jest badaniu skażenia radioaktywnego obserwowanego w arktycznych szkarłupniach. Obejmuje on wyniki pomiarów ^{90}Sr i ^{137}Cs w organizmach zebranych z brzegu Svalbardu na Morzu Barentsa oraz z dwóch fiordów w Arktyce (Isfjorden i Magdalenefjorden). Autorzy badali jeżowce *Strongylocentrotus droebachiensis*, rozgwiazdy *Henricia sanguinolenta* i węzowniki *Ophiopolis aculeata*. Dla wszystkich tych szkarłupni analiza wykazała ujemną korelację między aktywnością ^{90}Sr a masą zwierzęcia. Autorzy stąd konkludują, że metale (jak stront) akumulują się szybciej w młodym wieku, kiedy wzrost jest



najszybszy. Najsilniej kumulowały ^{137}Cs wężowniki (*O. aculeata*), potem rozgwiazdy (*H. sanguinolenta*) a najmniej jeżowce (*S. droebachiensis*). Zdaniem Autorów sugeruje to zależność od rodzajów pożywienia. Autorzy stwierdzili też, że ich badanie stanowi podstawę do zrozumienia procesów radionuklidowych w zbiorowiskach szkarłupni bentosowych w Arktyce.

Szósta praca cyklu (O6) dotyczy badania skażeń radioaktywnych (^{90}Sr i ^{137}Cs) w ukwiałach żyjących w wodach opływających Spitzbergen. Trzeba wyrazić uznanie, bo jest to temat rzadko podejmowany. Najwyższe wartości ^{90}Sr i ^{137}C zaobserwowano w organizmach pobranych z lokalizacji w pobliżu kolonii ptaków morskich i ujścia rzeki, co zdaniem Autorów sugeruje, że materiał fekalny i topniejące lodowce mogą być źródłem radionuklidów w środowisku arktycznym. Zaobserwowano też, że masa ciała poszczególnych organizmów wpływała na bioakumulację ^{90}Sr i ^{137}Cs w ukwiałach, przy czym bioakumulacja radionuklidów występowała najintensywniej u mniejszych okazów.

Siódma publikacja cyklu (O7) to druga praca zawierająca wyniki z Antarktydy. Przedstawiono w niej dane dotyczące aktywności ^{137}C w wodzie morskiej, osadach, makroalgach i zoobentosie z różnych lokalizacji w Zatoce Admiralicji na Wyspie Króla Jerzego (Szetlandy Południowe). Aktywność ^{137}Cs w makrofitobentosie oscylowała wokół 1 Bq/kg dw. Jednak kilka osobników wykazywało większą aktywność, szczególnie na stacjach położonych bliżej czoła lodowca. Autorzy twierdzą, że może to być spowodowane warunkami wynikającymi z topnienia lodowców oraz napływu wód roztopowych i mieszania się z wodą oceaniczną. Aktywność ^{137}Cs w zoobentosach mieściła się w zakresie od 0,12 Bq/kg, dw (rozwiazdy) do 24,2 Bq/kg dw (gąbki), a całkowite dawki u gatunków morskich były o kilka rzędów wielkości niższe od poziomów referencyjnych. Bardzo interesujące jest dodanie badania dotyczącego stosunków izotopowych stabilnego azotu i węgla. Wyniki tych analiz wyrażane przez wartości $\delta^{13}\text{C}$ i $\delta^{15}\text{N}$ sugerują, że głównym czynnikiem wpływającym na aktywność ^{137}Cs może być źródło węgla (morskie vs. lądowe/lodowcowe), a nie strategia czy obszary żerowania.

