

Ocena osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej dr Barbary Fiałkiewicz-Koziel w postępowaniu habilitacyjnym

Recenzja wykonana została w związku z powołaniem mnie w charakterze recenzenta przez Radę Naukową dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku UAM (uchwała nr 5-2020/2021). Stosowną dokumentację otrzymałem 24 listopada 2020 r. Ocena przygotowana została na podstawie następujących materiałów: a) autoreferat, b) wykaz osiągnięć naukowych, c) kopie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, d) oświadczenia współautorów, e) informacja o odbytym stażu.

Sylwetka naukowa

Dr Barbara Fiałkiewicz-Koziel ukończyła w 2005 roku studia magisterskie na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego. W tym samym roku rozpoczęła studia doktoranckie w Katedrze Ekologii WBiOŚ UŚ. Stopień doktora uzyskała w roku 2010 na podstawie rozprawy: „Dynamika zmian zanieczyszczenia metalami ciężkimi na przykładzie wybranych torfowisk wysokich Kotliny Orawsko-Nowotarskiej”. Od 1 października 2010 do chwili obecnej jest zatrudniona na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM.

Badania prowadzone przez dr Fiałkiewicz-Koziel koncentrują się wokół problemu rozpoznania pionowego zróżnicowania koncentracji markerów geochemicznych (głównie metale ciężkie i ich izotopy, pierwiastki ziemi rzadkich, izotopy promieniotwórcze, cząstki technogeniczne) w profilach torfowych oraz ich wykorzystania do rekonstrukcji faz antropopresji. Jest to problem badawczy stosunkowo rzadko podejmowany w polskiej literaturze z zakresu nauk o Ziemi. Swoje badania Habilitantka prowadziła przede wszystkim w obrębie stanowisk zlokalizowanych w południowej Polsce.



Ocena osiągnięcia naukowego

W wyniku działalności człowieka, przede wszystkim związanej z rozwojem przemysłu i transportu, do środowiska emitowane są pierwiastki i izotopy, które wcześniej związane były w skałach i uwalniane w warunkach naturalnych w sposób powolny. Spalanie paliw kopalnych, wydobywanie i przeróbka innych surowców spowodowało wytworzenie nowych dróg krążenia pierwiastków. Rozprzestrzeniają się one między innymi w atmosferze i są redeponowane w różnych środowiskach i ekosystemach. Bardzo dobrym archiwum takiej depozycji są profile torfowe, zwłaszcza te zlokalizowane w obrębie torfowisk ombrotroficznym (wysokich). Ze względu na fakt, iż zanieczyszczenia docierają do nich wyłącznie drogą powietrzną, torfowiska te w doskonały sposób zachowują etapy lokalnej, regionalnej, ale i globalnej geochemicznej antropopresji. Do tej pory badania dotyczące tej problematyki koncentrowały w Polsce się przede wszystkim nad rozpoznaniem zawartości metali ciężkich w profilach torfowych.

Jako osiągnięcie naukowe dr Fiałkiewicz-Kozieł przedstawiła monotematyczny cykl pięciu publikacji pod tytułem: *Czasoprzestrzenne uwarunkowania depozycji wybranych geochemicznych markerów aktywności człowieka w torfowiskach o różnym stopniu antropopresji*. Prace wchodzące w jego skład ukazały się w latach 2014-2019. Wszystkie zostały opublikowane w języku angielskim, w czasopiśmie z zakresu nauk o Ziemi i środowisku, indeksowanych przez *Journal Citation Reports (Web of Science)*. Sumaryczny *Impact Factor* tych czasopism zgodny z rokiem publikacji wynosi 19,254. Moim zdaniem jest to dobry wskaźnik w przypadku procedowania wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku. Prace wchodzące w skład cyklu cytowane były do tej pory 51 razy (styczeń 2021, według bazy *Web of Science*). W przypadku każdej z publikacji dr Fiałkiewicz-Kozieł określiła swój udział merytoryczny i procentowy, potwierdzony w większości przypadków odpowiednimi oświadczeniami współautorów. Wszystkie prace to artykuły wieloautorskie (od 5 do 13 autorów), w których udział Habilitantki zgodnie z dostarczoną dokumentacją został określony na 35-70% (średnio 60%) i obejmował: opracowanie koncepcji badań, sformułowanie hipotez badawczych, wykonanie analiz statystycznych, przygotowanie części tekstu, badania terenowe (w większości prac), przygotowanie manuskryptu i przeprowadzenie artykułu przez proces wydawniczy. Trzy prace powstały w efekcie współpracy międzynarodowej Habilitantki. W czterech publikacjach dr Fiałkiewicz-Kozieł jest pierwszym autorem i w przypadku tych prac Jej wkład w ich powstanie **jest w mojej opinii wiodący**. Ze względu na zasięg oddziaływania oraz kompleksowość opracowania na szczególne podkreślenie zasługuje publikacja w czasopiśmie *Quaternary Science Reviews*. Zestaw publikacji jest spójny, jeśli chodzi o problematykę badań i spełnia warunki monotematycznego cyklu. Należy jednak zwrócić uwagę, iż zakres tematyczny zarysowany w tytule jest szeroki.

