

Recenzja osiągnięć naukowych dr inż. Magdalena Reizer

w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej

Podstawa opracowania recenzji

Podstawą wykonania recenzji było powołanie na recenzenta i powołanie w skład komisji habilitacyjnej przez Radę Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Warszawskiej pismem Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka prof. dr hab. Tomasza Wiśniewskiego z dnia 2 lutego 2024r. nr RDN.IŚGiE.24.2024. Załącznikiem do pisma był komplet dokumentów dr inż. Magdaleny Reizer w formie drukowanej i elektronicznej dotyczący wniosku z dnia 27 września 2023r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego. W komplecie dokumentów znajdowały się:

- Wniosek dr inż. Magdaleny Reizer o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka;
- Kopia dyplomu uzyskania stopnia doktora;
- Dokumenty potwierdzające zatrudnienie;
- Autoreferat;
- Kopie 7 prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego dr inż. Magdaleny Reizer zatytułowanego „**Modelowanie receptorowe jako narzędzie do identyfikacji pochodzenia i właściwości pyłu zawieszzonego w powietrzu atmosferycznym**” ;
- Oświadczenia współautorów ;
- Dane osobowe.

Dane o kandydacie

Dr inż. Magdalena Reizer w 2006 roku uzyskała stopień magistra inżyniera na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej, specjalność: Informacja i Zarządzanie. Stopień doktor nauk w zakresie inżynierii środowiska, specjalność: ochrona atmosfery, Habilitantka uzyskała w 2014 r. Obrona rozprawy doktorskiej pt. *Metodyka identyfikacji przyczyn występowania epizodów pyłowych w warunkach polskich* odbyła się na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Promotorem pracy była prof. dr hab. inż. Katarzyna Juda-Rezler, natomiast recenzentami prof. dr hab. inż. Jerzy Zwoździak oraz prof. dr hab. inż. Jarosław Zawadzki.

Z przedstawionej dokumentacji wynika, że Habilitantka nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Przebieg pracy naukowo-zawodowej

Kariera zawodowa i naukowa dr inż. Reizer związana jest z Politechniką Warszawską, kolejne jej etapy obejmowały: studia doktoranckie *WiŚ PW* w latach 2007 - 2013 r., zatrudnienie kolejno na stanowisku starszego technika (2007-2008), asystenta (2009-2014) oraz adiunkta (od 2014 do obecnie).

Obowiązujące przepisy prawa

Dr inż. Reizer przedstawiła informację o osiągnięciach naukowych zgodnie z art. 219 ust. 1, pkt. 2 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20 lipca 2018 r. oraz zgodnie z art. 221 ust. 14 tejże ustawy przedstawiła artykuły wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, które ukazały się w czasopiśmie znajdujących się w stosownym wykazie MNiSW, a zatem spełniła formalny wymóg art. 219 ust. 1 pkt 2b Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dn. 20 lipca 2018 r. Wszystkie publikacje są pracami wieloautorskimi, a wkład w ich powstanie dr inż. Reizer potwierdzony jest oświadczeniami współautorów, które umożliwiają jednoznacznie ocenić indywidualny wkład Habilitantki w poszczególne publikacje, czego wymaga art. 219 ust. 2 Ustawy.

Oceniane osiągnięcie naukowe

Osiągnięcie naukowe dr inż. Magdaleny Reizer obejmuje cykl siedmiu publikacji powiązanych tematycznie, opublikowanych w czasopiśmie naukowych o zasięgu międzynarodowym, znajdujących się na liście Journal Citation Reports (JCR) oraz w wykazie czasopiśm naukowych MNiSW-2019. Habilitantka zatytułowała osiągnięcie naukowe jako **„Modelowanie receptorowe jako narzędzie do identyfikacji pochodzenia i właściwości pyłu**


zawieszono w powietrzu atmosferycznym". Wszystkie prace zostały opublikowane w czasopiśmie zalecanych do dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo, Energetyka. Łączna wartość naukowicza publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe według wykazu MEIN (MNIŚW) wynosi **540 pkt.**, natomiast sumaryczny współczynnik wpływu tych publikacji zgodny z rokiem opublikowania jest równy **IF = 27.564**.


Cykl publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe dr inż. Reizer został w większości opublikowany w bardzo dobrych czasopiśmie charakteryzujących jest IF powyżej 3 w roku publikacji artykułu tj. *Atmospheric Environment* (IF = 3,465), *Air Quality, Atmosphere and Health*, (IF=3,184) i *Science of the Total Environment* (IF = 7,963), *Atmospheric Chemistry and Physics*, (IF = 7,197).