Ósma publikacja cyklu (O8) odbiega trochę od zasadniczego nurtu badań opisanego w cyklu. Zbadano w niej poziom ^{137}Cs i ^{40}K skumulowany w porostach należących do gatunków chrobotek leśny (*Cladonia arbuscula*) i chróścik alpejski (*Stereocaulon alpinum*) wzdłuż przecięcia podłużnego od północnej Norwegii, przez Szwecję do południowej Polski. Dodatkowo Autorzy tej pracy porównali zawartość izotopów między wybranymi gatunkami porostów i zbadali korelację zawartości ^{137}Cs zgromadzonej przez *C. arbuscula* z opadem ^{137}Cs po katastrofie w Czarnobylu. Stwierdzono, że zawartość ^{137}Cs nie różniły się pomiędzy badanymi gatunkami porostów, jednak różnica między obu gatunkami była znacząca dla akumulacji ^{40}K . Z kolei stwierdzono że aktywność ^{137}Cs w próbkach chrobotka była istotnie skorelowana z depozycją z 1986 roku. Na podstawie tych ustaleń Autorzy wykreślili przestrzenną mapę aktywności ^{137}Cs w porostach mierzoną 30 lat po zdarzeniu, które było głównym źródłem tego izotopu. Autorzy konkludują, że chrobotek leśny (*C. arbuscula*) może być wykorzystana do oceny skażenia i tworzenia map interpolacji depozycji radionuklidów, nawet jeśli pierwotna depozycja miała miejsce wiele lat temu.

W „Autoreferacie” Habilitant składa następujące wyjaśnienie odnośnie motywacji badawczej stojącej za całym cyklem badań przedstawionych jako osiągnięcie habilitacyjne. Stwierdza (na str. 7) co następuje:

„... Postawiłem hipotezę mówiącą, że **topniejące lodowce są obecnie istotnym wtórnym źródłem antropogenicznych izotopów, które uległy depozycji wiele dekad wcześniej w**



rejonach polarnych. W celu zweryfikowania hipotezy wyznaczyłem 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)..."

Cykl publikacji jest generalnie bardzo interesujący, zawiera ciekawe i oryginalne wyniki. Zasadniczo powstał w krótkim czasie. Opublikowane w recenzowanych czasopismach teksty przechodzą na ogół staranną procedurę dopuszczenia do publikacji. Po poprawkach recenzentów pozostaje niewiele powodów do wyrażania krytycznych uwag. Pomimo to, obowiązku recenzenta, pewne krytyczne spostrzeżenia pozwolę sobie tu sformułować.

Uwagi do publikacji O1 z Polar Science z roku 2020:

1. Charakter udziału jednego autora, prof. dr hab. Marii Agaty Olech, znakomitej polarniczki, nie jest potwierdzony jej podpisem. Nie jest podane, z czego wynika to niedopatrzenie.
2. Wpływ katastrofy w Fukuszymie wymieniany jest wśród potencjalnych źródeł skażeń radioaktywnych jako nieoznaczony, podczas gdy w roku 2020 były już wszelkie dane by wiedzieć że jest całkowicie do pominięcia.
3. Całkowicie pominięto w literaturze wyniki badań radioaktywności na Svalbardzie stanowiących cykl habilitacyjny dr hab. Edyty Łokas.

Uwagi do publikacji O2 z Chemosphere z roku 2020:

1. We wstępie brak konkluzji, że oszacowane 0.87 Bq/m^2 dla Cs-137 z Fukushimy oznacza możliwość całkowitego pominięcia tego źródła skażeń.
2. Zastosowana tu i w całym cyklu metoda oznaczeń Sr-90 jest archaiczna (bo nie jest spektrometryczna). Zawierza się w niej, że działa równie poprawnie dla każdego rodzaju matrycy i przy dowolnych poziomach skażeń innymi radionuklidami. Brak informacji o kształcie widma powoduje, że pojawienie się jakiś domieszek umyka możliwości wykrycia. Przytaczana, poprawność wyniku w pomiarze interkalibracyjnym nie stanowi to żadnego zabezpieczenia.
3. Ponownie całkowicie pominięto w literaturze wyniki badań radioaktywności na Svalbardzie stanowiących cykl habilitacyjny dr hab. Edyty Łokas, w tym głównego jej wyniku jakim jest rola kriokonitów w nierównomierności poziomów skażeń na przedpolu lodowca. Szkoda tym większa, że ciekawe by było porównanie, jak te wyniki mają się do siebie?
4. Co dokładnie znaczy znormalizowany Sr i Cs w glebie? Nie znalazłem definicji tego pojęcia. Czemu użycie wartości znormalizowanej zmienia charakter korelacji ze znaczącej ujemnej na znaczącą dodatnią?