Zestawienie publikacji tworzących osiągnięcie naukowe

[A1] **Fiałkiewicz-Kozieł B.**, Smieja-Król B., Piotrowska N., Sikorski J., Gałka M., 2014. *Carbon accumulation rates in two poor fens with different water regimes: Influence of anthropogenic impact and environmental change*. *Holocene* 24(11), 1539-1549. [wkład 60%]



- [A2] Smieja-Król B., **Fiałkiewicz-Koziół B.**, Michalska A., Krzykawski T., Smółka-Danielowska D., 2019. *Deposition of mullite in peatlands of southern Poland: Implications for recording large-scale industrial processes*. Environmental Pollution 250, 717-727. [wkład 35%]
- [A3] **Fiałkiewicz-Koziół B.**, Smieja-Król B., Ostrovnaya T.M., Frontasyeva M., Siemińska A., Lamentowicz M., 2015. *Peatland Microbial Communities as Indicators of the Extreme Atmospheric Dust Deposition*. Water, Air & Soil Pollution 226, 97-103. [wkład 65%]
- [A4] **Fiałkiewicz-Koziół B.**, Łokas E., Gałka M., Kołaczek P., De Vleeschouwer F., Le Roux G., Smieja-Król B. 2020. *Influence of transboundary transport of trace elements on mountain peat geochemistry (Sudetes, Central Europe)*. Quaternary Science Reviews 230, 106162. [wkład 70%]
- [A5] **Fiałkiewicz-Koziół B.**, Smieja-Król B., Frontasyeva M., Słowiński M., Marcisz K., Lapshina E., Gilbert D., Buttler A., Jassey V.E.J., Kaliszan K., Laggoun-Defarge F., Kołaczek P., Lamentowicz M., 2016. *Anthropogenic and natural sources of dust in peatland during the Anthropocene*. Scientific Reports 6, 38731. [wkład 65%]

Głównym celem cyklu było „określenie wzorców depozycji wybranych markerów geochemicznych (pierwiastków, izotopów) w aspekcie czasowym oraz ocena poziomu zanieczyszczeń antropogenicznych w torfowiskach o różnym stopniu antropopresji”. Habilitantka wymieniła również kilka celów szczegółowych:

- określenie stopnia zaburzenia ekosystemu torfowiskowego na podstawie właściwości fizycznych tj. popielności i gęstości pozornej,
- ocena poziomu zanieczyszczenia powietrza na analizowanym obszarze poprzez określenie całkowitej koncentracji pierwiastków potencjalnie toksycznych (np. Pb, Cr, Ni, Cu) i obliczenie tempa akumulacji badanych pierwiastków,
- określenie poziomu koncentracji oraz tempa akumulacji pierwiastków uważanych za konserwatywne (Ti, Al, REE),
- zbadanie wpływu działalności człowieka na aktywność izotopową oraz koncentrację uranu,
- ustalenie ścieżek migracji naturalnych i antropogenicznych aerozoli w czasie poprzez oznaczenie sygnatur izotopów ołowiu, neodymu i strontu dla wybranych stanowisk,
- zbadanie wpływu ekstremalnych koncentracji na wybrane składowe biocenozy torfowiska.

Wyniki badań prezentowane w poszczególnych pracach tworzących cykl nawiązują zazwyczaj do jednego z celów szczegółowych i mieszczą się w zakresie tematycznym zasygnalizowanym w tytule osiągnięcia. Badania opierają się na bardzo szczegółowych analizach fizycznych i chemicznych torfu, to cały cykl obejmuje studia zaledwie 8 profili torfowych. Trudno w związku z tym uzyskane wyniki uznać za reprezentatywne dla większych obszarów. Jest to zestaw dobrze zbadanych i szczegółowo opisanych studiów przypadków odnoszących się do różnych aspektów geochemicznej antropopresji i jej zapisu w torfowiskach. Stanowi kontynuację i rozwinięcie prowadzonych przez dr Fiałkiewicz-Koziół badań będących przedmiotem rozprawy doktorskiej i późniejszych publikacji.

Habilitantka nie zawarła w Autoreferacie hipotez badawczych. Nie zasygnalizowano również jednoznacznie jakie aspekty badanego badań nad markerami geochemicznymi wymagają bardziej szczegółowych studiów i co nowego do stanu wiedzy wnoszą przeprowadzone przez Habilitantkę studia. Znajdujemy tu tylko stwierdzenie, że „praca habilitacyjna stanowi istotny wkład w poznanie historii zanieczyszczeń na terytorium Polski południowej ale także w rozumienie mechanizmów



rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w skali globalnej”. Dr Fiałkiewicz-Koziel nie określiła jakie nowe elementy wnoszą prace wchodzące w skład cyklu w odniesieniu do prowadzonych w ramach rozprawy doktorskiej studiów w obrębie Kotliny Orawsko-Nowotarskiej.

