

**Recenzja osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego oraz
pozostałego dorobku naukowego i organizacyjnego Pani dr Patrycji Siudek**

Sylwetka Habilitantki

Pani dr Patrycja Siudek jest adiunktem w Zakładzie Meteorologii, Klimatologii i Ochrony Atmosfery, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego (IMGW-PIB) od października 2020 r. Wcześniej, pracowała jako adiunkt w Morskim Instytucie Rybackim – PIB (luty 2017 – wrzesień 2020) oraz w Zakładzie Analizy Wody i Gruntów, Wydziału Chemii, Uniwersytetu Adama Mickiewicza (wrzesień 2012 – sierpień 2015).

Stopień magistra w zakresie oceanografii fizycznej uzyskała w Uniwersytecie Gdańskim, na Wydziale Biologii, Geografii i Oceanologii w 2004 roku. **Stopień naukowy doktora nauk o Ziemi** w zakresie oceanologii uzyskała na Wydziale Oceanografii i Geografii, Uniwersytetu Gdańskiego **25.03.2011 roku**, na podstawie rozprawy doktorskiej „Rtęć w atmosferze nad zurbanizowanym obszarem strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej” wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Lucyny Falkowskiej.

Kandydatka nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Ocena osiągnięcia naukowego

Habilitantka przedłożyła do oceny cykl 6 prac opatrzonych wspólnym tytułem „Uwarunkowania sezonowej zmienności profilu zanieczyszczeń w atmosferze nad obszarami poddanymi presji antropogenicznej”:

(P1) Siudek, P., 2023. Polycyclic aromatic hydrocarbons in coarse particles (PM10) over the coastal urban region in Poland: Distribution, source analysis and human health risk implications. *Chemosphere*, 311, 137130.

Punktacja MEiN: 140 pkt., IF 2022 = 8.943

(P2) Siudek, P., 2022. Seasonal distribution of PM2.5-bound polycyclic aromatic hydrocarbons as a critical indicator of air quality and health impact in a coastal urban region of Poland.

Science of the Total Environment, 827, 154375.

Punktacja MEiN: 200 pkt., IF 2022 = 7.963

(P3) Siudek, P., 2022. Compositional and seasonal differences of gas and particulate phase polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) over the southern Baltic Sea coast.

Scientific Reports (Nature), 12, 21005.

Punktacja MEiN: 140 pkt., IF 2022 = 4.996

(P4) Siudek, P., 2021. Inter-annual variability of trace elements in PM10 and the associated health risk in coastal-urban region (southern Baltic Sea, Poland).

Urban Climate, 37, 100826.

Punktacja MEiN: 100 pkt., IF 2021= 5.731

(P5) Siudek, P., 2020. Seasonal variability of trace elements in fine particulate matter (PM2.5) in a coastal city of northern Poland-profile analysis and source identification.

Environmental Science: Processes & Impacts, 22(11), 2230–2243.

Punktacja MEiN: 100 pkt., IF 2020 = 4.238

(P6) Siudek, P., Frankowski, M., 2017. Atmospheric deposition of trace elements at urban and forest sites in central Poland – Insight into seasonal variability and sources.

Atmospheric Research, 198, 123–131.

Punktacja MNiSW (przed reformą): 30 pkt., IF 2017 = 3.817

Prace ukazały się w latach 2017–2023, przy czym pięć z nich w okresie 2020–2023. Wszystkie opublikowane zostały w czasopiśmie z listy JCR. Ich sumaryczny współczynnik wpływu (ang. impact factor, IF) jest wysoki i wynosi 35.688. Sumaryczna liczba punktów wg MNiSW wynosi 740 (wg punktacji przed reformą: 30). W związku z tym, że prace opublikowano niedawno, liczba ich cytowań nie jest wysoka – łącznie uzyskały 42 cytowania (35 bez autocytowań). Pięć z przedstawionych do oceny prac jest monoautorska, jedna z prac jest pracą dwuautorską, z udziałem habilitantki wynoszącym 75%. Prace monoautorskie wskazują na dojrzałość badawczą i umiejętność przeprowadzenia samodzielnie całego procesu związanego z realizacją badań, analizą i interpretacją wyników oraz procesem publikacji. Minusem prac monoautorskich jest ograniczona współpraca z innymi badaczami z jednostek krajowych czy zagranicznych i możliwość rozwijania badań interdyscyplinarnych, tak ważnych w dzisiejszej nauce.