Do publikacji O3 z Chemosphere z roku 2023 nie mam uwag.

Uwagi do publikacji O4 z Marine Pollution Bulletin z roku 2023

1. Dalsze niezauważanie wyników badań radioaktywności na Svalbardzie przez innych polskich badaczy z ostatnich lat (dr hab. E.Łokas, ...)

Uwagi do publikacji O5 z Marine Pollution Bulletin z roku 2017:

1. W środowisku morskim oprócz K-40 i Cs-137 (i ew. Cs 134 i Cs-135) pewna aktywności dla radionuklidów będących izotopami atomów grupy I może pochodzić z rozpadu naturalnego Rb-87. Jest to całkowicie pominięte.
2. Uwaga nt. usuwania ze spoielonego materiału substancji organicznych poprzez gotowanie w kwasie azotowym jest nie na miejscu. Przecież proces spoielenia w temperaturze 450 C usuwa praktycznie całą organikę, czasem pozostaje jedynie węgiel.

Uwagi dopublikacji O6 z Marine Pollution Bulletin z roku 2020

1. Autorzy stwierdzają tu dosyć kontrowersyjnie, że „...choć Arktyka została skażona antropogenicznymi radionuklidami w stosunkowo niewielkim stopniu w wyniku testów z bronią jądrową, nadal obserwuje się wykrywalne poziomy aktywności radionuklidów u gatunków morskich...”. (tłumaczenie JWM). W mojej ocenie skażenia radioaktywne Arktyki jest nie tak nikłe, jak mogło by wynikać ze sformułowania o „niewielkim stopniu”.
2. W przypadku szkarłupni jak i ukwiałów zaobserwowano większe stężenia skażeń radioaktywnych u mniejszych okazów. Konkludowano, że młode osobniki kumulują więcej, ale to nie jest jedyna możliwa hipoteza. Może też być, że skażenia przenikają przez powierzchnię organizmu a z wody morskiej, a im większy organizm tym zmniejsza się proporcja pomiędzy jego powierzchnią a masą. Może też być, że skażenia utrudniają wzrost. Może też być, że skażenia kumulują się w tkankach powierzchniowych. Przydałoby się zbadać dystrybucję narządową, ponadto podać jakie są kryteria oceny wieku organizmu (czy jedynie sama wielkość?)

Uwagi do publikacja O7 z Marine Pollution Bulletin z roku 2023

1. Nie ma podanych z jakich objętości wody wytrącano Cs za pomocą AMP. Byłaby to interesująca informacja z racji obecności zarówno K jak i Rb w wodzie morskiej i nie do końca selektywnego wytrącania Cs za pomocą AMP z takiego środowiska.

Uwagi do publikacji O8 z Chemosphere z roku 2022

1. Czy 9 punktów pomiarowych na terenie Polski to wystarczająco dużo do wyrysowania mapy? Idąc dalej, czy niespełna 50 punktów pomiarowych to



wystarczająco dużo, by wykreślić mapę dla obszaru Polski, Szwecji i północnej Norwegii?

W „Autoreferacie” pojawiają się nieścisłości terminologiczne. Przykładowo wymiennie (a więc niewłaściwie) używany jest termin „pierwiastek promieniotwórczy” i „izotop” a nie pada najbardziej adekwatny tu termin „radionuklid” dla określenia ^{137}Cs czy ^{90}Sr . Używane jest też pojęcie „mocy TNT”. Jest to sformułowanie potoczne. W tekście naukowym powinna być zachowana terminologia naukowa. „Równoważnik trotylowy” służy określaniu całkowitej energii wydzielonej w wybuchach jądrowych. Z definicji jest to energia wybuchu równoważna energii wydzielonej w czasie wybuchu ładunku TNT o określonej masie. Krótko mówiąc powinno być „energia” a nie „moc”. Podobnie nie powinno używać wtrąceń anglojęzycznych, np. „fallout”.