Problematyka geochemicznego zapisu antropopresji jest często podejmowana w literaturze przedmiotu w Europie i na świecie, w tym kontekście nie wszystkie wyniki badań Habilitantki są nowatorskie. Przeprowadzone studia stanowią jednak **istotne uzupełnienia stanu wiedzy** w tej dziedzinie, w kilku przypadkach są to badania o **charakterze pionierskim**. Poniżej przedstawiam krótkie omówienie problematyki prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego oraz najważniejsze ich wyniki.

[A1] Publikacja to studium przypadku dotyczące wpływu antropopresji na wielkość akumulacji węgla w obrębie dwóch obiektów. Badania prowadzono na Bagnie Bruchno i Bagnie Mikołeska położonych na Wyżynie Śląskiej w dolinie Małej Panwi. Różnią się one znacząco pod względem wpływu człowieka na warunki hydrologiczne i co za tym idzie na warunki i cechy tworzących się torfów. Bagno Bruchno zostało intensywnie zdrenowane na przełomie XVIII i XIX w, obecnie system drenażu już nie funkcjonuje. W każdym z obiektów pobrano po dwa profile torfowe do głębokości 80 cm, wykonano w ich obrębie analizy cech fizycznych, makroszczątków, zawartości C i S oraz datowania ^{210}Pb i ^{14}C . W pracy wykazano wyraźny wpływ obniżenia poziomu wody w Bagnie Bruchno na zmniejszenie wielkości akumulacji węgla w torfie. Zahamowanie intensywności drenażu odwróciło ten proces i w ciągu ostatnich 200 lat w obu bagnach obserwuje się podobny wzrost CAR w górnych fragmentach profili. Stwierdzono również, że jest ono większe niż w torfowiskach strefy borealnej. Najwyższe zawartości S występują w warstwach datowanych na lata 50 i 60 XX wieku i wiązane są z wpływem przemysłu (spalanie węgla). Autorzy potwierdzają przydatność datowania ^{210}Pb do określania chronologii tworzenia się pokładów torfu w badanych obiektach. Podsumowując, w pracy potwierdzono wpływ reżimu wodnego na wielkość akumulacji węgla w profilach torfowych. Wpływ zmian środowiskowych na ten proces nie był już tak czytelny. **Z całą pewnością publikacja jest jedną z pierwszych, w której wykazano rolę torfowisk przejściowych strefy umiarkowanej (w tym przypadku w Polsce) jako rezerwuarów CO_2** . Praca pozostaje jednak w dość luźnym związku z główną problematyką cyklu. Jedyne badania nad zróżnicowanie zawartość siarki mogą nawiązywać do tytułu cyklu, poświęcono im jednak niewiele uwagi w tekście.

[A2] Publikacja ma charakter metodyczny i dotyczy możliwości wykorzystania mulitu (glinokrzemian glinu) jako wskaźnika stratygraficznego. Badania prowadzone były w obrębie tych samych stanowisk co w przypadku publikacji A1 – Bagna Bruchno i Bagna Mikołeska i częściowo wykorzystuje przedstawione w niej wyniki (chronologia oparta na ^{14}C i ^{210}Pb). W profilach torfowych oznaczono zawartość metali ciężkich i ich frakcji antropogenicznych (Cu, Pb i Hg) oraz zawartość mulitu. Minerale ten w warunkach naturalnych występuje rzadko, natomiast jest emitowany do atmosfery w wyniku wysokotemperaturowego spalania węgla. Przeprowadzone przez autorów badania wskazały, że mulit pojawił się w analizowanych profilach na początku XX wieku, co bardzo dobrze koreluje z rozpoczęciem działalności w regionie konwencjonalnych elektrowni, które spalały węgiel w wysokiej temperaturze. Maksimum zawartości minerału stwierdzono w warstwach odpowiadających przełomowi lat 70 i 80 XX wieku. Autorzy wykazują, że mulit jest lepszym markerem geochemicznym od metali ciężkich: a) jego źródłem jest ściśle określona działalność przemysłowa, b) charakteryzuje się niewielką mobilnością w profilach torfowych, c) jest stosunkowo



