

RECENZJA

**Osiągnięć naukowo-badawczych, aktywności naukowej oraz dorobku dydaktycznego,
popularyzatorskiego i organizacyjnego**

Dr inż. ANNY MAINKI

**w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie
inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

Podstawa formalna

Podstawą wykonania recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej, prof. dr hab. inż. Andrzeja Rusina z dnia 18 sierpnia 2022 r. (RIE-BD.532.49.2022), powołującego się na uchwałę Rady z dnia 21 lipca 2022 r. (Uchwała nr 96/2022) w sprawie powołania Komisji Habilitacyjnej do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr inż. Anny MAINKI, wszczętego w dniu 02 lutego 2022 r. w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Recenzję opracowano na podstawie przygotowanej przez Habilitantkę dokumentacji w języku polskim i angielskim dostarczonej w formie papierowej i elektronicznej. Ocena dorobku została przeprowadzona w kontekście wymogów stawianych habilitantom, określonych w Art. 219 ust. 1 pkt. 1-3, Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 poz. 574, tekst jednolity).

1. Sylwetka Habilitantki

Dr inż. Anna Mainka uzyskała stopień mgr inż. specjalności ochrona powietrza oraz zarządzanie środowiskiem naturalnym na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej (PŚ) w Gliwicach w 2001 r. Od roku 2002 do chwili obecnej, a więc już 20 lat, pracuje na tym Wydziale, w Katedrze Ochrony Powietrza, kolejno na stanowiskach starszego referenta, doktorantki (2002-2008), asystenta i adiunkta badawczo-dydaktycznego. W 2008 r. na Politechnice Śląskiej uzyskała stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, specjalność ochrona powietrza. Rozprawa doktorska pt. „Wpływ wybranych związków organicznych na katalityczne utlenianie S(IV) tlenem w warunkach zbliżonych do atmosferycznych” wykonana pod kierunkiem dr hab. inż. Ireny Wilkosz, prof. nzw. PŚ, obroniona została z wyróżnieniem (recenzenci: prof. Jan Konieczny i prof. Jerzy Zwoździak).

Od 2014 r. do chwili obecnej Habilitantka pracuje na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach, w Katedrze Ochrony Powietrza. Prowadzi badania naukowe z zakresu jakości

powietrza atmosferycznego i wewnętrznego ze szczególnym uwzględnieniem dwutlenku węgla oraz zanieczyszczeń pyłowych w budynkach przedszkolnych oraz zajęcia dydaktyczne z inżynierii środowiska, dotyczące przede wszystkim zanieczyszczenia i ochrony powietrza. W latach 2014 – 2015 Habilitantka kierowała projektem „*Children exposure to indoor air pollutants in nursery schools (CHEIN)*” finansowanym ze środków funduszy norweskich, którego wyniki są przedstawione w większości publikacji wchodzących w skład przedstawionego do oceny osiągnięcia naukowego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Podstawą wniosku o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest cykl 12 publikacji zatytułowany „**Ocena narażenia dzieci w wieku przedszkolnym na zanieczyszczenia powietrza**”. Są to 3 prace napisane w języku polskim i 9 prac napisanych w języku angielskim. Siedem z tych prac to artykuły w czasopismach indeksowanych przez Journal Citation Reports (JCR), pozostałe zostały opublikowane w czasopiśmie polskim (1), w materiałach konferencyjnych (2), oraz jako rozdziały w monografii polskojęzycznej (2). Okres publikacji obejmuje 8 lat, od roku 2014 do 2021.

Jedna praca – ostatnia ze zgłoszonych – publikacja w czasopiśmie *Atmosphere* z 2021 r. jest autorska, pozostałych 11 prac jest współautorskich, przy czym Habilitantka w 10 z tych prac jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. Prace realizowane i publikowane w zespołach autorskich są w badaniach środowiskowych zupełnie naturalne. Szacowany przez Habilitantkę udział własny w zgłoszonych pracach współautorskich jest wysoki i wynosi od 60 do 90% w 10 pracach, a w jednej 30%. Żadna z prac nie jest wynikiem współpracy międzynarodowej. Czasopisma indeksowane przez JCR, w których ukazało się 7 ze zgłoszonych prac, są aktualnie zaliczane do drugiego, trzeciego i czwartego kwartyła list rankingowych JCR w kategorii nauki środowiskowe (*Environmental Sciences*), a ich wydawcami są MDPI (4 prace), ELSEVIER (1), TAYLOR & FRANCIS (1) oraz INDERSCIENCE ENTERPRISES LTD (1). Wskaźniki wpływu (IF) tych czasopism w roku publikacji wynosiły od 0.5 do 3.11, przy czym 4 prace opublikowano w czasopismach o IF > 2.0. Najwyższy IF=3.11 dotyczy czasopisma *Atmosphere* (MDPI) dla roku 2021, w którym ukazała się publikacja [A12]; Habilitantka w dokumentacji poddała niższy IF tego czasopisma dla roku 2020 (2.686), ponieważ ten właściwy nie był jeszcze dostępny. Prace, które ukazały się w czasopismach to:

- [A3]: Anna Mainka, Elwira Zajusz-Zubek, **2015**: Indoor Air Quality in Urban and Rural Preschools in Upper Silesia, Poland: Particulate Matter and Carbon Dioxide. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(7), 7697–7711, Lista Filadelfijska, Punktacja MNiSW (przed reformą): 30, IF2015 = 2,035; szacowany udział Habilitantki: 70%, cytacje wg WoS: 38
- [A4]: Anna Mainka, Ewa Brągoszewska, Barbara Kozielska, Józef S. Pastuszka, Elwira Zajusz-Zubek, **2015**: Indoor air quality in urban nursery schools in Gliwice, Poland: Analysis of the case study. *Atmospheric Pollution Research*, 6(6), 1098–1104, Lista Filadelfijska, Punktacja MNiSW (przed reformą): 20, IF2015 = 1,401, szacowany udział Habilitantki: 65%, cytacje wg WoS: 21

- [A5]: Anna Mainka, Elwira Zajusz-Zubek, Konrad Kaczmarek, **2015**: PM2.5 in Urban and Rural Nursery Schools in Upper Silesia, Poland: Trace Elements Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(7), 7990–8008, Lista Filadelfijska, Punktacja MNiSW (przed reformą): 30, IF2015 = 2,035, szacowany udział Habilitantki: 65%, cytacje wg WoS: 28
- [A8] Anna Mainka, Elwira Zajusz-Zubek, Konrad Kaczmarek, **2017**: PM10 composition in urban and rural nursery schools in Upper Silesia, Poland: a trace elements analysis. *International Journal of Environment and Pollution*, 61(2), 98-118, Lista Filadelfijska, Punktacja MNiSW (przed reformą): 15, IF2017 = 0,506, szacowany udział Habilitantki: 65%, cytacje wg WoS: 11.
- [A10]: Anna Mainka, Elwira Zajusz-Zubek, **2019**: PM1 in Ambient and Indoor Air – Urban and Rural Areas in the Upper Silesian Region, Poland. *Atmosphere*, 10, 662, Lista Filadelfijska, Punktacja MEiN (po reformie): 70, IF2019 = 2,397, szacowany udział Habilitantki: 60%, cytacje wg. WoS: 10
- [A11]: Elwira Zajusz-Zubek, Anna Mainka, Konrad Kaczmarek, **2019**: Dendrograms, heat maps and principal component analysis – the practical use of statistical methods for source apportionment of trace elements in PM10. *Journal of Environmental Science and Health, Part A Toxic / Hazardous Substances and Environmental Engineering*, 1–8, Lista Filadelfijska, Punktacja MEiN (po reformie): 40, IF2019 = 1,724, szacowany udział Habilitantki: 30%, cytacje wg. WoS: 4
- [A12]: Anna Mainka, **2021**: Children health risk assessment of metals in total suspended particulate matter (TSP) and PM1 in kindergartens during winter and spring seasons. *Atmosphere*, 12(9), 1096; Lista Filadelfijska, Punktacja MEiN (po reformie): 70, IF2021 = 3,11, szacowany udział Habilitantki: 100%, cytacje wg. WoS: 2.

Przedstawiony cykl artykułów może stanowić podstawę do prowadzenia postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Jest jednorodny – wszystkie publikacje dotyczą jakości powietrza wewnętrznego w salach przedszkolnych, w powiązaniu z jakością powietrza atmosferycznego w otoczeniu obiektów przedszkolnych, w których badano powietrze wewnętrzne. Badania Habilitantki są wartościowe w skali kraju, ponieważ, jako pierwsza zainteresowała się jakością powietrza w przedszkolach, zaplanowała i przeprowadziła – wraz z zespołem współpracowników – badania, oraz dokonała analizy i dyskusji otrzymanych wyników. Przedstawione do oceny prace dają pewien wgląd na temat jakości powietrza w przedszkolach zlokalizowanych na Śląsku oraz związanego z ekspozycją na zanieczyszczenia powietrza możliwego ryzyka zdrowotnego dzieci w wieku przedszkolnym.

