Prof. dr hab. Marzenna R. Dudzińska
Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego
Wydział Inżynierii Środowiska
Politechnika Lubelska

Recenzja

Dorobku naukowego dr Ewy Brągoszewskiej i jej osiągnięcia naukowego: *„Narażenie na aerozole biologiczne wyizolowane z powietrza wybranych stanowisk pracy, związanych z sektorem przemysłowym i usługowym w podmiotach zlokalizowanych na terenie województwa śląskiego"*

Podstawa formalna

Podstawą opracowania recenzji jest pismo RIE-BD.532.46.2022 z dnia 12.08. 2022 r. Przewodniczącego Rady Dyscypliny „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka" Politechniki Śląskiej, prof. dr hab. inż. Andrzeja Rusina.

Recenzja została wykonana z uwzględnieniem wymagań określonych w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021 poz. 478 z późn. zm.).

Materiały wykorzystane

Recenzję przygotowano na podstawie:

- Cyklu publikacji nt.: *„Narażenie na aerozole biologiczne wyizolowane z powietrza wybranych stanowisk pracy, związanych z sektorem przemysłowym i usługowym w podmiotach zlokalizowanych na terenie województwa śląskiego"*
- autoreferatu Habilitantki o dorobku naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym;
- kserokopii wybranych publikacji;
- spisu publikacji, oświadczenia współautorów o udziale procentowym, informacji o prezentacji wyników na konferencjach naukowych oraz dokumentów potwierdzających uzyskane stopnie naukowe i dokonania.

Ogólna charakterystyka habilitantki

Dr Ewa Brągoszewska ukończyła studia na kierunku biologia na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w roku 2009. Stopień doktora

nauk technicznych w zakresie inżynieria środowiska i energetyka uzyskała na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej w roku 2014, na podstawie rozprawy: „Aerozol bakteryjny w powietrzu atmosferycznym Gliwic i jego udział w całkowitym narażeniu ludzi na bakterie wchłaniane drogą inhalacyjną".

Poza półrocznym stażem w Instytucie Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach, cała jej droga zawodowa jest związana z Wydziałem Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej, gdzie pracowała w różnych zespołach, najpierw jako asystent, a potem – aż do chwili obecnej - jako adiunkt.

Ocena dorobku naukowego

Osiągniecie naukowe stanowi cykl 8 publikacji, opublikowanych w latach 2018-2021, z których dwóch dr Brągoszewska jest jedyną autorką, a sześciu – pierwszą autorką o poświadczonym oświadczeniami wkładzie autorskim w koncepcję badań. Publikacje ukazały się w systemie Open-Access, w jednym przypadku wydawcą jest Springer, w pozostałych Frontiers i MDPI.

Poza pracami zgłoszonymi jako osiągniecie, dr Brągoszewska po uzyskaniu stopnia doktora opublikowała 8 rozdziałów w monografiach, czyli głównie w publikacjach pokonferencyjnych, z których dwie – jako jedyny autor.

Jest także współautorem 15 artykułów, w tym 8 jako pierwszy autor, oraz autorem jednego artykułu monoautorskiego. Artykuły opublikowano w czasopismach z listy Ministerstwa, i oprócz trzech - wszystkie posiadają IF od 1,401 do 4,352.

Była także redaktorem jednej monografii.

Dorobek naukowy przed uzyskaniem stopnia doktora obejmuje 4 rozdziały w monografiach i 4 artykuły, w tym 2 jako pierwszy autor.

Biorąc pod uwagę całkowity dorobek przed i po doktoracie (w tym prace zgłoszone jako osiągniecie), w bazach indeksowane są 24 publikacje, które były cytowane (bez autocytowań) wg. WoS – 290 razy, wg. Scopus – 322 razy, wg. Google Scholar 542 razy. Według różnych baz, autorka i/lub jej współautorzy cytowali własne prace około 80 razy, co jest dość wysoką liczną jak na 24 publikacje, jednak recenzent autocytowań nie uważa za zarzut, a za potwierdzenie ciągłości prowadzonych badań i ich powiązanie.