łatwo wykrywalny nawet w małych ilościach. Potwierdzono dobrą zgodność pionowego zróżnicowania zawartości mulitu z historią emisji z elektrowni węglowych w regionie. Jako, że w profilu granica powyżej, której minerał jest wykrywalny ma charakter bardzo ostry, możliwe jest wykorzystanie go jako precyzyjnego znacznika czasowego (o dużej precyzji pośredniego datowania). **Przedstawione w pracy wyniki należy uznać za bardzo interesujące i jednocześnie nowatorskie.** Takie studia nie były do tej pory prowadzone w Polsce, poza wcześniejszymi publikacjami tego samego zespołu autorskiego. Kwestia wiarygodnych markerów stratygraficznych jest niezmiernie istotna w poznawaniu historii antropogenicznego zanieczyszczenia atmosfery. Metale ciężkie mogą dostawać się do środowiska różnych źródeł oraz migrować w profilach torfowych już po depozycji, co sprawia, że w niektórych przypadkach ich wykorzystanie jako znaczników geochemicznych antropopresji może być problematyczne. **Przedstawione w pracy wyniki dotyczące wykorzystania mulitu należy uznać za pionierskie i stanowiące znaczący wkład w rozwój badań na markerami geochemicznymi.** Należy przy tym zwrócić uwagę, że praca nie realizuje wprost żadnego z wymienionych celów szczegółowych cyklu, a wkład Habilitantki w jej powstanie wyniósł 35%.

[A3] Praca dotyczy jednego z celów szczegółowych cyklu a mianowicie wpływu ekstremalnych koncentracji wybranych pierwiastków na populację i cechy ameb skorupkowych. Badania prowadzono w obrębie 17 cm fragmentu profilu torfowego pobranego w Górach Izerskich. Obszar ten poddany był intensywnemu zanieczyszczeniu powietrza związanemu przede wszystkim z emisjami pochodzącymi ze spalania węgla w tak zwanym Czarnym Trójkącie. W profilu stwierdzono wyraźnie wyższe koncentracje Al, Cu, Cr, a także pyłów paleniskowych. Rezultatem zanieczyszczenia był zanik gatunków mikstotroficznym oraz zwiększenie ilości ameb aglutynujących. Stwierdzono, że zmienność w obrębie gatunków ameb wyjaśniają w największym stopniu zawartości Ti, Al i Cr. Struktura populacji ameb, zróżnicowanie funkcjonalne oraz materiał używany do budowy skorupki może być w związku z tym zdaniem autorów wskaźnikiem zanieczyszczenia powietrza. Praca jest niewątpliwie nowatorska i interesująca, należy jednak zwrócić uwagę, że ma charakter bardzo wstępny, gdyż opiera się na analizie 17 prób pobranych z jednego profilu. Całe opracowanie bez rycin i spisu literatury liczy zaledwie 4 strony. Badania dotyczące wpływu zanieczyszczenia powietrza metalami ciężkimi na populacje ameb skorupkowych były już wcześniej prowadzone w innych obszarach ale dotyczyły one przede wszystkim ich liczebności. Pod tym względem opracowanie, w którym Habilitantka jest jednym ze współautorów jest bardziej szczegółowe. Nie studiowano również profili torfowych a mchy. Nie do końca jest jednak jasne, dlaczego w badaniach nie uwzględniono takich toksycznych pierwiastków jak Pb czy Cd.

[A4] **Publikacja stanowi najbardziej rozbudowane i wszechstronne opracowanie cyklu, realizuje także największą część celów szczegółowych osiągnięcia.** Przedstawiono w niej wyniki szczegółowych badań nad geochemią dwóch profili torfowych pobranych na Równi Pod Śnieżką. Z całą pewnością lokalizacja obszaru badań umożliwia dobre rozpoznanie historii regionalnych i subkontynentalnych zanieczyszczeń atmosfery i ich transportu. Depozycji markerów geochemicznych sprzyja tu istnienie bariery orograficznej, a zatem ich zawartość jest wyższa w porównaniu do otaczających obszarów, co ułatwia interpretację wyników. Autorzy dokonali szczegółowej analizy zawartości metali ciężkich, pierwiastków ziem rzadkich, izotopów Pb i U, mineralogii pyłów. Wykonano również datowania w oparciu o ^{14}C oraz ^{210}Pb . Stwierdzono występowanie wyraźnych poziomów wzbogacenie w pierwiastki i związki, które mogą być wiązane z różnymi formami