Jakość powietrza odgrywa bardzo ważną rolę w aspekcie jakości życia i zdrowia ludzi, a dzieci, ze względu na niedojrzałość układu odpornościowego i wchłanianie większych dawek zanieczyszczeń na kilogram masy ciała niż ludzie dorośli, są w grupie najbardziej wrażliwych/zagrożonych przez te zanieczyszczenia. Najwięcej badań dotyczących wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie dotyczy obecnie pyłu zawieszonego – zanieczyszczenia, którego ponadnormatywne stężenia występują w większości krajów świata, w tym w

większości miast w Polsce, stanowiąc poważne zagrożenie dla zdrowia i przyczyniając w skali globu (stężenia pyłu PM_{2.5}) do ok. 4,2 mln przedwczesnych zgonów rocznie (WHO, 2018) w tym do ok. 40 tys. w Polsce (EEA, 2021).

Z powyższych powodów badania Habilitantki związane z zanieczyszczeniem powietrza wewnętrznego przedszkoli przez całkowity pył zawieszony (TSP) i jego frakcje: PM₁₀, PM_{2.5}, a nawet PM₁, którego pomiary w Polsce są wciąż bardzo rzadkie – są cenne i potrzebne zarówno z naukowego jak i społecznego punktu widzenia. Habilitantka jest przy tym autorką/współautorką 7 prac opublikowanych w punktowanych recenzowanych czasopiśmie – co jest powodem do uznania przedstawionego osiągnięcia naukowego za spełniające kryteria wymagane do pozytywnej oceny w postępowaniu habilitacyjnym.

Habilitantka dokonała pomiarów stężeń 3 zanieczyszczeń powietrza: pyłu (różne frakcje, plus zawartość metali śladowych w tych frakcjach), LZO (w tym szczególnie toksyczne BTEX, czyli benzen, toluen, etylobenzen i ksyleny), bioaerozolu bakteryjnego i grzybowego oraz dodatkowo CO₂. Jednorodność cyklu zapewnia fakt, że 11 z 12 prac powstało na podstawie badań zrealizowanych w ramach grantu kierowanego przez Habilitantkę. Był to projekt „*Children exposure to indoor air pollutants in nursery schools (CHEIN)*”, realizowany w latach 2013-2015. Projekt finansowany był ze środków funduszy norweskich w ramach programu Polsko-Norweska Współpraca Badawcza, realizowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Badania zostały przeprowadzone 8 lat temu, w latach 2013-2014 w czterech przedszkolach, dwóch miejskich zlokalizowanych w Gliwicach i w dwóch wiejskich, zlokalizowanych w gminie Zbrosławice, położonej 10 km od Gliwic. W każdym przedszkolu przeprowadzono dwie sesje pomiarowe (zimowa i wiosenna) w dwóch salach (dzieci starszych i młodszych) dla każdego z wybranych budynków. Plusem przeprowadzonych badań jest wybór zróżnicowanej lokalizacji budynków przedszkolnych: przedszkole oznaczone w publikacjach symbolem SU-1 znajduje się w obszarze podmiejskim obok stacji monitoringu powietrza WIOŚ, przedszkole PU-2 zlokalizowane było 50 m od drogi o dużym natężeniu ruchu, przedszkole PR-3 położone było w typowo wiejskiej lokalizacji, podobnie jak przedszkole SR-4, które jednak sąsiaduje z autostradą A4 (oddzieloną ekranami). Ta różnorodność wpływa oczywiście na jakość powietrza atmosferycznego za oknami sal przedszkolnych, jak również na jakość powietrza w tych salach, co pozwala na przeprowadzenie analizy porównawczej i wyciągnięcie wniosków, czego Habilitantka dokonała w sposób zadawalający. Z przeprowadzonych badań wynika, że jakość powietrza wewnętrznego jest niedostateczna, a stężenia drobnych frakcji pyłu, metali śladowych w nich zawartych, a także BTEX, stanowią zagrożenie zdrowotne dla dzieci. Habilitantka zwróciła także uwagę, że w przypadku dzieci, zwłaszcza młodszych, istotną drogą ekspozycji jest droga pokarmowa, ze względu na częste wkładanie przez dzieci rąk do buzi. Jeśli chodzi o powietrze zewnętrzne, to gorsza jakość powietrza została zbadana w obszarach wiejskich w stosunku do obszarów miejskich, co jest charakterystyczne dla obszaru Polski, ale już niekoniecznie dla obszaru Europy. Z badań Habilitantki, wynika także, że stężenia wszystkich analizowanych zanieczyszczeń powietrza są wyższe wewnątrz pomieszczeń niż na zewnątrz. Zwróciła także uwagę na to, że aktywność starszych przedszkolaków powoduje wtórne wzbijanie pyłu, skutkując wyższymi stężeniami poszczególnych frakcji.