Problematyka badawcza omawianych artykułów koncentruje się wokół: 1) wyznaczenia czynników środowiskowych kontrolujących profile dystrybucji i przemian natywnych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w PM2.5 i PM10 oraz 2) rozpoznania zmienności sezonowej udziału i stężeń pierwiastków śladowych (m.in. Al., As, Cd, Co, Fe, Ni, Pb, Zn) w zanieczyszczeniach pyłowych PM2.5 i PM10. Dodatkowym tematem, poruszonym w jednej z prac jest rozpoznanie roli opadów atmosferycznych w zmienności stężeń i strumieni depozycji pierwiastków śladowych. Sumarycznie, trzy z przedstawionych prac dotyczą stężeń WWA adsorbowanych odpowiednio na PM10 i PM2.5, a trzy kolejne dotyczą stężeń pierwiastków śladowych, w tym jedna z nich obejmuje analizę składu chemicznego opadów.

Według tytułu praca obejmuje „obszary poddane presji antropogenicznej”, co może sugerować szerszy obszar badań niż jest w rzeczywistości. Przedstawione wyniki oparte są przede wszystkim na pomiarach

prowadzonych w Gdyni, natomiast jedna publikacja dotyczy pomiarów prowadzonych w Poznaniu i na terenie Wielkopolskiego Parku Narodowego.

Podjęty przez habilitantkę temat jest aktualny i ważny, m.in. ze względu na wysokie poziomy stężeń WWA w Polsce w chłodnym okresie roku, związane w dużej mierze z emisją ze spalania w sektorze komunalno-bytowym. Polska charakteryzuje się najwyższymi stężeniami WWA w Europie. Przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu (BaP, 1 ng/m³), dotyczą prawie całego obszaru kraju, na co wskazują zarówno pomiary, jak i chemiczne modele transportu zanieczyszczeń. Pomiary prowadzone przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska dostarczają istotnych danych na temat stężeń BaP, który jest jednym ze składowych WWA. W celu poznania specyfikacji chemicznej WWA, która jest istotna m.in. ze względu na ocenę oddziaływania na zdrowie oraz ocenę źródeł emisji w kształtowaniu stężeń WWA w danym obszarze niezbędne są pomiary i analizy w zakresie zaproponowanym przez habilitantkę. Ponadto informacja o specyfikacji chemicznej związków (WWA czy pierwiastków śladowych) jest istotna z punktu widzenia weryfikacji i rozwoju chemicznych modeli transportu zanieczyszczeń, które stanowią wsparcie w zarządzaniu jakością powietrza atmosferycznego.

Do oceny udziału różnych źródeł emisji w kształtowaniu stężeń zanieczyszczeń z grupy WWA oraz stężeń pierwiastków śladowych autorka wykorzystwała modelowanie receptorowe metodą dodatniej faktoryzacji macierzy (PMF, Positive Matrix Factorization) oraz wielowymiarową metodę składowych głównych (PCA, Principal Component Analysis). Metody te są wykorzystywane w badaniach jakości powietrza, i pozwalają na identyfikację i ilościowe określenie udziału źródeł analizowanych grup zanieczyszczeń. Habilitanka wykorzystwała metodę PMF lub PCA w czterech pracach (P1, P4, P5, P6). Metody te pozwoliły zidentyfikować potencjalne źródła WWA oraz pierwiastków śladowych w pyłach oraz wykazać zróżnicowanie sezonowe ich udziału.

Dobrym pomysłem było zastosowanie modelu trajektorii FLEXTRA (P2, P3) do oceny kierunku napływu mas powietrza. W mojej opinii jednak skala analizy z modelu nie była dobrze dopasowana do analizy źródeł zanieczyszczeń. Habilitanka analizował źródła pochodzenia zanieczyszczeń głównie w skali lokalnej (w pewnym zakresie w regionalnej), natomiast wyniki modelowania zostały zaprezentowane w skali globalnej, co utrudniło pełne wykorzystanie wyników modelowania do charakterystyki analizowanych przypadków.

Ważnym aspektem pracy są analizy zdrowotne, w tym analiza szkodliwego wpływu WWA (P1, P2, P3) oraz metali ciężkich (P4) na zdrowie ludzi w podziale na grupy (kobiety, mężczyźni, dzieci). Zastosowano kryteria oceny ryzyka zdrowotnego rekomendowane przez Światową Organizację Zdrowia. Wyniki pokazały, że poziom stężenia WWA w pyłach zwłaszcza w sezonie zimowym może stanowić ryzyko zdrowotne dla osób dorosłych oraz, że większe szkodliwe działanie WWA i ich wpływ na procesy rakotwórcze w organizmie zidentyfikowano w grupie kobiet. Badania wykazały, że w ocenie jakości powietrza pod kątem zanieczyszczeń z grupy WWA należy uwzględnić stężenie dibenzo(ah)antracenu a nie tylko benzo(a)pirenu, co jest w mojej ocenie istotnym wynikiem zarówno

w kontekście ocen zdrowotnych, często realizowanych w oparciu wyłącznie o BaP, jak również wskazówek co do monitoringu jakości powietrza.