Index H, niezależenie od bazy, w której publikacje były cytowane wynosi 11.

Poziom cytowania (przy tej liczbie publikacji) oraz osiągnięty indeks Hirscha są powyżej średniego dla dyscypliny.

Habilitantka prezentowała swój dorobek na 15 konferencjach, w większości krajowych i lokalnych. Po doktoracie było to 8 konferencji ogólnopolskich, przy czym brak informacji o formie wystąpienia. Przed doktoratem brała udział w 7 konferencjach, przede wszystkim lokalnych, ale także dwóch międzynarodowych, odbywających się poza Polską - w Korei i Rosji.

Niewielki udział w konferencjach międzynarodowych może wynikać z okresu pandemii (choć były przecież konferencje on-line). Pomimo to można ocenić, że dr Ewa Brągoszewska posiada doświadczenie w prezentacji własnych osiągnięć.

Dorobek aplikacyjny habilitantki to 1 patent i wdrożenia, wynikające z uczestnictwa, jako wykonawca, w projektach NCBiR.

Są to nowy aspirator do bioaerozoli - NCBiR – opatentowany przed doktoratem, a po doktoracie – współautorstwo w opracowaniu oczyszczacza powietrza „ULI", który został wdrożony w szpitalu w Zabrzu, a także bramy do dekontaminacji odzieży, wykorzystywanej w szpitalach na terenie województwa śląskiego i małopolskiego.

Habilitantka podaje także informacje o swoim zaangażowaniu w realizacji projektów. Oprócz wielu zadań badawczych w ramach tzw. badań statutowych, była wykonawcą w dwóch projektach NCBiR przed doktoratem, a po doktoracie wielu umów-zleceń oraz wykonawcą w projekcie edukacyjnym Katamaran (czyli międzynarodowym, finansowanym przez NAWA).

Do jej osiągnięć w samodzielnym zdobywaniu środków na badania należy kierowanie projektem „Ocena skuteczności działania oczyszczaczy powietrza stosowanych w obiekcie edukacyjnym, w celu zmniejszenia narażenia dzieci na aerozole biologiczne", finansowanym przez NCN (program Miniatura), realizowanym w latach 2019-2021.

Tematyka badawcza Habilitantki związana jest z narażeniami na bioaerozole w powietrzu, zarówno zewnętrznym (przed doktoratem) jak i wewnętrznym, a także w środowisku pracy. Jest to ważny aspekt inżynierii środowiska, jakkolwiek większość badań dotyczy badań monitoringowych i „*case studies*". Jedynie ostatnia publikacja (z przedstawionych we wniosku), oprócz pomiarów w przedszkolu, ocenia także metody poprawy jakości powietrza, czyli analizuje urządzenia oczyszczające.

Badania naukowe Habilitantki obejmują zagadnienia zarówno inżynierii środowiska wewnętrznego w ramach inżynierii środowiska, jak i medycynę pracy (ekspozycja na narażenia zawodowe) oraz wiedzę biologiczną, niezbędną do ustawienia eksperymentów (szczególnie identyfikacji bakterii i grzybów) oraz interpretacji wyników. Oznacza to, że dr Brągoszewska umiejętnie wykorzystuje wiedzę ze studiów biologicznych w badaniach w inżynierii środowiska.

Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe, przedstawione przez Habilitantkę to cykl ośmiu publikacji, połączonych w serię pod wspólnym tytułem: „*Narażenie na aerozole biologiczne wyizolowane z powietrza wybranych stanowisk pracy, związanych z sektorem przemysłowym i usługowym w podmiotach zlokalizowanych na terenie województwa śląskiego*".

Habilitantka jest jedynym autorem dwóch z tych publikacji oraz pierwszym, głównym autorem pozostałych i jej procentowy udział (według oświadczeń współautorów) wynosi od 80 do 90%, a we wszystkich odpowiadała za koncepcję badań.