Jednorodność przedstawionego cyklu publikacji zapewnia fakt, że 11 z 12 prac powstało na podstawie badań zrealizowanych w ramach przywołanego powyżej grantu *CHEIN* kierowanego przez Habilitantkę. Stanowi to zarówno siłę jak i słabość przedstawionego osiągnięcia. Siłą jest jednorodność i jasna rola kierownicza Habilitantki, jako autorki oryginalnej koncepcji badań. Słabością jest natomiast to, że na podstawie dość krótkich serii pomiarowych, powstało aż 12 prac. Moim zdaniem rzeczywisty materiał badawczy, którym dysponowała Habilitantka jest bazą do przedstawienia oryginalnych wyników w 4, maksymalnie 5 pracach. Z pracy [A3] (tabela 3), w której analizowane jest stężenie pyłu i CO₂ we wszystkich 4 przedszkolach, wynika że maksymalna liczba próbek wynosiła zaledwie 48 (jak rozumiem z wszystkich sesji zimowych i wiosennych, wliczając w to pomiary wewnątrz pomieszczeń (4 frakcje pyłu) i na zewnątrz (2 frakcje), ze wszystkich przedszkoli i klas). Jest to zatem materiał dość skromny. Przedstawienie tych badań w 11 pracach (jedna praca, [A11], jest odrębna, dotyczy głównie zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego), powoduje znacznie mniejszą „siłę wypadkową” tego cyklu. Wyniki się powtarzają, czytelnik ma wrażenie, że czyta ciągle te same artykuły, a ponadto niektóre z analiz statystycznych są przeprowadzone w sposób nieuprawniony, biorąc pod uwagę liczebność próby. Dotyczy to zwłaszcza analizy składowych głównych PCA, dla której właściwego przeprowadzenia potrzebna jest ok. 50 próbek, a 25 próbek, to już minimalna wartość; tymczasem liczba próbek (stężenia metali śladowych w PM) przedstawiona w publikacji [A8] (analizowano zawartość metali w PM₁₀) i [A5] (w PM_{2.5}) wynosiła zimą dla obszaru miejskiego N = 19, a dla obszaru wiejskiego N = 25, a dla wiosny dla obszaru miejskiego N = 19, a dla obszaru wiejskiego N = 21 (dla różnych stanowisk pomiarowych). Jeśli analiza PCA miała dać odpowiedź na pytanie o źródła zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, to powinna być przeprowadzona odrębnie dla każdego punktu pomiarowego (i sezonu!), a więc do dyspozycji było właśnie 19, 25, 21, i 19 próbek. Jeśli Autorzy wzięli do analizy PCA wszystkie próbki – nie jest to niestety jasno sprecyzowane, ale prawdopodobnie właśnie tak było, ponieważ jest jeden wynik tej analizy – to wtedy ilość próbek jest wystarczająca, ale sens merytoryczny takiej analizy jest wątpliwy.

Zauważalną słabością cyklu, oraz przedstawionego w Autoreferacie „Omówienia osiągnięcia naukowego” jest także brak jasnego przedstawienia przebiegu eksperymentów: nie jest jasne w jakich dniach były przeprowadzane pomiary, ile ich w rzeczywistości było i – co bardzo istotne – jakie stężenia poszczególnych zanieczyszczeń są analizowane, dla jakiego czasu uśrednienia podawane są wyniki. To ostatnie zagadnienie ma w nauce o atmosferze podstawowe znaczenie. Wartość stężenia danego zanieczyszczenia sama w sobie nie określa jakości powietrza o ile nie podamy dla jakiego czasu uśrednienia została zmierzona/obliczona. Dla przykładu stężenie pyłu zawieszonego PM₁₀ wynoszące 100 µg/m³ ma zupełnie inne znaczenie jeśli zostało uzyskane dla uśrednienia 1h, 24h czy roku. Mimo bardzo uważnego przestudiowania „Omówienia...” oraz wszystkich załączonych prac, nigdzie nie znalazłam informacji explicite na temat typu podawanych stężeń! Dotyczy to zarówno poszczególnych frakcji pyłu (TSP, PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁), jak i LZO. Jeśli nie wiadomo jakiego typu stężenia są przedstawiane, nie można ich porównywać z normami – co Habilitantka czyni – ponieważ te zawsze dotyczą konkretnego okresu uśrednienia, a dla zanieczyszczeń, które mają określone standardy (poziomy dopuszczalne) dla różnych okresów uśrednienia są one oczywiście różne.

