Dr hab. inż. Anna Bogdan, prof. uczelni
Wydział Instalacji Budowlanych,
Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Politechnika Warszawska
ul. Nowowiejska 20
00-653 Warszawa

Warszawa, 17 październik 2022 r.

**RECENZJA**
**Dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego**
**Dr Ewy Brągoszewskiej**
**wykonana w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego**
**w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych**
**w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

## 1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została wykonana zgodnie z pismem Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej, prof. dr hab. inż. Andrzeja Rusina (RIE-BD.532.46.2022) z 18 sierpnia 2022 r. informującego o podjęciu uchwały nr 93/2022 przez Radę Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej z 21 lipca 2022 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr Ewy Brągoszewskiej oraz mojej osoby do pełnienia funkcji recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym.

Recenzja została przygotowana zgodnie ze wskazaniami Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668). Podstawą recenzji była dokumentacja dr Ewy Brągoszewskiej, przygotowana w języku polskim i angielskim, załączona do pisma, w skład której wchodzi wniosek z dnia 06.04.2022 roku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego wraz z załącznikami:

(1) dane wnioskodawcy,
(2) kopia dokumentu potwierdzającego posiedzenie stopnia doktora nauk technicznych,
(3) autoreferat,
(4) wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny,
(5) kopie publikacji naukowych wchodzących w skład cyklu stanowiącego główne osiągnięcie naukowe,
(6) oświadczenia współautorów określających ich indywidualny wkład w postawnie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe,
(7) kopie wybranych publikacji naukowych powstałych w wyniku współpracy międzynarodowej oraz współpracy z innymi jednostkami naukowymi w Polsce,
(8) potwierdzenia wybranych osiągnieć naukowych oraz otrzymanych nagród,

(9) analiza cytowań publikacji na podstawie baz Web of Science, Scopus oraz Publish or Perish/Google Scholar za lata 2011-2020 potwierdzona przez zastępcę Dyrektora Biblioteki Politechniki Śląskiej.

## 2. Podstawowe dane o kandydacie

W 2009 roku Dr Ewa Brągoszewska ukończyła studia magisterskie na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach na kierunku studiów *Biologia*, w specjalności *Biologia w ochronie środowiska*.

W dniu 12 grudnia 2014 roku Kandydatka uzyskała stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, nadany uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki na podstawie pracy pt. *Aerozol bakteryjny w powietrzu atmosferycznym Gliwic i jego udział w całkowitym narażeniu ludzi na bakterie wchłaniane drogą inhalacyjną*, realizowanej pod opieką dr hab. Józefa Pastuszki, prof. PŚ.

Praca zawodowa Kandydatki od czasu ukończenia studiów związana była z działalnością badawczą. W okresie od 10.2008 do 04.2009 roku była stażystką w Instytucie Ekologii Terenów Uprzemysłowionych a następnie od 10.2014 roku jest zatrudniona na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej, w okresie do 01.2015 roku na stanowisku samodzielnego referenta technicznego, następnie od 06.2015 do 04.2017 na stanowisku asystenta, od 05.2017 do chwili obecnej na stanowisku asystenta, w pierwszym okresie (do 09.2018) w Katedrze Ochrony Środowiska, w kolejnym (do dziś) - w Katedrze Technologii i Urządzeń Zagospodarowanie Odpadów.

Kandydatka nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

## 3. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym przedstawionym przez Kandydatkę jako zgodne z art. 219 ust.1. p. 2. z Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, jest *cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych (...), które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b.*

Cykl publikacji został ujęty 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.* Osiągnięcie składa się z 8 publikacji wydanych w międzynarodowych czasopismach naukowych posiadających *impact factor*. Udział Kandydata w dwóch publikacjach wynosi 100%, w kolejnych dwóch - 90% a w czterech ostatnich - 80%. Wszystkie publikacje ukazały się w ciągu ostatnich czterech lat.

Celem pierwszej publikacji (wydanej w *Frontiers in Environmental Science, Frontiers*) było sprawdzenie skuteczność oczyszczaczy powietrza w usuwaniu bakteryjnego zanieczyszczenia powietrza w obiektach edukacyjnych; badania prowadzono zimą 2018/2019 na terenie województwa śląskiego. Badania są opisane