Cel naukowy badań prowadzonych przez Habilitantkę obejmował: (i) poszerzenie wiedzy z zakresu składu chemicznego i właściwości pyłu atmosferycznego oraz źródeł odpowiedzialnych za jego stężenia, (ii) wyjaśnienie przyczyn, przebiegu i skutków epizodów wysokich stężeń zanieczyszczeń powietrza, oraz (iii) relacji źródło – receptor, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki polskiej struktury emisji zanieczyszczeń. Zrealizowanie tak zdefiniowanego celu wymagało działań związanych z:


- (1) rozwojem metod modelowania receptorowego (publikacje **I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6**);
- (2) identyfikacją źródeł pyłu wpływających na kształtowanie się jego stężeń, w tym w trakcie epizodów smogowych (publikacje **I.1, I.2, I.5, I.6**);
- (3) pozyskaniem wiedzy na temat rozróżniania w badaniach SA źródeł spalania węgla (lub jego substytutów) – źródeł dużej mocy od instalacji małej mocy (**I.1, I.2, I.5, I.6**);
- (4) określeniem obszarów źródłowych zanieczyszczenia powietrza (publikacje **I.1, I.2, I.3, I.5, I.6**);
- (5) analizą składu chemicznego i właściwości aerozolu miejskiego (publikacje **I.5, I.6, I.7**).

W artykule *Juda-Rezler K.*, **Reizer M.**, *Oudinet J.-P.*, **2011**. *Determination and analysis of PM10 source apportionment during episodes of air pollution in Central Eastern European urban areas: The case of wintertime 2006*. *Atmospheric Environment*, 45 (36), 6557-6566, którego celem była identyfikacja źródeł ponadnormatywnych stężeń pyłu PM10 obserwowanych w 5 miastach położonych w różnych częściach Polski z wykorzystaniem danych pomiarowych pochodzących z rutynowego monitoringu jakości powietrza dowiedziono, że pomimo braku rutynowych pomiarów stężeń składników PM10 umożliwiającą zastosowanie modeli receptorowych, identyfikacja źródeł pyłu jest możliwa, nie mniej jednak wymaga zastosowania kilku komplementarnych metod SA. Zwrócono również uwagę, że spośród dostępnych danych, na podstawie charakterystyki fizykochemicznej poszczególnych składników PM, możliwe było również wyznaczenie jonów SIA, As i Cr jako markerów charakterystycznych odpowiednio dla źródeł LRT, RT oraz LP.

W przypadku publikacji **Reizer M.** , **Juda-Rezler K., 2016.** *Explaining the high PM10 concentrations observed in Polish urban areas. Air Quality, Atmosphere and Health*, 9, 517-531 potwierdzono przydatność zaproponowanej, w publikacji wcześniejszej, metodyki identyfikacji źródeł pyłu na podstawie danych pomiarowych z rutynowego monitoringu jakości powietrza. Ponadto rozszerzenie metodyki o analizę MLRA pozwoliło również na ocenę udziału zidentyfikowanych źródeł w całkowitym stężeniu PM10. Wyniki badań potwierdziły także, że na podstawie ograniczonej liczby danych dotyczących stężeń składników pyłu, możliwe jest rozróżnienie, na podstawie zawartości As, Cd, Pb, Zn oraz Cr, odpowiednio spalania węgla w źródłach przemysłowych oraz w kotłach małej mocy.

Z kolei w pracy **Reizer M.** , **Orza J.A.G., 2018.** *Identification of PM10 air pollution origins at a rural background site. E3S Web of Conferences*, 28, Numer artykułu: 01031, 1-7 przedstawione wyniki badań umożliwiły zidentyfikowanie obszarów źródłowych zanieczyszczenia powietrza obserwowanego na stacji tła krajowego, oddalonej od bezpośrednich źródeł emisji, a także charakterystyki transportu zanieczyszczonych mas powietrza docierających do tej stacji. Wykazano również, że potencjalnym obszarem źródłowym najwyższych stężeń pyłu była południowa Polska, Czechy, Słowacja, Węgry i kraje Bałkańskie.