aktywności człowieka. Na tej podstawie wyróżniono kilka źródeł zanieczyszczeń: działalność hut stali, wydobywanie i przetwórstwo uranu, awaria elektrowni w Czarnobylu, testy jądrowe, energetyka węglowa w Europie Centralnej. Praca stanowi przykład kompleksowego podejścia do problematyki zapisu geochemicznej antropopresji w profilach torfowych przede wszystkim poprzez wykorzystanie różnego rodzaju markerów umożliwiających identyfikację czasoprzestrzenną źródeł emisji. **Oceniam bardzo wysoko jej poziom merytoryczny, natomiast zawiera kilka stwierdzeń, które budzą pewne wątpliwości.** W profilu Sn1 stwierdzono dość zaskakujący wzrost zawartości ^{137}Cs od głębokości 10 cm, z maksimum w warstwie powierzchniowej. Jeśli, jak tłumaczą to autorzy występuje proces poboru izotopu przez system korzeniowy i jego pionowe przemieszczanie w profilu, to „datowanie” oparte na zróżnicowaniu koncentracji ^{137}Cs przestaje być wiarygodne. Porównanie wyników „datowania” okresu maksymalnego natężenie prób jądrowych (1963), wskazuje w przypadku ^{137}Cs na warstwę 26,5 cm a w przypadku $^{239+240}\text{Pu}$ na warstwę 33,5 cm. Ta rozbieżność nie została w pracy skomentowana. W przypadku wpływu hut stali na podwyższone zawartości Cr i Ni w profilach nie wskazano wprost z jakich zakładów/obszarów mogło pochodzić to zanieczyszczenie. Trudno bowiem uznać za jego źródło zakład w Szklarach, położony 120 km na wschód od Równi. Tytuł rozdziału 4.2. jest niejednoznaczny, sporo miejsca poświęcono w nim dostawie uranu będącej efektem spalania węgla, co trudno uznać za „przetwarzanie” tego pierwiastka. We Wnioskach wspomniano wreszcie o stwierdzonym fakcie podwyższonych w wyniku przemysłowej działalności zawartości pierwiastków konserwatywnych takich jak Ti czy Al wskazując, że może to stanowić problem w określaniu poziomu zanieczyszczenia. Jednak przy obliczaniu wskaźnika wzbogacenia (*enrichment factor*) wykorzystywane są nie zawartości bezwzględne a proporcje pomiędzy koncentracjami pierwiastków traktowanych jako zanieczyszczenia i pierwiastków konserwatywnych.

[A5] Praca prezentuje wyniki badań prowadzonych w obrębie torfowiska Mukhrino (zachodnia Syberia). Jest ono unikatowe ze względu na położenie w znacznej odległości od źródeł zanieczyszczeń przemysłowych. Może w związku z tym być traktowane jako archiwum zmian środowiska o charakterze globalnym. Szczegółowe badania były prowadzone w obrębie profilu torfowego o miąższości 1 m. Określono poziom zanieczyszczenia na podstawie analiz zawartości 38 pierwiastków głównych oraz pierwiastków ziem rzadkich w 33 próbach torfu. Badano także skład mineralny, zawartość izotopów Sr i Nd oraz mikro- i makro- cząstek węgla drzewnego. Podstawowe cechy analizowanego profilu torfowego przedstawiono na podstawie prowadzonych wcześniej badań. Do najbardziej wartościowych wyników badań należy moim zdaniem zaliczyć: a) stwierdzenie znacznego wpływu próbných wybuchów jądrowych z pierwszej połowy lat 60 XX wieku na zwiększenie dostawy pyłu atmosferycznego oraz pierwiastków ziemi rzadkich do torfowiska, b) identyfikację geochemicznego zapisu upadku „meteorytu tunguskiego” w 1908 r. w postaci zwiększonej koncentracji REE, mikroskopijnego węgla drzewnego oraz występowania mulitu, c) określenie początku geochemicznej antropopresji na połowę lat 50 XX wieku na podstawie zawartości sferycznych glinokrzemianów.

Podsumowując, moim zdaniem na podkreślenie zasługują następujące osiągnięcia zaprezentowane w publikacjach tworzących cykl: a) wskazanie chronologii geochemicznej antropopresji na obszarach pozostających pod wpływem lokalnych regionalnych oraz globalnych źródeł zanieczyszczeń; b) wykorzystanie mulitu jako markera stratygraficznego; c) wykazanie wpływu wysokich koncentracji wybranych pierwiastków na skład populacji oraz cechy budowy ameb



skorupkowych, d) podkreślenie roli torfowisk przejściowych strefy umiarkowanej jako ważnych rezerwuarów CO₂.

Stwierdzam, iż prezentowany cykl publikacji **reprezentuje wysoki poziom merytoryczny oraz dostarcza nowych informacji** dotyczących metod wykorzystania markerów geochemicznych w rekonstrukcji etapów zanieczyszczenia środowiska oraz mechanizmów transportu tych zanieczyszczeń. W pracach wchodzących w skład cyklu zastosowano szerokie spektrum nowoczesnych metod analitycznych służących do określenia fizycznych właściwości badanych torfów, zawartości badanych pierwiastków i ich izotopów. Wykorzystano również datowania ¹⁴C i ²¹⁰Pb, analizę makroszczątków, mineralogiczną, składu gatunkowego ameb (analizy były wykonane przez współautorów).

O ile wysoko oceniam same publikacje, to sposób przedstawienia ich treści i wyników w Autoreferacie **budzi pewne wątpliwości**. Poniżej przedstawiam najważniejsze z krytycznych uwag:

- Istotnym problemem jest kwestia prezentacji wkładu współautorów w powstanie poszczególnych publikacji. W przypadku trzech z nich (A3, A4 i A5) brakuje informacji o rzeczywistym udziale (brak części oświadczeń, udział określony na 0%, co może świadczyć, że wkład Habilitantki został zawyżony.