jako „a preliminary study" i zostały przeprowadzone w jednym przedszkolu. Uzyskane wyniki wykazały efektywność działania oczyszczaczy powietrza na poziomie 18% spadku stężenia zanieczyszczeń mikrobiologicznych. W drugiej publikacji (*Energies, MDPI*) dokonano oceny poziomów stężeń biologicznych zanieczyszczeń powietrza w elektrowni przetwarzającej biomasę; pomiary również wykonano w zakładzie zlokalizowanym w województwie śląskim. Uzyskane wyniki wskazały, że poziomy stężeń czynników biologicznych były poniżej polskich wartości dopuszczalnych w środowisku pracy zanieczyszczonym pyłem organicznym, jednakże udział frakcji respirabilnej aerozolu bakteryjnego (cząstki mniejsze niż 3,3 μm) na stanowiskach pracy był równy lub wyższy niż 50% stężenia całkowitego, co może powodować zwiększone potencjalnie niekorzystne skutki zdrowotne i problemy z koncentracją wśród pracowników elektrowni. Trzecia publikacja (*International Journal of Environmental Research and Public Health, MDPI*) dotyczy oceny poziomu zanieczyszczenia aerozolem bakteryjnym (MBA) i aerozolem grzybowym (BA) w sortowni odpadów. Analizie poddano wartość średnich stężeń MBA i średnich stężeń FA zebranych w kabinie wstępnej sortowni i kabinie czyszczącej sortowni. W czwartej publikacji (*Microorganisms, MDPI*) przeprowadzono ocenę jakości powietrza pod kątem bakteryjnym w sortowni odpadów analizowanej w publikacji trzecie a także określono rozkład wielkości cząstek aerozolu bakteryjnego w powietrzu zewnętrznym i oporności na antybiotyki wyizolowanych szczepów bakterii. Piąta publikacja (*International Journal of Environmental Research and Public Health, MDPI*) przedstawia wyniki pomiarów przeprowadzonych, jak wynika z opisu pomieszczeń, w tych samych środowiskach, w których prowadzono badania opisane w trzeciej i czwartej publikacji. Tym razem celem była analiza dawek grzybów wdychanych przez pracowników. Szósta publikacja (*Atmosphere, MDPI*), najprawdopodobniej również przedstawiająca wyniki badań przeprowadzonych w tej samej sortowni odpadów co przedstawiona w publikacji czwartej, dotyczy oceny poziomów stężeń i charakterystyki aerozoli bakteryjnych mierzonych wewnątrz i na zewnątrz budynku a także antybiotykoodporności wyizolowanych szczepów. W siódmej publikacji (*Air Quality, Atmosphere & Health, Springer*) skupiono się już na obiekcie innej kategorii, tj. w budynku biurowym, w którym przeprowadzono porównanie jakości mikrobiologicznej powietrza w 3 pomieszczeniach klimatyzowanych i 3 wentylowanych naturalnie. Ostatnia, ósma publikacja (*International Journal of Environmental Research and Public Health, MDPI*), omawia również wyniki pomiarów przeprowadzonych w tych samych 6 pomieszczeniach biurowych w jednym budynku, których celem była ocena poziomu oraz jakości aerozolu bakteryjnego w okresie wiosennym.

W pierwszych słowach należy podkreślić, że Kandydatka podjęła się rozpatrzenia ważnego tematu odpowiadającego na bieżące problemy w środowiskach pracy. Kwestia narażenia pracowników na aerozole biologiczne nie jest zamkniętym tematem dobrze uregulowanym prawnie, zatem wszelkie badania, których wyniki przybliżają badaczy do dogłębnego rozpoznania zagadnienia należy uznać za bardzo cenne.

Przedstawione publikacje cechują się podejmowaniem spójnej tematyki badawczej dotyczącej narażenia pracowników na aerozol bakteryjny oraz kwestie związane z lekoopornością wyizolowanych bakterii. W badaniach wybrano prawidłowe metody pomiarowe i wyciągnięto prawidłowe wnioski. Największy mankament budzi jednak fakt, że badania przeprowadzone w 1 przedszkolu i w 1 budynku biurowym (w 6 pomieszczeniach) nazwano oceną narażenia w *sektorze usługowym (pracownicy biur i obiektu edukacyjnego)* a badania przeprowadzone najprawdopodobniej w 1 sortowni odpadów i 1 elektrowni na stanowisku składowania biomasy są określane jako reprezentatywne dla całego *sektora przemysłowego*

*(pracownicy sortowni odpadów i elektrociepłowni)*. Wydaje się, że Kandydatka zbyt daleko generalizuje uzyskane wyniki badań, na które wpływ ma tak wiele zmiennych czynników, że nawet prowadzenie pomiarów w jednym sezonie nie da obrazu jakości powietrza występującego w danym budynku w ciągu całego roku. Wydaje się, że lepszym rozwiązaniem byłoby wybranie jednego sektora przemysłowego lub usługowego i przeprowadzenie tam dogłębnych badań, w wielu obiektach i dla okresu pomiarowego uwzględniającego pobieranie prób podczas wszystkich pór roku.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być traktowane wyłącznie jako studia przypadków dotyczące wyłącznie danego obiektu. Drugi mankament związany jest z rozdrobnieniem wyników zrealizowanych badań na wiele publikacji. Trzecia, czwarta i piąta publikacja prezentują wyniki badań przeprowadzonych w czasie jednej sesji pomiarowej (marzec 2019), analogicznie publikacja siódma i ósma (od marca/maja do czerwca 2017 r.). Wyniki te następnie zostały poddane analizie pod różnym kątem i choć fakt przygotowania z nich 3 lub 2 różnych publikacji jest możliwy, budzi jednak wątpliwości czy połączenie materiału w jedną publikację nie umożliwiłoby przygotowanie bardziej wartościowego opracowania.