Wszystkie publikacje posiadają IF od 2,297 do 4,581, a zgodnie z listą ministerstwa są punktowane od 25 do 140 punktów. Są opublikowane w Open-Access, co z jednej strony pozwala na lepszy dostęp i cytowalność, z drugiej jednak, są to wydawnictwa oferujące płatne publikowanie (Frontiers, MDPI)

Motywem przewodnim cyklu jest narażenie na szkodliwe czynniki biologiczne w różnych środowiskach pracy. Tematyka jest różna od tematyki badań habilitantki przed doktoratem - czyli czynników biologicznych (bioaerozoli) w powietrzu atmosferycznym (zewnętrznym). Jednak w jakimś stopniu stanowi także kontynuację, gdyż w ramach badań po doktoracie dr Brągoszewska zajmowana się także zanieczyszczeniami mikrobiologicznymi w tzw. środowisku wewnętrznym oraz w środowisku pracy. Jakkolwiek w autoreferacie, Autorka charakteryzuje badane obiekty jako środowisko pracy, z punktu widzenia specjalności „inżynieria środowiska wewnętrznego" oraz regulacji prawnych, jej badania dotyczą zarówno środowiska pracy i narażenia zawodowego (*occupational exposure*) – sortownie i zakłady utylizacji odpadów (elektrownia na biomasę), na który to temat opublikowała 5 artykułów, jak i tzw. środowiska wewnętrznego (*indoor air quality*), czyli pomieszczeń, w których przebywają ludzie, a które nie są regulowane przez rozporządzenie Ministra Pracy, czyli w przedszkolu (1 artykuł) i pomieszczeniach biurowych (2 artykuły).

Autorka przedstawia cykl publikacji w kolejności od najnowszej do najstarszej. Jedynie najnowsza publikacja: " *Efficiency of Air Purifiers at Removing Air Pollutants in Educational Facilities: A Preliminary Study*" dotyczy poprawy jakości powietrza w pomieszczeniach i efektywności oczyszczaczy. Pozostałe prace to efekt pomiarów stężenia bioaerozolu, prowadzonych standardowymi metodami w różnych pomieszczeniach wewnętrznych i w środowisku pracy w okresie albo wiosennym albo zimowym, czyli, gdy różne jest stężenie bioaerozoli w powietrzu atmosferycznym.

Omówienie cyklu publikacji:

1. *Efficiency of Air Purifiers at Removing Air Pollutants in Educational Facilities: A Preliminary Study*, autorzy: Ewa Brągoszewska i Izabela Biedroń

Praca zgłoszona jako publikacja we współpracy międzynarodowej, choć jest to kontynuacja współpracy z Instytutem Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach, gdy współautorka, dr Biedroń odbywała staż w Szwajcarii. Efektem współpracy z dr Biedroń jest też kilka wcześniejszych chronologicznie publikacji, gdzie jako jej afiliacja jest podawany Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach.

Badania prowadzono w Gliwicach (Polska) w przedszkolu w okresie jesienno – zimowym. Jest to jedyna publikacja z serii, gdzie oprócz pomiarów monitoringowych, prowadzono pomiary z dwoma typami oczyszczaczy powietrza. Badania prowadzone poprawnie, wnioski statystycznie uzasadnione, stwierdzona niewielka poprawa jakości mikrobiologicznej powietrza (18%).

2. *Health Risks Associated with Occupational Exposure to Biological Air Pollutants Occurring during the Processing of Biomass for Energy Purposes: A Case Study*, autorzy: Ewa Brągoszewska i Maja Pawlak

Badania prowadzano w sezonie zimowym 2020 w spalarni biomasy na cele energetyczne, położonej na Śląsku. Badania jakości powietrza na konkretnym obiekcie oraz powietrza zewnętrznego. Nie stwierdzono podwyższonych stężeń bioaerozoli w obiekcie, jakkolwiek się ich spodziewano; nie przedyskutowano wpływu powietrza zewnętrznego, oraz wpływu sezonu (badania prowadzono zimą, co jest istotne przy zanieczyszczeniach biologicznych).