- Celem nadrzędnym cyklu była między innymi „ocena poziomu zanieczyszczeń antropogenicznych w torfowiskach”. Według mnie takie sformułowanie celu osiągnięcia nie do końca jest właściwe, gdyż de facto podstawowym celem przeprowadzonych studiów było wykorzystanie markerów do wskazania faz antropopresji, a nie oceny stopnia zanieczyszczenia.

- Prace wchodzące w skład cyklu są ze sobą dość luźno powiązane, ale w świetle obowiązujących przepisów nie jest to wymagane. Dodatkowo publikacje nawiązują się w zróżnicowanym stopniu do szczegółowych celów pracy – niektóre z nich nie odnoszą się wprost do żadnego celu (A2), inne realizują kilka z nich (A4). W mojej opinii część sformułowanych w Autoreferacie **celów badawczych nie do końca odpowiada zawartości publikacji tworzących cykl**:

1. Określenie stopnia zaburzenia ekosystemu torfowiskowego na podstawie właściwości fizycznych tj. popielności i gęstości pozornej – *Brak bezpośredniego związku z tytułem osiągnięcia.*

2. Określenie poziomu koncentracji oraz tempa akumulacji pierwiastków uważanych za konserwatywne (Ti, Al, REE) – *Nie określono jaki był cel tych badań. W pracach, poza krótką wzmianką w publikacji A4 nie odnieszono się do kwestii ich roli w ocenie stopnia zanieczyszczenia.*

3. Zbadanie wpływu działalności człowieka na aktywność izotopową oraz koncentrację uranu – *Zagadnieniu temu poświęcona jest niewielka część jednej z publikacji (A4).*

4. Ustalenie ścieżek migracji naturalnych i antropogenicznych aerozoli w czasie poprzez oznaczenie sygnatur izotopów ołowiu, neodymu i strontu dla wybranych stanowisk - *Zagadnieniu temu poświęcona jest niewielka część jednej z publikacji (A5).*

Dodatkowo w mojej opinii Autoreferat jest niezbyt starannie niestarannie i miejscami napisany mało precyzyjnym językiem. Tytuł osiągnięcia nie jest według mnie do końca jednoznaczny. Czy badano torfowiska poddane zróżnicowanej antropopresji geochemicznej czy hydrologicznej? W Autoreferacie nie jest to wyjaśnione. Czy w języku polskim nie występują odpowiedniki słów „submisja” czy „edytor”? Niektóre stwierdzenia nie są jasne „*W przypadku stanowiska ... zmiany gęstości ... nie budzą zastrzeżeń*” Czy gęstość objętościowa torfu może „budzić zastrzeżenia”? Z jakiego powodu? Termin „*surowe koncentracje*” też należy uznać za niezbyt szczęśliwy, jak



rozumiem oznacza on wartości bezwzględne koncentracji. „Cały proces wnioskowania był przeprowadzony przeze mnie” Czy także w pracy A2 gdzie wkład Habilitantki wynosi 35%? Co oznaczają sformułowania: „Lokalizacja ośrodków istotnie wpływa na czas wzbogacenia”, „oba pierwiastki mogą być ... i interpretowane w skali wieku”? Pewne wnioski są dyskusyjne – przykładowo: „... na obszarach oddalonych od emiterów obserwuje się najsilniejszy sygnał”. Wydawać by się mogło, że im bliżej źródła tym koncentracja zanieczyszczeń jest większa.

Pomimo powyższych uwag, przede wszystkim dotyczących formalnej strony Autoreferatu stwierdzam, że **oceniany cykl publikacji wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku, w związku z tym osiągnięcie habilitacyjne spełnia moim zdaniem wymogi** paragrafu 219, punkt 2, Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dziennik Ustaw z dnia 30 sierpnia 2018 r. poz. 1668).

Ocena pozostałej aktywności naukowej

Pozostała problematyka badawcza wskazana przez Habilitantkę obejmuje następujące osiągnięcia: a) wielowskaźnikowe badania torfowisk Kotliny Orawsko-Nowotarskiej; b) badanie wpływu anomalii środowiskowych na właściwości fizyczne torfu oraz akumulację węgla, c) paleoekologiczne badania torfowisk sudeckich, d) badania torfowiska śląskich, e) badania wzorców depozycji wybranych markerów geochemicznych w aspekcie globalnym.