Jeśli chodzi o harmonogram przeprowadzania eksperymentów, i czas ich trwania, co jest ważne w kontekście reprezentatywności uzyskanych wyników i ich dyskusji, to stanowi on we wszystkich artykułach pewną niewiadomą; wątpliwości nie rozwiewa również „Omówienie...”. Habilitantka pisze ogólnie, że eksperyment był przeprowadzony „w roku szkolnym 2013/14”, pisze również, że przeprowadzane były „2 sesje pomiarowe po tygodniu zimą i latem, od poniedziałku do piątku w godz.7.30-15.30”. Oznaczałoby by to, że otrzymane wartości stężeń są wartościami o uśrednieniu 8h, co powinno być jasno napisane, wraz z dyskusją dlaczego tego typu stężenia mogą/nie mogą być odnoszone do norm średniodobowych. Nie ma również jasności co do tego, w jakich terminach sesje były przeprowadzane w poszczególnych przedszkolach, ile było sesji w poszczególnych klasach, itp. Tylko w dwóch pracach (praca [A1] i praca [A6], obie w języku polskim), w tytule tabeli przedstawiającej wyniki pojawia się okres pomiarów, co powoduje, że podane w tabeli wyniki stają się jasne i wiadomo, że stwierdzenie „średnie stężenie” odnosi się np. do średniej z czterech dni pomiarowych. Tego typu informacja zdecydowanie powinna towarzyszyć wszystkim tabelom/rysunkom przedstawianym w artykułach i w „Omówieniu....”.

Habilitantka sama podaje ograniczenia swoich badań: „a) wykonanie pomiarów w dwóch sezonach; b) ograniczona liczba budynków przedszkolnych nie pozwala na wyciągnięcie bardziej ogólnych wniosków; c) nie analizowałam roli wydajności systemów wentylacji”. Podzielałam tę opinię, zwłaszcza jeśli chodzi o brak analizy związanej z systemami wentylacji, która dla jakości powietrza wewnętrznego ma kolosalne znaczenie. Natomiast sformułowanie o wykonaniu badań w dwóch sezonach jest dość „na wyrost”, bo każdy sezon trwa 3-4 miesiące i charakteryzuje się czasami dość silną dynamiką w zakresie jakości powietrza, a tak naprawdę badania dotyczyły dni roboczych pojedynczych tygodni w tych sezonach; a zatem nie jest uprawnione, stosowane przez Habilitantkę, legend do tabel i wykresów typu „stężenia zimą i wiosną”.

Przy opracowywaniu recenzji moją uwagę zwróciło bardzo staranne przygotowanie wniosku i wszystkich załączonych materiałów, wyczerpujące, klarowne (poza elementami omówionymi powyżej) i ładnie napisane „Omówienie osiągnięcia naukowego”, zawierające także podsumowanie przeprowadzonych badań, oraz wnioski jakie z tych badań wynikają, co należy docenić i ocenić bardzo pozytywnie. Habilitantka zarysowała także plan przyszłych badań.

Muszę jednak stanowczo nie zgodzić się z jednym z omawianych wyników pracy, a mianowicie z oceną znaczenia analizy PCA w identyfikacji źródeł zanieczyszczeń powietrza. W „Omówieniu...” Habilitantka stwierdza, że „analiza czynników głównych jest najczęściej stosowanym narzędziem w wyznaczaniu źródeł” (str. 26) oraz że „Inne narzędzia statystyczne, np. dendrogramy, czy mapy ciepła, lub modelowanie receptorowe, polegające na zastosowaniu danych o wieloskładnikowym składzie chemicznym do przypisania konkretnych źródeł emisji, mają dużo mniejszą liczbę zwolenników...”. Habilitantka stwierdza ponadto, że w pracy [A11] (z roku 2019), potwierdziła, iż „najbardziej przydatnym narzędziem statystycznym w badaniach źródeł emisji pierwiastków śladowych w pyłe PM10 jest analiza PCA” (str. 27 „Omówienia...”). Powyższe stwierdzenia są niesłuszne i niezgodne z aktualną wiedzą naukową. Można by się z nim może zgodzić 15 lat temu, ale na pewno nie obecnie, ani

w latach 2018-19, w których powstawał przywołany artykuł. Wydaje się niestety, że wiedza Habilitantki w tym zakresie zatrzymała się ładnych kilka lata temu i że nie są jej znane nowsze prace, w tym np. wydana 6 lat temu monografia „*Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce*” (2016) (pozycja ta nie została przywołana), w której w rozdziale pt. *Modelowanie receptorowe* na podstawie szerokiego przeglądu literatury podano, że analiza PCA była najczęściej wykorzystywaną metodą modelowania receptorowego do roku 2005, natomiast w późniejszych latach na pierwsze miejsce wysunęła się metoda dodatkowej faktoryzacji macierzy PMF i jest ona obecnie najczęściej wykorzystywanym modelem receptorowym, a gwałtowny rozwój jego wykorzystania nastąpił po roku 2014 (Hopke i in. 2020)¹. Jak wskazano w publikacji Hopke i in. (2020), coraz rzadsze wykorzystanie modeli receptorowych, takich jak analiza składowych głównych (PCA), związane jest przede wszystkim z ich ograniczeniami. Obecnie kilka czasopism naukowych wskazało, że artykuły wykorzystujące analizę PCA jako główne narzędzie do identyfikacji źródeł nie będą brane pod uwagę (Hopke i in., 2020).