3. *Exposure to Bacterial and Fungal Aerosols: Microorganism Indices in A Waste-Sorting Plant in Poland*, autor Ewa Brągoszewska

Jedna z cyklu prac (ostatnia chronologicznie) omawiających wyniki badań w sortowni odpadów, prowadzone w marcu 2019 roku. Badania prowadzono na dwóch stanowiskach w sortowni oraz na zewnątrz, na podstawie czego wyciągnięto wnioski o źródłach zewnętrznych aerozolu grzybowego i wewnętrznych aerozolu bakteryjnego. Brak informacji o liczbie punktów pomiarowych na zewnątrz i ich lokalizacji oraz kierunku wiatru, aby ocenić poprawność wniosków. Jednak tego typu wnioski formułowane są w większości publikacji, gdzie mierzy się zanieczyszczenia mikrobiologiczne, szczególnie w sezonie wiosennym i letnim.

We wnioskach podkreślono, że uzyskane wyniki oznaczają narażenie pracowników, jakkolwiek nie podano czy pracownicy używali środków ochrony osobistej.

4. *Microbiological Air Quality and Drug Resistance in Airborne Bacteria Isolated from a Waste Sorting Plant Located in Poland—A Case Study*, autorzy: Ewa Brągoszewska, Izabela Biedroń, Wojciech Hryb (efekt współpracy pracowników różnych ośrodków krajowych)

Jedna z prac omawiających wyniki badań prowadzonych w sortowni odpadów na Śląsku, w marcu 2019. Badano stężenia bioaerozolu bakteryjnego oraz przeprowadzono identyfikację szczepów, w tym szczepów antybiotykoopornych. Pomiary prowadzono także na zewnątrz sortowni. Metoda standardowa, jakkolwiek, tak jak w poprzedniej publikacji (opisującej wyniki tych samych badań) nie podano informacji o liczbie punktów pomiarowych na zewnątrz i ich lokalizacji oraz kierunku wiatru.

5. *The Dose of Fungal Aerosol Inhaled by Workers in a Waste-Sorting Plant in Poland: A Case Study*, autor: Ewa Brągoszewska.

Badania prowadzone w marcu 2019. Jest to wcześniejsza chronologiczne (jeśli chodzi o datę opublikowania) praca omawiająca wyniki pomiarów w tej samej sortowni, tym razem dla aerozolu grzybowego. Autorka stwierdza wysokie narażenie na *Aspergillus* i tu rekomenduje stosowanie maseczek przez pracowników i efektywną wentylację, nie wspomina

natomiast jakie środki ochrony indywidualanej mieli pracownicy. O ile w autoreferacie omawiającym te badania używane są poprawne nazwy *Aspergillus flavus* i *Penicillium chrysogenum*, o tyle w publikacji jest *Aspergilus flavus* i *Penicillum chrysogenum*.

6. *Air Quality and Potential Health Risk Impacts of Exposure to Bacterial Aerosol in a Waste Sorting Plant Located in the Mountain Region of Southern Poland, Around Which There Are Numerous Rural Areas,* autorzy: Ewa Brągoszewska, Izabela Biedroń i Wojciech Hryb (efekt współpracy pracowników różnych ośrodków krajowych)

Najwcześniejsza chronologicznie publikacja omawiająca pomiary w sortowni odpadów w marcu 2019 roku. W tej publikacji przedstawiono głównie wyniki rozkładu cząstek aerozolowych i skupiono się na szczepach bakterii. Metody i analiza poprawne, jest to typowy „case-study" na jednym obiekcie i w jednym sezonie.

7. *Microbiological indoor air quality in an office building in Gliwice, Poland: analysis of the case study*, autorzy.: Ewa Brągoszewska, Izabela Biedroń, Barbara Kozielska i Józef S. Pastuszka

Jedna z dwóch publikacji omawiających pomiary w pomieszczeniach biurowych, czyli w typowym środowisku wewnętrznym, nie podlegającym regulacjom Ministra Pracy.

Badania prowadzono w 6-ciu pomieszczeniach biurowych zlokalizowanych na 2 piętrze w siedmio kondygnacyjnym budynku. Trzy pomieszczenia były wentylowane naturalnie, trzy wyposażone w klimatyzację typu Splitt. Badania prowadzono w maju i czerwcu, gdy temperatura na zewnątrz była wyższa w ciągu dnia niż w pomieszczeniach klimatyzowanych. Podano wartości I/O – jakkolwiek brak informacji gdzie pobierano próbki powietrza atmosferycznego.