Za najważniejsze osiągnięcia naukowe zawarte w cyklu publikacji uważam:

- Rozpoznanie profili chemicznych pyłów PM₁₀ i PM_{2.5} oraz rozpoznanie ich zróżnicowania pomiędzy sezonami.
- Identyfikację potencjalnych źródeł WWA oraz pierwiastków śladowych w pyłach z wykorzystaniem metody receptorowej PMF oraz analizy składowych głównych PCA.
- Określenie udziałów 2- i 3-pierścienowych WWA w całkowitej puli węglowodorów aromatycznych z uwzględnieniem roli źródeł antropogenicznych i wpływu parametrów meteorologicznych na ich sezonową zmienność.
- Ocenę ryzyka narażenia (drogą inhalacyjną) na metale i składniki organiczne w pyłach zawieszonych PM_{2.5} i PM₁₀.

Podsumowując, stwierdzam, że cykl artykułów dr Patrycji Siudek przedłożony do oceny w postępowaniu habilitacyjnym przedstawia istotne osiągnięcie naukowe, które stanowi cenny wkład w rozwój nauk o atmosferze. Autorka podejmuje ważne, zarówno z punktu widzenia naukowego, jak i społecznego problemy badawcze.

Inne osiągnięcia naukowo-badawcze

Zainteresowania naukowe dr Patrycji Siudek związane są z badaniami zanieczyszczeń w atmosferze, ze szczególnym uwzględnieniem organicznych i nieorganicznych komponentów aerozoli i opadów. Realizowane pomiary składu chemicznego atmosfery, habilitantka analizuje m.in. pod kątem zmian sezonowych, identyfikacji źródeł, czy oddziaływanie na ekosystem i zdrowie człowieka.

Należy podkreślić umiejętność pozyskiwania przez habilitantkę środków ze źródeł zewnętrznych, w tym z Narodowego Centrum Nauki (NCN) oraz Ministerstwa Nauki. W latach 2007-2010 dr Siudek realizowała grant promotorski pt. „Uwarunkowania przemian rtęci w atmosferze nad zurbanizowanym obszarem strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej” przyznany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Realizowane tam zadania badawcze związane były m.in. z określeniem krótko- i długookresowej zmienności rtęci w powietrzu nad strefą brzegową Zatoki Gdańskiej z uwzględnieniem frakcji gazowej i aerozolowej. Wykonano również 14 eksperymentów środowiskowych z wykorzystaniem pokrywy śnieżnej do określenia kierunku przemian rtęci zdeponowanej w śniegu. Ważnym wynikiem tych działań było wykazanie, że po zakończeniu depozycji obecna w pokrywie śnieżnej rtęć podlegała reakcjom chemicznym/fotochemicznym prowadzącym do jej emisji i odkładania w warstwach śniegu tj. migracji w głąb pokrywy i ich kompaktację. Wyniki eksperymentu emisyjnego wskazały warunki najefektywniejszego wynoszenia gazowej rtęci ponad warstwę styku śnieg-powietrze.

W roku 2012 habilitantka pozyskała środki w ramach konkursu NCN FUGA, który realizowała na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w latach 2012-2015. W ramach realizacji projektu podejmowała następujące zagadnienia: chemiczna struktura aerozoli i opadów z uwzględnieniem metali, metaloidów i zanieczyszczeń organicznych, rola czynników meteorologicznych w kształtowaniu stężeń zanieczyszczeń, identyfikacja źródeł emisji w oparciu o metody statystyczne (m.in. metodę składowych głównych – PCA), co umożliwiło poznanie procesów transformacji, transportu i mechanizmów deponowania zanieczyszczeń.

W 2017 roku dr Patrycja Siudek pozyskała środki w ramach konkursu NCN OPUS14. Projekt dotyczył przemian i dystrybucji 16 nasyconych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w atmosferze nadmorskiej południowego Bałtyku. Były to pierwsze badania w tym regionie, które wykazały dominujący udział kongenerów o strukturze 2- i 3-pierścieniowej w fazie gazowej. Badania pokazały również, że udział nisko- i wielkocząsteczkowych kongenerów WWA w populacji zawieszonych cząstek PM_{2.5} i PM₁₀ był niejednorodny, a istotne statystycznie różnice wystąpiły pomiędzy sezonem chłodnym (jesień i zima) i ciepłym (wiosna i lato).