W aspekcie przytoczonych informacji, sformułowanie pojawiające się w pracy habilitacyjnej złożonej w roku 2022 o wiodącej roli analizy PCA w modelowaniu receptorowym jest nie do zaakceptowania. Zwraca też niestety uwagę fakt, że literatura, którą Habilitantka cytuje w „Omówieniu....” sięga zaledwie roku 2014; jest tylko jedna praca z 2016 r. i żadnej nowszej. Aspekt braku uwzględnienia najnowszej wiedzy i przedstawiania błędnych opinii obniża niestety wartość przedstawionego osiągnięcia naukowego.

Muszę też wspomnieć o błędnych sformułowaniach pojawiających się w „Omówieniu...” oraz w niektórych z opublikowanych w języku polskim prac z przedstawionego jako osiągnięcie naukowe cyklu publikacji. Otóż wielokrotnie pojawiające się sformułowanie „poziomy stężenie” jest nieprawidłowe. W dziedzinie zanieczyszczenia i ochrony powietrza, w języku polskim, pojęcia „poziom” i „stężenie” są używane jako synonimy, ponieważ w polskim prawodawstwie standardem jakości powietrza jest „poziom dopuszczalny”. Zatem sformułowanie „poziomy stężenie” jest niepoprawne, należy mówić o „wartościach stężeń”. Również sformułowanie „niska emisja” jest nieprawidłowe. W pracy naukowej nie powinno się pojawiać (można ew. stosować zapis tzw. niska emisja, wyjaśniając o jakie źródła emisji chodzi).

Mimo przytoczonych zastrzeżeń należy ocenić, że przeprowadzone przez Habilitantkę badania jakości powietrza w przedszkolach oraz wpływu badanych zanieczyszczeń powietrza, w tym pyłów drobnych i submikronowych, metali śladowych zawartych w tych pyłach, toksycznych węglowodorów BTEX oraz bioaerozoli na zdrowie dzieci wnoszą wkład w rozwój dyscypliny inżynierii środowiska, górnictwo i energetyka.

¹ Hopke P.K., Dai Q., Li L., Feng Y., 2020. Global review of recent source apportionments for airborne particulate matter. *Science of The Total Environment*, 740, 140091, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.140091.

3. Ocena pozostałego dorobku naukowego oraz aktywności naukowej i współpracy międzynarodowej

Dorobek naukowy

Poza publikacjami wchodzącymi w skład cyklu zgłoszonego jako osiągnięcie naukowe na dorobek publikacyjny Habilitantki uzyskany po doktoracie składa się:

- 8 rozdziałów w monografiach naukowych, w tym 1 w języku angielskim i 1 autorski,
- 17 publikacji w czasopismach z bazy JCR (wszystkie współautorskie) z lat 2015-2022, z czego większość prac opublikowano w czasopismach o wskaźnikach wpływu (z roku publikacji) od 1,4 do 2,7, a dwa w wysoko punktowanych czasopismach, mianowicie w *Building and Environment* (IF2020 = 6,456; praca [C18]) oraz w *Environment International* (IF2021 = 9,621; [C20]). Ta ostatnia praca jest pierwszą w dorobku Habilitantki pracą wynikającą ze współpracy międzynarodowej, a jej autorami są Habilitantka i Peter Fantke z Duńskiego Uniwersytetu Technicznego DTU.

Dorobek naukowy dr inż. Mainki przekłada się na następujące wskaźniki naukometryczne:

- Baza Web of Science - Core Collection indeksuje **25 publikacji**, dla których indeks Hirscha, **h=11**, a liczba cytowań (bez auto cytowań) wynosi **279** (dostęp w dniu 2.02.2022),
- Impact factor wszystkich publikacji wynosi ok. 57
- Łączna punktacja MNiSW wynosi 1487 pkt., w tym przed reformą 442 pkt., po reformie 1045 pkt.

Uzyskana wartość indeksu Hirscha jak i liczba cytowań są na bardzo dobrym poziomie i uzasadniają wniosek awansowy na stopień naukowy doktora habilitowanego.

Podsumowując ten fragment recenzji należy podkreślić, że Habilitantka ma znaczny i zauważony w nauce światowej dorobek naukowy, spełniający wymagania w postępowaniu habilitacyjnym.

Aktywność naukowa i współpraca międzynarodowa

Według danych zawartych w autoreferacie, Habilitantka brała udział jedynie w 2 projektach finansowanych w ramach konkursów; był to wspomniany już kilkakrotnie projekt CHEIN (2013-2015) finansowany z Funduszy Norweskich, realizowany przez NCBiR (wartość ok. 400 000 zł), którym kierowała, oraz 1 projekt NCN (OPUS-3, wartość ok. 390 000 zł), w którym była głównym wykonawcą (2013-2016). Należy ocenić, że aktywność ta jest dość niewielka.