W ramach grupy roboczej WG3 międzynarodowej inicjatywy FAIRMODE (*Forum for Air quality Modeling*), w której pracach Habilitantka brała udział prowadzono eksperyment porównawczy różnych podejść stosowanych do identyfikacji źródeł PM10, a uzyskane wyniki zaprezentowano w publikacji **Belis C.A.** , **Pernigotti D., Pirovano G., Favez O., Jaffrezo J.L., Kuenen J., Denier van DerGon H., Reizer M., Riffault V., Alleman L.Y., Almeida M., i in., 2020.** *Evaluation of receptor and chemical transport models for PM10 source apportionment. Atmospheric Environment: X*, 5, ID artykułu: 100053, 1-23. Przeprowadzone badania pozwoliły zrozumieć wpływ zastosowania różnych typów modeli na uzyskiwane wyniki identyfikacji źródeł pyłu, przyczyniając się do lepszej ich interpretacji, jak również wskazując luki w dotychczasowej wiedzy. Doświadczenia zdobyte podczas eksperymentu były podstawą opracowania pierwszego dokumentu normatywnego dotyczącego oceny modeli SA (CEN/TS 17458:2020).

W publikacji **Juda-Rezler K.** , **Reizer M., Maciejewska K., Błaszczak B., Klejnowski K., 2020.** *Characterization of atmospheric PM2.5 sources at a Central European urban background site. Science of the Total Environment*, 713, ID artykułu: 136729 przedstawiono wyniki badań jakości powietrza obejmujące ciągłą, długoterminową kampanię pomiarową dobowych stężeń pyłu PM2.5 i jego 31 składników (aniony, kationy, OC, EC, 21 pierwiastków śladowych). Przeprowadzone badania pozwoliły na uzupełnienie luk w wiedzy w zakresie składu chemicznego i pochodzenia PM2.5, określenie roli poszczególnych składników pyłu w tworzeniu aerozolu miejskiego i rozpoznanie ich jako markerów niektórych źródeł, w tym NH₄⁺ jako markera emisji z

trójdrożnych reaktorów katalitycznych (transport drogowy) oraz SO_4^{2-} jako najbardziej wyróżniającego się spośród jonów SIA markera transportu LRT. Dodatkowo, wykorzystanie przez Autorów w modelu PMF stężeń SOC i POC zamiast całkowitego węgla organicznego umożliwiło lepsze rozróżnienie pomiędzy pierwotnym i wtórnym pochodzeniem pyłu.

Z kolei celem badań przedstawionych w artykule **Reizer M.** [et al.](#), **Calzolari G., Maciejewska K., Orza J.A.G., Carraresi L., Lucarelli F., Juda-Rezler K., 2021.** *Measurement report: Receptor modeling for source identification of urban fine and coarse particulate matter using hourly elemental composition. Atmospheric Chemistry and Physics, 14471-14492* była analiza składu pierwiastkowego pyłu w Warszawie oraz identyfikacja źródeł wpływających na stężenia PM w mieście w wysokiej – 1-godzinnej – rozdzielczości czasowej. Uzyskane wyniki umożliwiły zwiększenie precyzji identyfikacji źródeł pyłu i lepsze zrozumienie ich charakteru, dzięki uwzględnieniu zmienności ich aktywności w ciągu doby. Jak również możliwa była identyfikacja źródeł, które nie zostały zidentyfikowane przy dobowej rozdzielczości czasowej próbek PM (spalanie drewna i węgla oraz związki chloru). Ponadto, wysoka rozdzielczość czasowa pozwoliła na wykazanie odmiennego charakteru i pochodzenia niektórych pierwiastków w obu analizowanych frakcjach.

W publikacji **Juda-Rezler K.** [et al.](#), **Zajusz-Zubek E., Reizer M., Maciejewska K., Kurek E., Bulska E., Klejnowski K., 2021.** *Bioavailability of elements in atmospheric PM_{2.5} during winter episodes at Central Eastern European urban background site. Atmospheric Environment, 245, ID artykułu: 117993.* Przedstawiono wyniki analizy specjacyjnej 8 pierwiastków – As, Cd, K, Mn, Pb, Sb, Ti, Zn obecnych próbek pyłu PM_{2.5} pobranych w trakcie 40-dniowej kampanii pomiarowej oraz na podstawie indeksu biodostępności określono stopień biodostępności każdego pierwiastka. Tak prowadzone badania frakcji pyłu atmosferycznego przyczyniły się do poszerzenia wiedzy na temat ich składu chemicznego, źródeł wpływających na obserwowane stężenia, procesów związanych z transportem i przemianami pyłu w atmosferze, a także właściwości pyłu i jego poszczególnych składników, w tym mobilności pierwiastków związanych z drobnym pyłem zawieszonym.