Należy jednak zwrócić uwagę, iż w części Autoreferatu dotyczącej omówienia pozostałych osiągnięć, umieszczone zostały zarówno badania i prace opublikowane przed jak i po doktoracie. Dr Fiałkiewicz-Kozieł nie przedstawiła informacji o swoim wkładzie (choćby procentowym) w przygotowaniu poszczególnych publikacji. **Utrudnia to ocenę aktywności naukowej Habilitantki po doktoracie.** Dodatkowo opis tych osiągnięć jest moim zdaniem zbyt skrótowy. Nie dołączono do wniosku pdf-ów z publikacjami tworzącymi pozostały dorobek naukowy. W niektórych przypadkach brak jest chociażby podstawowej informacji dotyczącej problematyki badań. Tak jakby Habilitantka nie potrafiła w syntetyczny sposób przedstawić najważniejszych wyników i wniosków wypływających z prowadzonych badań. Więcej uwagi poświęcono natomiast temu kto był współautorem poszczególnych prac, w ramach jakich projektów były realizowane oraz gdzie prezentowane, a przecież takie informacje można uzyskać ze spisu literatury czy innych załączników. Dodatkowo „paleoekologiczne badania torfowisk sudeckich”, czy „badania torfowiska śląskich” trudno uznać za osiągnięcia naukowe.

Większość badań prowadzonych po doktoracie podejmuje podobną problematykę jak osiągnięcie habilitacyjne. Dzięki temu dr Fiałkiewicz-Kozieł jest niewątpliwie wysokiej klasy specjalistą w zakresie badań geochemicznego zapisu antropopresji w profilach torfowych. Z drugiej jednak strony tak wąska specjalizacja oraz brak szerszej współpracy z badaczami zajmującymi się nieco inną problematyką nie są z punktu widzenia rozwoju naukowego korzystne. W mojej opinii osoba wnioskująca o nadanie stopnia doktora habilitowanego **powinna zaprezentować nieco szersze spektrum tematyczne badań.** Brakuje również w dorobku jednoautorskich publikacji, które jednoznacznie wskazywałyby na umiejętność samodzielnego prowadzenia badań przez Habilitantkę.



Zdaję sobie jednak sprawę, że wynika to przede wszystkim z charakteru prowadzonych przez Nią interdyscyplinarnych studiów oraz stosowania szerokiego spektrum metod badawczych.

Po doktoracie dr Fiałkiewicz-Kozieł opublikowała **15 recenzowanych artykułów naukowych** (bez prac wchodzących w skład osiągnięcia) w czasopismach indeksowanych w *Journal Citation Reports* i posiadających *Impact Factor*. Znajdują się tu publikacje w czołowych dla dyscypliny czasopismach – *Science of Total Environment*, *Holocene*, *Nature Climate Change*, *Quaternary Science Reviews*. Dorobek po doktoracie obejmuje ponadto 7 abstraktów konferencyjnych. Aktywność publikacyjną Habilitantki należy uznać za wysoką. Należy zwrócić uwagę, że są to publikacje wieloautorskie – zazwyczaj 5 lub więcej autorów, a wkład dr Fiałkiewicz-Kozieł nie został w nich określony. **Moim zdaniem jest to słaba strona przygotowanej dokumentacji.** Habilitantka jest pierwszym autorem w 4 pracach opublikowanych po doktoracie.

Przedstawiony dorobek opublikowany w międzynarodowych czasopismach, uwzględniający prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, jest często cytowany. Łącznie stanowią go 22 prace indeksowane w *JCR*. Liczba cytowań według *Web of Science* (01.2021): 647, indeks *Hirsch-a*=13. Oba wskaźniki bibliometryczne należy ocenić **jako bardzo wysokie** w przypadku osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku. Należy jednak zwrócić uwagę, że dwie prace, mających łącznie 250 cytowań, to opracowania, w których liczba autorów wynosi odpowiedni 50 i 70, a więc siłą rzeczy wkład dr Fiałkiewicz-Kozieł w ich powstanie nie był duży. Sumaryczny *Impact Factor* czasopism, w których Habilitantka opublikowała swoje prace to 68,1.

Dr Fiałkiewicz-Kozieł umiarkowanie aktywnie bierze udział w wymianie wyników badań realizowanej podczas konferencji naukowych. Po doktoracie zaprezentowała 8 referatów i 6 posterów, z tego odpowiednio 6 i 5 za granicą. Kompetencje merytoryczne Habilitantki dostrzegane są przez redaktorów międzynarodowych czasopism takich jak *Environmental Pollution*, *Quaternary International*, *Environmental Science and Pollution Research*, w których pełniła wielokrotnie funkcję recenzenta. Łącznie wykonała 14 recenzji.

Habilitantka aktywnie uczestniczy w projektach naukowych finansowanych z zewnętrznych źródeł krajowych. Była kierownikiem lub głównym wykonawcą w pięciu grantach finansowanych przez MNiSW (2) i NCN (3). Dwa z nich realizowany był po uzyskaniu stopnia doktora (OPUS 12, 14). Brała także udział w wymianie naukowej w ramach programu POLONIUM.