Habilitantka nie brała dotychczas udziału w żadnym europejskim ani innym programie międzynarodowym. Jednakże w zeszłym roku otrzymała zaproszenie do konsorcjum (20 partnerów), które opracowało wniosek projektowy w ramach konkursu HORIZON-EUROPE, HORIZON-HLTH-2021-ENV-02-02: *Indoor air quality and health* (konkurs odbył się na jesieni 2021 r.). Projekt DREAM, w którym Habilitantka była jednym z wnioskodawców, nie otrzymał finansowania, ale uzyskał wysoką ocenę (12,5 na 15 pkt.).

Jeśli chodzi o staże odbyte w instytucjach naukowych, to Habilitantka odbyła 2 staże w Duńskim Uniwersytecie Technicznym w Lyngby:

- 2-tygodniowy staż w 2019 r., kiedy to nawiązała współpracę z Prof. Peterem Fantke w zakresie oceny efektów zdrowotnych wywołanych inhalacją pyłów drobnymi, ze szczególnym uwzględnieniem metali ciężkich zawartych w pyłe PM2.5, która to współpraca zaowocowała przywołaną powyżej publikacją [C20],
- 6-tygodniowy staż w 2021 r., kiedy to współpracując z Prof. Pawłem Wargockim rozpoczęła badania związane z oceną wpływu jakości powietrza wewnątrz pomieszczeń wentylowanych grawimetrycznie na jakość snu użytkowników.

Oba wymienione staże odbyły się w ramach projektu SYNERGIA finansowanego przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej.

W kraju Habilitantka współpracowała z naukowcami z innych instytucji naukowych, co zostało uwieńczone wspólnymi publikacjami; były to następujące Instytucje: Instytut Medycy Pracy i Zdrowia Środowiskowego, Śląski Uniwersytet Medyczny, Uniwersytet Opolski i Uniwersytet Śląski.

Habilitantka jest dość mało aktywna w prezentowaniu wyników badań na Konferencjach. Prezentowała wyniki swoich badań na zaledwie 6 Konferencjach, w tym na 5 Konferencjach ogólnopolskich w latach 2008 – 2021. W tych samych latach zaprezentowała 8 posterów na Konferencjach ogólnopolskich, w tym 1 w języku angielskim. Brak jest wystąpień na Konferencjach międzynarodowych.

Jeśli chodzi o pozostałą aktywność naukową, to osiągnięcia Habilitantki są następujące:

- członkostwo w Komitecie Organizacyjnym VI Konferencji Naukowej „Ochrona powietrza w teorii i praktyce”, Zakopane (2008) (Habilitantka błędnie podała, że była to Konferencja międzynarodowa; ta cykliczna Konferencja stała się taką dopiero od XII edycji, w tym roku (2022)),
- opracowanie recenzji ponad 40 artykułów do 19 czasopism międzynarodowych o wskaźniku wpływu od 1,7 do 6,9, w tym do prestiżowych czasopism jak np. *Atmospheric Environment*, *Environmental Pollution*, *Environmental Research*,
- pełnienie funkcji redaktora pomocniczego (Co-Guest Editor) numeru specjalnego czasopisma *Atmosphere*, pt. „Biological Particles in Atmosphere” (2017),
- brak członkostwa w redakcjach naukowych monografii,
- brak członkostwa w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych,
- brak udziału w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, lub wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.

Podsumowując przedstawione informacje oceniam, że Habilitantka wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż 1 uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności międzynarodowej, zwłaszcza podejmując współpracę z naukowcami z Duńskiego Uniwersytetu Technicznego (DTU). W zakresie pozostałych kryteriów oceny osiągnięcia Habilitantki są na średnim poziomie, brakuje zwłaszcza udziału w organizacjach naukowych i w zespołach eksperckich, oraz aktywności w prezentacji referatów na konferencjach międzynarodowych.

4. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego

Dr inż. Anna Mainka jest adiunktem na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej, gdzie prowadzi regularne zajęcia dydaktyczne ze studentami na kierunkach: Inżynieria Środowiska, Ochrona Środowiska, Energetyka, Modelowanie komputerowe, Gospodarka Obiegu Zamkniętego. Jest to kilkanaście przedmiotów związanych z zanieczyszczeniem i ochroną atmosfery, w tym wykłady, ćwiczenia, projekty i laboratorium, w tym 4 przedmioty w języku angielskim. Realizuje też laboratorium na studiach podyplomowych: Ochrona powietrza i zarządzanie środowiskiem.