Ponadto, dr Patrycja Siudek uzyskała finansowanie i wzięła udział w warsztatach dla początkujących badaczy w ramach projektu prowadzonego przez Europejską Sieć Badań Powietrznych EUFAR FP7, zakończonych wspólnie opracowanym raportem z badań. W ramach warsztatów wzięła udział w dwóch lotach badawczych, w trakcie których wykonane zostały pomiary in-situ fizycznych/chemicznych parametrów atmosfery, profilowanie gazów i aerozoli na różnych poziomach atmosfery nad Morzem Adriatyckim oraz obszarem centralnych Włoch.

Na dorobek naukowy dr Patrycji Siudek składa się 19 recenzowanych artykułów naukowych (w tym 6 wchodzi w skład monotematycznego cyklu publikacji) opublikowanych w czasopiśmie z bazy JCR, w tym w 18 pracach habilitantka jest autorem wiodącym i korespondencyjnym. W skład dorobku publikacyjnego po doktoracie wchodzi również 1 praca w czasopiśmie branżowym oraz 1 rozdział w monografii.

Dane naukometryczne zaprezentowane w autoreferacie (na dzień 07.12.2022) wynoszą:

- Sumaryczna punktacja ministerialna
 - 1 281 pkt (w tym: 361 pkt. przed reformą i 920 pkt. po reformie)
 - za prace opublikowane po uzyskaniu stopnia naukowego doktora: 1 262
- Sumaryczny IF publikacji:
 - przed doktoratem: 1.076
 - po doktoracie: 72.642
- Liczba cytowani ogółem 266 i bez autocytowań 208 (baza Scopus)
- H-index: 10 (baza Scopus).

Według bazy Scopus H-index habilitantki na dzień 02.06.2023 wynosi 10.

Wyniki swoich prac dr Patrycja Siudek prezentowała na konferencjach naukowych, głównie krajowych. Przed doktoratem było to 10 prezentacji (7 wystąpień, 3 postery) na konferencjach polskich i jeden poster na konferencji międzynarodowej. Po uzyskaniu stopnia doktora było to 7 prezentacji na konferencjach krajowych (3 wystąpienia i 4 postery) oraz 2 prezentacje na konferencjach międzynarodowych (1 wystąpienie, 1 poster).

Ocena w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy krajowej i międzynarodowej

Ze względu na zatrudnienie dr Patrycji Siudek głównie w jednostkach badawczych, nie prowadzących zajęć dydaktycznych, doświadczenie dydaktyczne habilitantki jest nieduże. Dotyczy ono okresu przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora, kiedy to prowadziła zajęcia laboratoryjne dla studentów na kierunku Oceanografia z oceanografii chemicznej i hydrochemii oraz „Ćwiczenia specjalistyczne w morzu” w trakcie rejsów badawczych. Poza tym realizowała działania popularyzujące naukę („Noc Naukowców”, „Uniwersyteckie Wykłady Otwarte” na Wydziale Chemii Uniwersytetu Adma Mickiewicza w Poznaniu).

Dr Patrycja Siudek wykonywała recenzje projektów NCN (zrecenzowała 29 projektów) oraz była zapraszana do recenzowania artykułów w renomowanych czasopismach naukowych, m.in.: Science of the Total Environment, Environmental Pollution, Atmospheric Environment, Chemosphere.

Współpraca z naukowcami z polskich jednostek, potwierdzona wspólnymi publikacjami dotyczy naukowców z instytucji, w których habilitantka pracowała. Jedyna wykazana współpraca z badaczami zagranicznymi dotyczy udziału w warsztatach EUFAR FP7 i przygotowania wspólnego raportu z przeprowadzonych badań. W mojej opinii rozwinięcie współpracy zarówno z badaczami polskimi jak i zagranicznymi może być szansą dla habilitantki na dalszy rozwój naukowy i interdyscyplinarne badania.

Wniosek końcowy

Podsumowując, wysoko oceniam przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe w postaci monotematycznego cyklu publikacji i uważam, że stanowi ono istotny wkład w rozwój wiedzy w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku, w obszarze zanieczyszczeń atmosferycznych. Jednocześnie pozytywnie oceniam pozostały dorobek i aktywność naukowo-badawczą habilitantki.

Stwierdzam, że przedstawione osiągnięcie i dorobek naukowy Pani dr Patrycji Siudek spełniają kryteria określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.). W związku z tym, wnioskuję o dopuszczenie Pani dr Patrycji Siudek do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.



Signed by /
Podpisano przez:

Małgorzata
Werner

Date / Data:
2023-06-05 09:33