Do osiągnięć naukowych Habilitantki należy:

1. Rozwój metod modelowania receptorowego na potrzeby identyfikacji źródeł determinujących poziomy pyłu atmosferycznego. Przeprowadzenie badań w różnych rozdzielczościach czasowych, w tym bardzo wysokiej – 1-godzinnej, a także w różnych sytuacjach emisyjnych, z uwzględnieniem epizodów smogowych.
2. Zidentyfikowanie i wyznaczenie charakterystyk źródeł pochodzenia pyłu, poprzez określenie ich profilu chemicznego, udziału w całkowitym stężeniu pyłu, a także zmienności czasowej aktywności źródła.

3. Wykazanie odmienności profilu emisyjnego i rozróżnienie źródeł spalania węgla: źródeł przemysłowych dużej mocy (elektrownie, elektrociepłownie) od źródeł małej mocy (paleniska domowe, osiedlowe kotłownie).
4. Udowodnienie istotnej roli regionalnego i ponadregionalnego transportu zanieczyszczeń pyłowych w kształtowaniu stężeń aerozolu miejskiego.
5. Wykazanie odmiennego charakteru i pochodzenia niektórych pierwiastków w różnych frakcjach pyłu (PM_{2.5}, PM₁₀).
6. Wyznaczenie charakterystyk transportu zanieczyszczonych mas powietrza docierających do punktu receptorowego, poprzez zidentyfikowanie potencjalnych obszarów źródłowych, a także rodzaju adwekcji i powiązanych z nią profili chemicznych oraz źródeł pyłu.
7. Udowodnienie, iż w dniach epizodów smogowych wzrasta ryzyko kancerogenne pyłu, w związku ze wzrostem zarówno stężeń całkowitych, jak i stężeń najbardziej mobilnych (biodostępnych) frakcji pierwiastków.

Liczba cytowań artykułów, których współautorem jest dr inż. Magdaleny Reizer, z wyłączeniem autocytowań wg bazy Web of Science jest równy 471, natomiast wg bazy Scopus 516. Indeks Hirsha Habilitantki wynosi 9 w obydwóch bazach naukometrycznych. Uważam, że dane naukometryczne Kandydatki należy uznać za dobre, na tym etapie rozwoju naukowego w dyscyplinie Inżynieria środowiskowa, Energetyka, Górnictwo.

Habilitantka jest współautorem 12 publikacji, w czasopismach wyróżnionych w JCR, 5 rozdziałach w monografiach publikowanych w języku angielskim i 9 w polskim.

Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Habilitantka w latach 2008-2009 brała udział w projekcie międzynarodowym badawczym finansowanym w ramach 6. Programu Ramowego UE – CECILIA (*Central and Eastern Europe Climate Change Impact and Vulnerability Assessment*), którego celem była ocena podatności środowiska Europy Centralnej i Wschodniej na zmiany klimatu, a jego efektem stworzenie nowoczesnych trójwymiarowych systemów modelowania klimatu i jakości powietrza, zbudowane z modeli RCM i trójwymiarowych modeli dyspersji CTM. Wyniki projektu były również przez Habilitantkę zaimplementowane dla obszaru Polski oraz publikowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym tj. Juda-Rezler K., **Reizer M.**, Huszar P., Krüger B., Zanis P., Syrakov D., Katragkou E., Trapp W., Melas D., Chervenkov H., **2012**. Modelling the effects of climate change on air quality over Central and Eastern Europe: concept, evaluation and projections. *Climate Research*, 53, 179-203. DOI: 10.3354/cr01072, Huszar P., Juda-Rezler K., Halenka T.,

Chervenkov H., Syrakov D., Krüger B., Zanis P., Melas D., Katragkou E., **Reizer M.**, Trapp W., Belda M., **2011**. Effects of climate change on ozone and particulate matter over Central and Eastern Europe. *Climate Research*, 50, 51-68. DOI: 10.3354/cr01036, Tainio M., Juda-Rezler K., **Reizer M.**, Warchałowski A., Trapp W., Skotak K., **2013**. Future climate and adverse health effects caused by fine particulate matter air pollution: case study for Poland. *Regional Environmental Change*, 13, 705-715. DOI: 10.1007/s10113-012-0366-6.

Drugim projektem międzynarodowym, w którym dr Reizer brała czynny udział jest projekt o akronimie APPRAISAL (*Air Pollution Policies for Assessment of Integrated Strategies At regional and Local scales*) – finansowany w ramach 7. Program Ramowy Unii Europejskiej (II.9.5). Habilitantka brała również udział w projektach finansowanych przez NCN takich jak: Projekt NCN OPUS-2, pt.: „Identyfikacja źródeł występowania wysokich stężeń pyłów w atmosferze wybranych miast Polski” (II.9.4) Projekt NCN OPUS-7, pt.: „Identyfikacja różnych typów pyłów atmosferycznych wraz z oceną ich oddziaływań”, aktualnie jest kierownikiem projektu NCN SONATA-17, pt. „Charakter, pochodzenie i oddziaływanie drobnych i ultra-drobnych pyłów w powietrzu atmosferycznym i wewnętrznym środowiska miejskiego”.