Habilitant pisze „Największy udział materii organicznej w glebie obserwowany był na stacjach zlokalizowanych najbliżej czoła lodowca, a wraz z oddalaniem się od lodowca obserwowano spadek jej udziału” i zauważa, że jest to skorelowane z podwyższoną aktywnością Cs-137. Kilka lat wcześniej zjawisko to zostało objaśnione występowaniem kriokonitów na lodowcach a następnie ich pozostałościami na przedpolu (cykl habilitacyjnych publikacji dr hab. E. Łokas), niestety prace wydają się pozostawać są znanymi Habilitantowi. Badając wpływ guano na procesy radionuklidowe Habilitant pisze „Guano, w wyniku mineralizacji, może również poprzez obniżanie pH podłoża zwiększać biodostępność ^{137}Cs ”. Jaką wartość pH ma badane ptasie guano? W literaturze można raczej znaleźć informacje, że ptasie guano charakteryzuje się zasadowym pH.

Na tym kończę listę moich szczegółowych uwag krytycznych.

Konkludując „Autoreferat” habilitant stwierdza, że:

„Najważniejszymi aspektami poznawczymi przeprowadzonych badań wpływającymi na rozwój dyscypliny z są:

1. Zbadanie aktywności ^{137}Cs i ^{90}Sr w glebie, kryptogamach, roślinach naczyniowych oraz organizmach morskich (szkarłupnie, ukwiały) z rejonów polarnych (publikacje O1-O7).
2. Wykazanie, że lodowce i guano są istotnym wtórnym źródłem izotopów w ekosystemie lądowym i morskim rejonów polarnych (publikacje O2, O3, O7).
3. Dowiedzenie, że warunki środowiskowe, takie jak udział materii organicznej czy guano, wpływają na przestrzenną dystrybucję ^{137}Cs (publikacja O2, O3).
4. Udowodnienie, 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).
5. Wykazanie, 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).
6. Dowiedzenie, że głównym czynnikiem wpływającym na akumulację ^{137}Cs w organizmach bentosowych jest obszar żerowania, a nie poziom troficzny (publikacja O7).



INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ
im. Henryka Niewodniczańskiego
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

7. Wykazanie, że porost *Cladonia arbuscula* może być wykorzystany jako gatunek wskaźnikowy do oceny zanieczyszczenia ^{137}Cs pochodzenia atmosferycznego (fallout) (publikacje O8).

W mojej ocenie licznie wymienione powyższe osiągnięcia na ogół mają status „potwierdzenia” lub „rozszerzenia” znanych już wcześniej faktów, co nie oznacza że takie przyczynkowe ustalenia nie są istotne. Przykładowo, wykorzystanie porostów rodzaju *Cladonia* jako organizmów wskaźnikowych dla ^{137}Cs sięga co najmniej połowy lat siedemdziesiątych XX w (por. Mattsson LJS, 197., *^{137}Cs in the reindeer lichen *Cladonia alpestris*: deposition, retention and internal distribution, 1961 - 1970. Health Physics 28:233-248.*). Podobnie wpływ guana jako wektora przenoszącego skażenia jest badany od wielu lat, również w środowisku polarnym, w tym w cytowanej przecież przez Habilitanta pracy Dowdall at all, 2005, *Assessment of elevated radionuclide levels in soils associated with an avian colony in a High Arctic environment (Soil and Sediment Contamination 14, 1-11.)*. Te ustalenia osiągnięte w cyklu badań są więc mniej istotne. Natomiast najbardziej oryginalne są ustalenia nr. 4 i 5 z powyższej listy. Jest to w mojej ocenie wystarczające, by przychylić się do oceny, że wniesiony wkład jest istotnym wkładem w naukowy rozwój dziedziny nauk o Ziemi i środowisku w stopniu wymaganym dla uzyskania stopnia doktora habilitowanego. .

Podsumowanie

Reasumując, pomimo wielu wyrażonych powyżej uwag krytycznych i rozważanych wątpliwości uważam, że spełnione są wszystkie trzy przesłanki ustawowe by poprzeć starania dr Michała Saniewskiego o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku na podstawie osiągnięcia naukowego zawartego w cyklu artykułów naukowych pt. „Przemiany antropogenicznych izotopów promieniotwórczy (^{90}Sr , ^{137}Cs) w rejonach polarnych”, co niniejszym czynię.

KIEROWNIK
Zakładu Fizykochemii Jądrowej
IFJ PAN
prof. dr hab. Jerzy W. Mietelski