Aktywność naukowa realizowana poza macierzystą uczelnią

Według przedstawionego wykazu osiągnięć naukowych Habilitantka prowadziła badania naukowe poza uczelnią, w której odbywała studia doktoranckie (Uniwersytet Śląski) oraz w której jest zatrudniona (UAM). Należy wymienić tu pobyty na Politechnice Śląskiej (2006-2007), AGH (2007), w Heidelbergu (2008), Uniwersytecie w Liege (2008), w Czeskim Instytucie Geologicznym (2013) i na Uniwersytecie w Tuluzie (2016). **Niestety w Autoreferacie nie zamieszczono, poza dwoma przypadkami, informacji o długości pobytu.** Nie wiemy też nic o charakterze staży. Utrudnia to właściwą ocenę aktywności Habilitantki w tym zakresie. Na wyróżnienie zasługuje udział Dr



Fiałkiewicz-Koziół w międzynarodowych zespołach przygotowujących publikacje naukowe, w tym o charakterze przeglądowym. Łącznie w przypadku 9 publikacji ich współautorami były osoby pracujące poza Polską. Habilitantka spełnia moim zdaniem warunki określone przez punkt 3 paragrafu 219, Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dziennik Ustaw z dnia 30 sierpnia 2018 r. poz. 1668).

Moja ocena aktywności naukowej dr Fiałkiewicz-Koziół jest pozytywna i uważam, że spełnia Ona w tym zakresie kryteria przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego.

Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Habilitantka nie brała czynnego udziału w organizacji konferencji naukowych, nie jest członkiem rad redakcyjnych czasopism, nie recenzowała projektów międzynarodowych. Jest za to doświadczonym dydaktykiem, od 10 lat prowadzi zajęcia ze studentami w formie wykładów, ćwiczeń, ćwiczeń terenowych i praktyk terenowych (łącznie 18 przedmiotów). Była do tej pory opiekunem 5 prac licencjackich. Brała udział w promocji Wydziału uczestnicząc w dniach otwartych WNGiG oraz w dniu kandydata (nie podano jednak ile razy). Była członkiem Komisji Programowej ds. kierunku Geoekologia (nie wiadomo jednak w jakim okresie), ekspertem paneli NCN w konkursach Sonata, Preludium, Miniatura (2019). Dwukrotnie otrzymała nagrodę indywidualną Rektora UAM za działalność naukową. **Działalność organizacyjną i dydaktyczną Habilitantki oceniam jako skromną.**

Ocena końcowa

Dr Fiałkiewicz-Koziół **jest badaczem wnoszącym istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku** i wyznaczającym nowe kierunki współczesnych badań nad geochemicznym zapisem antropopresji, przede wszystkim w zakresie metodycznym. Przedstawiony cykl prac dostarcza nowych i ważnych informacji, choć ze względu na charakter publikacji – studia przypadków obejmujące małą ilość obiektów badawczych – trudno uznać je za opracowanie syntetyczne o skali ponadregionalnej. **Jakość publikacji tworzących osiągnięcie jest wysoka.** Habilitantkę cechuje kompleksowe podejście do problemów badawczych, wykorzystanie nowoczesnych metod i narzędzi badawczych. Potrafi współpracować w szerokich, interdyscyplinarnych zespołach badawczych, wielokrotnie pełniąc wiodącą rolę w badaniach i prezentacji ich wyników (publikacje). Dr Fiałkiewicz-Koziół prowadzi ożywioną współpracę z badaczami z innych krajów, jest postacią rozpoznawalną w międzynarodowej (liczne cytowania Jej prac). Realizowała badania naukowe poza macierzystą uczelnią i wykazywała się skutecznością w pozyskiwaniu środków na badania. Liczba publikacji naukowych w wiodących czasopismach bardzo wyraźnie przewyższa wartości średnie dla



dyscypliny. Przedstawione w recenzji zastrzeżenia dotyczą przede wszystkim sposobu przygotowania Autoreferatu a nie aktywności i osiągnięć naukowych Habilitantki.

Podsumowując stwierdzam iż przedstawione osiągnięcie naukowe w postaci cyklu publikacji pod tytułem *Czasoprzestrzenne uwarunkowania depozycji wybranych geochemicznych markerów aktywności człowieka w torfowiskach o różnym stopniu antropopresji* **spełnia merytoryczne i formalne wymagania stawiane** przez Ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dziennik Ustaw z dnia 30 sierpnia 2018 r. poz. 1668). Podobnie pozytywnie oceniam Jej pozostałą aktywność naukową.

Stwierdzam, że zakres merytoryczny osiągnięcia i dorobek naukowy Habilitantki uzasadnia nadanie Jej stopnia naukowego doktora habilitowanego. Równocześnie wnioskuję o dopuszczenie dr Fiałkiewicz-Kozieł do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Lublin, 10.01.2021

Zygmunt

.....