Wyniki potwierdzają wnioski z badań światowych, to znaczy wyższe stężenia bakterii w pomieszczeniach z wentylacja naturalną w porównaniu z mechaniczną oraz wyższe w obu przypadkach stężenia bakterii w powietrzu wewnętrznym w porównaniu z zewnętrznym. Dokonano także identyfikacji szczepów oraz policzono ekspozycję.

Metoda i analiza wyników poprawna, ale nie nowatorska.

A.8. *Indoor Air Quality and Potential Health Risk Impacts of Exposure to Antibiotic Resistant Bacteria in an Office Rooms in Southern Poland*, autorzy: Ewa Brągoszewska, Izabela Biedroń (efekt współpracy pracowników różnych ośrodków krajowych)

Pierwsza chronologicznie publikacja z pomiarów w pomieszczeniach biurowych (z dwóch publikacji). Badania w tych samych biurach, wentylowanych naturalnie, lub wyposażonych w klimatyzację, ale prowadzone w dłuższym okresie – od marca do czerwca 2017. W tej publikacji, podobnie, jak przy badaniach w sortowni odpadów odniesiono się do problemów antybiotykoodporności.

Podsumowanie/ uwagi

Zaprezentowane publikacje ukazały się w recenzowanych czasopismach, nasuwa się jednak kilka uwag.

Badania dotyczą ważnego problemu narażania na zanieczyszczenia biologiczne w pomieszczeniach różnego typu (produkcyjnych i nieprodukcyjnych), jakkolwiek prowadzone były jako „*case-study*" na lokalnym terenie.

Przeprowadzono analizę ilościową bioaerozoli, z uwzględnieniem rozkładu cząstek, analizę jakościową bioaerozolu grzybowego i bakteryjnego oraz dokonano oceny antybiotykooporności bakterii pobranych na wybranych stanowiskach pracy. W jednej z publikacji dokonano także oceny efektywności wybranych, dostępnych komercyjnie oczyszczaczy powietrza.

Stosowano poprawne, znane z literatury metody, zarówno poboru próbek, jak i analizy wyników, w tym analizy statystycznej.

W większości publikacji przedstawiono także wyniki pomiarów powietrza atmosferycznego, na zewnątrz badanych obiektów, jakkolwiek brak informacji na temat ilości punktów pomiarowych na zewnątrz, kierunku wiatrów oraz temperatury na zewnątrz.

Wyciągano poprawne wnioski, jakkolwiek w wielu aspektach były one spodziewane. Wyniki porównywano z wynikami z literatury światowej.

W ramach cyklu powiązano wyniki badań z różnych obiektów. Badania były dość wycinkowe, prowadzone w każdym z obiektów tylko w jednym sezonie (albo wiosennym albo zimowym). Rzeczywista ocena narażenia pracowników wymagałaby pomiarów w dłuższym okresie czasu, we wszystkich czterech porach roku.

Można uznać, że publikacje są powiązane – poprzez metody badawcze, formę przedstawienia wyników, wszystkie reprezentują „*case-study*". Brak jednak jasno określonego celu badawczego o znaczeniu naukowym. Przeprowadzenie badań dla „zbadania" narażenia zawodowego lub efektywności komercyjnie produkowanych oczyszczaczy nie do końca spełnia kryterium badań naukowych, jakkolwiek ma duże znaczenie praktyczne dla użytkowników badanych obiektów.

Pomimo tych zastrzeżeń, cykl stanowi ciekawe studium jakości powietrza w różnych obiektach. Badania nie są nowatorskie, obejmują jednak zagadnienia zarówno inżynierii środowiska wewnętrznego w ramach inżynierii środowiska, jak i medycynę pracy (ekspozycja na narażenia zawodowe) oraz wiedzę biologiczną, niezbędną do ustawienia eksperymentów (szczególnie identyfikacji bakterii i grzybów) oraz interpretacji wyników, zatem możemy je określić jako interdyscyplinarne.

Aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni naukowej, w szczególności zagranicznej

Poza dwoma krótkimi wizytami studyjnymi w Lizbonie, związanymi z projektami dydaktycznymi, habilitantka podaje dwa krótkie (tydzień i 2 tygodnie) pobyty we Włoszech, jako staże naukowo-badawcze. Brak informacji o dłuższych stażach i stypendiach zagranicznych. Habilitantka prezentuje jednak publikacje będące efektem współpracy z Uniwersytetem Berneńskim oraz instytucjami krajowymi (Uniwersytetem Śląskim i Instytutem Ekologii i Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach). Współpraca z Uniwersytetem Berneńskim, to kontynuacja współpracy z IEiTU, ze względu na pobyt Pani dr Biedroń w Bernie.

Współpraca z Uniwersytetem w Zabolu (Iran) została nawiązana w 2021 roku i nie przyniosła jeszcze efektów w postaci publikacji (do czasu złożenia wniosku).

Działalność dydaktyczna, organizacyjna oraz popularyzująca naukę i sztukę

Dr Brągoszewska była opiekunem dwóch prac magisterskich w języku polskim i dwóch w języku angielskim, jednego projektu inżynierskiego, a także pełniła trzykrotnie funkcję opiekuna pomocniczego prac magisterskich w języku polskim.

Od 2015 roku, prowadziła na Politechnice Śląskiej zajęcia z 20 różnych przedmiotów, w tym 11 wykładów, a zajęcia z 5 przedmiotów odbywały się w języku angielskim.

Brała czynny udział w tworzeniu nowych programów studiów, w tym we współpracy międzynarodowej (projekt finansowany w programie Katamaran, NAWA oraz program „Inicjatywa doskonałości – Uczelnia Badawcza"). Współorganizowała nowe laboratoria naukowe i dydaktyczne.

Koordynowała „Noc naukowców" oraz inne zadania popularyzatorskie dla dzieci, na targach, pikniku naukowym, etc.

W latach 2016-207 była członkiem Komisji Rekrutacyjnej na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki PŚ.

Za pracę była nagradzana przez Rektora Politechniki Śląskiej (dwie nagrody zespołowe za działalność organizacyjną) oraz wyróżniana za publikacje naukowe.

Podsumowanie

Podsumowując cykl publikacji, zgłoszony jako osiągnięcie oraz całościowy dorobek, należy podkreślić wkład habilitantki w rozwój praktycznych aspektów inżynierii środowiska, a w szczególności:

- badania nad zastosowaniem oczyszczaczy powietrza wewnętrznego i ich efektywnością,
- podkreślenie istotności rozkładu ziarnowego bioaerozolu ich wpływu na zdrowie,

- badania nad antybiotykoopornością szczepów bakterii spotykanych w wybranych środowiskach pracy, nie tylko w obiektach medycznych,
- możliwość wykorzystania wyników, wprawdzie lokalnych, przy tworzeniu baz danych oraz niezbędnych regulacji prawnych dotyczących dopuszczalnych poziomów bakterii i grzybów.

Jednocześnie należy docenić:

- parametry naukometryczne (liczbę cytowani wg. WoS = 290 i index Hirscha H = 11);

- umiejętność pozyskiwania środków ze źródeł zewnętrznych (kierowanie projektem w ramach programu NCN - Miniatura oraz umowy-zlecenia);

- umiejętność szukania zastosowań praktycznych i wdrażanie własnych/współautorskich rozwiązań;

- rozpoczęcie współpracy międzynarodowej;

- zaangażowanie w projekty dydaktyczne;

- zaangażowanie w upowszechnianie nauki.

Wniosek końcowy

Habilitantka wykazała się dorobkiem naukowym i dostateczną umiejętnością prezentacji wyników. Rozwijaniu aktywności naukowej towarzyszyły osiągnięcia dydaktyczne oraz organizacyjne i upowszechnianie nauki.

Dorobek naukowy i osiągnięcia habilitantki stanowią wkład w rozwój inżynierii środowiska i spełniają kryteria Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce,* art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 (Dz. U. z 2021 poz. 478 z późn. zm.).

Podpisała Marzenna Dudzińska