W związku z licznymi projektami, w tym międzynarodowymi dr Reizer odbyła wizyty studyjne, szkolenia oraz uczestniczyła w licznych spotkaniach.

Dr inż. Reizer prowadziła działalność dydaktyczną obejmującą zagadnienia związane z ochroną powietrza atmosferycznego i klimatu, zrównoważonym rozwojem, a także prawnymi aspektami ochrony środowiska. W ciągu ostatnich 3 lat prowadziła zajęcia dydaktyczne łącznie z 15 przedmiotów. Brała również udział w funkcjonowaniu Politechniki Warszawskiej poprzez pełnienie funkcji:

- ✓ członka Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka w kadencjach 2019-2020 oraz 2020-2024, w tym:
- ✓ członka stałego Zespołu ds. Nauki i Ewaluacji (2019-2020);
- ✓ członka stałego Zespołu ds. Kadr (2020-2024);
- ✓ pełnomocnika Dziekana ds. studiów na kierunku kształcenia *Ochrona Środowiska* (kadencja 2020-2024) – od października 2021 r. przewodniczącej Komisji ds. zmian na kierunku studiów *Ochrona Środowiska* ;
- ✓ od listopada 2022 r. członka Dziekańskiej Komisji ds. Kształcenia (kadencja 2020-2024)
- ✓ od listopada 2021 członka Komisji ds. ewaluacji jakości prac dyplomowych obronionych w semestrze letnim roku akademickiego 2021/2022;
- ✓ opiekuna praktyk studenckich na studiach I i II stopnia na kierunku *Ochrona Środowiska*

– 2016-2021;

- ✓ opiekuna praktyk studenckich na kierunkach *Environmental Engineering* (I stopień) oraz *Environment Protection Engineering* (II stopień) – 2016-2020.

Podjęta również trud popularyzacji nauki poprzez podnoszenie świadomości w zakresie przyczyn, skutków i możliwych rozwiązań problemu złej jakości powietrza i globalnych zmian klimatu.

Wkład osiągnięć dr inż. Magdaleny Reizer w rozwój dyscypliny naukowej

Wyniki badań przedstawione zarówno w publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego jak i inne związane badaniami frakcji pyłu atmosferycznego przyczyniły się do poszerzenia wiedzy na temat ich składu chemicznego, źródeł wpływających na stężenia pyłu w powietrzu, procesów związanych z transportem i przemianami pyłu w atmosferze. Ponadto część badań skupiała się na właściwości pyłu i jego poszczególnych składników, w tym mobilności pierwiastków związanych z drobnym pyłem zawieszonym. Również Jej prace przyczyniły się do rozwoju metod modelowania receptorowego na potrzeby identyfikacji źródeł determinujących poziomy pyłu atmosferycznego.

Wiedza pozyskana przez Habilitantkę ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia czasowej i przestrzennej dynamiki źródeł zanieczyszczeń pyłowych oraz ich potencjalnego zagrożenia dla zdrowia ludzkiego i nie tylko wpisuje się w poszerzenie wiedzy w zakresie dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo, Energetyka ale również pozwalają na włączenie Polski w główny nurt światowych badań obejmujących tematykę identyfikacji źródeł oraz właściwości i skutków zdrowotnych zanieczyszczenia powietrza przez pył zawieszony.

Wniosek końcowy

Na podstawie przedstawionej dokumentacji stwierdzam, że wyniki badań przedstawione w cyklu siedmiu prac naukowych pod wspólnym tytułem „**Modelowanie receptorowe jako narzędzie do identyfikacji pochodzenia i właściwości pyłu zawieszzonego w powietrzu atmosferycznym**” są osiągnięciem naukowym dr inż. Magdaleny Reizer. Udokumentowana aktywność naukowa wpisuje się w aktualne trendy inżynierii środowiska. Informacje przedstawione we wniosku o wszczęcie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego potwierdzają, że badania **dr inż. Magdaleny Reizer** wnoszą znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej i spełnia wymagania prawne w zakresie ubiegania się o stopień doktora habilitowanego (Dz. U z 2022. poz.574). Dlatego wniosek skierowany do Politechniki Warszawskiej przez Radę Doskonałości Naukowej rekomenduję do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia

doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyneryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

M. Cieplicka