Była promotorką 14 prac magisterskich i 2 prac inżynierskich, w tym 1 pracy w ramach studiów w języku angielskim oraz jednej pracy w ramach programu Erasmus+. W 4 publikacjach punktowanych oraz 4 posterach współautorami byli studenci. Realizowała również 4 projekty dydaktyczne, w tym była kierownikiem jednego takiego projektu, pt. Students involved in air pollution (STUDinAIR) (2016, wartość projektu 5 000 EURO). W pozostałych 4 projektach była opiekunem pomocniczym w indywidualnych programach studiów realizowanych w formie Project Based Learning, realizowanych w interdyscyplinarnych zespołach.

W ramach popularyzacji nauki prowadziła m.in. warsztaty w ramach Nocy Naukowców (2018), zajęcia i wykłady dla uczniów szkół podstawowych i licealistów (2016, 2018, 2019) oraz w 2021 r. warsztaty dla młodzieży w ramach projektu „The European University Alliance on Responsible Consumption and Production”.

Habilitantka bardzo aktywnie uczestniczy w kursach i szkoleniach, zarówno przed jak i po doktoracie regularnie podnosiła swoje kompetencje, uczestnicząc w licznych kursach i szkoleniach, m.in. przed doktoratem ukończyła studia podyplomowe Zarządzanie Organizacjami na Politechnice Śląskiej (2003-2004), a po doktoracie ukończyła cykl szkoleń dla kierowników projektów w zakresie zarządzania projektami badawczymi (2012). Regularnie podnosi też swoje kwalifikacje dydaktyczne i zyskuje nowe kompetencje do wykorzystania w praktyce dydaktycznej, biorąc udział w szkoleniach.

Jeśli chodzi o działalność organizacyjną Habilitantki, to brała udział m.in. w pracach związanych z akredytacją kierunku Inżynieria Środowiska, pracach przy opracowywaniu ankiety jednostki, pracach Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej.

5. Podsumowanie i Wniosek końcowy

W podsumowaniu przeprowadzonej oceny osiągnięcia naukowego pt. „*Ocena narażenia dzieci w wieku przedszkolnym na zanieczyszczenia powietrza*”, a także pozostałego dorobku naukowego, oraz aktywności naukowej i dydaktycznej **dr inż. Anny MAINKI** stwierdzam co następuje:

1. Przedstawione osiągnięcie naukowe spełnia kryteria wymagane do pozytywnej oceny w postępowaniu habilitacyjnym i mimo przedstawionych zastrzeżeń, wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka polegający przede wszystkim na (a) zbadaniu jakości powietrza wewnętrznego w przedszkolach położonych w obszarze miejskim i wiejskim Górnego Śląska, (b) zbadaniu zależności pomiędzy stężeniami w powietrzu wewnętrznym i atmosferycznym 2 frakcji pyłu zawieszonego, wybranych (toksycznych) węglowodorów i bioaerozoli, (c) określeniu zawartości pierwiastków śladowych w pyłe PM10, PM2,5 i PM1 powietrza wewnętrznego, (d) wyznaczeniu dawki wchłanianej i oszacowaniu ryzyka zdrowotnego związanego z inhalacją toksycznych węglowodorów (benzenu, toluenu, etylobenzenu i ksylenów), a także ryzyka związanego z ekspozycją na całkowity pył zawieszony (TSP) oraz pył submikronowy (PM1), przy uwzględnieniu zawartości w nim zawartości arsenu i innych wybranych metali ciężkich.
2. Pozostały dorobek naukowy Habilitantki jest znaczący, zauważony w nauce światowej (279 cytowań bez autocytowań wg bazy WoS) i również wnosi wyraźny wkład w rozwój dyscypliny.
3. Poza macierzystą Uczelnią, Habilitantka realizuje aktywność naukową także we współpracy z innymi Uczelniami i Instytutami krajowymi, a w ostatnim czasie nawiązała również współpracę ze środowiskiem międzynarodowym, czego efektem jest publikacja w prestiżowym czasopiśmie oraz udział w konsorcjum aplikującym o grant w programie HORIZON-EUROPE. Słabszym punktem w dorobku jest niewielka aktywność w zakresie prezentacji wyników badań na Konferencjach.
4. Habilitantka posiada istotny dorobek dydaktyczny.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że osiągnięcia naukowe, aktywność naukowa oraz pozostały dorobek **dr inż. Anny MAINKI** spełniają warunki do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, określone w art. 219 ust. 1 pkt. 1-3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022, poz. 574, tekst jednolity). W związku z tym rekomenduję wniosek Habilitantki skierowany do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej w Gliwicach przez Radę Doskonałości Naukowej, do dalszych etapów postępowania w procedurze uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