Przedstawione wyniki badań można jednak traktować jako znaczący głos w dyskusji na temat dopuszczalnych wartości, jakie powinny obowiązywać w pomieszczeniach oraz rozwiązań, które można stosować w okresach ich przekroczenia i w tym zakresie uważam spełnienie warunku znacznego wkładu Kandydatki w rozwój określonej dyscypliny naukowej.

## 4. Ocena dorobku naukowego

Po uzyskaniu stopnia doktora wynikiem działalności naukowej dr Ewa Brągoszewska była:

- autorką i współautorką 8 rozdziałów w monografiach wydanych przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej (1), Wydawnictwo Naukowe TYGIEL (6) oraz Oficynę Wydawniczą Politechniki Wrocławskiej (1);
- redaktorem 1 monografii wydanej przez MDPI;
- współautorem 14 publikacji wydanych w czasopismach posiadających *impact factor*, niewchodzących w skład cyklu publikacji omawianych w punkcie 3 niniejszej recenzji i wydanych w American Journal of Biomedical Science & Researchch (1), Atmosphere (6), Buildings (1), Air Quality Athmosphere and Healt (1), Atmospheric Pollution Research (2), Occupational Medicine (1) i Aerobiologia (2);
- współautorem 2 publikacji wydanych w czasopismach nieposiadających *impact factor*;
- współautorką 8 prezentacji przedstawionych podczas konferencji i sympozjów, w tym 7 przedstawionych było podczas sesji posterowej.

Dorobek ten uległ znacznemu wzbogacaniu po uzyskaniu stopnia doktora przez Kandydatkę. Sumaryczny *impact factor* przedstawiony w raporcie Biblioteki Głównej Politechniki Śląskiej, z uwzględnieniem publikacji wchodzących w skład pracy habilitacyjnej, wynosi 56,078 (WoS), liczba cytowań z wyłączeniem autocytowań - 322 (Scopus) i 290 (WoS), natomiast indeks Hirscha równy jest 11 (wg WoS). W kontekście specyfiki prowadzonych badań uważam, że zarówno mnogość, jak i zakres dorobku Kandydatki, są na odpowiednim poziomie i oceniam go pozytywnie. Pozytywnie należy ocenić również fakt, że Kandydatka otrzymała wyróżnienie za cykl publikacji dotyczących wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzi, przyznane przez Wojskowy Instytut Medyczny i Polską Federację Stowarzyszeń chorych na Astmę, Alergię i POChP.

Kandydatka była członkiem dwóch komitetów organizacyjnych i jednego komitetu naukowego podczas organizacji konferencji naukowych. Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydatka była kierownikiem grantu badawczego Miniatura przyznanego przez Narodowe Centrum Nauki w 2019 r., natomiast przed uzyskaniem stopnia doktora - wykonawcą w dwóch grantach badawczych przyznanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. W ramach działalności statutowej Politechniki Śląskiej Kandydatka realizowała 7 grantów po uzyskaniu stopnia doktora i 1 grant przed uzyskaniem stopnia doktora. Pewien niedosyt budzi fakt, że Kandydatka była kierownikiem wyłącznie grantu z programu Miniatura, który jest przeznaczony na wykonanie badań wstępnych i ubieganie się o znacznie większe projekty, natomiast drugi projekt, w którym Kandydatka była zaangażowana pod uzyskaniu stopnia doktora, był projektem stricte dydaktycznym i powinien pojawić się wyłącznie w zestawieniu dotyczącym działalności dydaktycznej lub organizacyjnej.

Kandydatka w związku ze swoją działalnością odbyła również 3 staże naukowe, w tym 2 po uzyskaniu stopnia doktora, trwające do dwóch tygodni w Italian National Research Council's Institute for Atmospheric Pollution Research (Włochy) i University of Catania (Włochy) oraz 1 przed uzyskaniem stopnia doktora - staż trwający sześć miesięcy w Instytucie Ekologii Teren Uprzemysłowionych.

Kandydatka jest redaktorem tematycznym w czasopiśmie *Atmosphere (MDPI)* a także trzykrotnie była redaktorem gościnnym w specjalnych numerach tego samego tytułu. Kandydatka wykonała łącznie 87 recenzji publikacji naukowych z czego: 28 dla czasopism z wydawnictwa Springer, 29 - MDPI, 23 - Elsevier i 7 - dla innych wydawnictw. W zakresie oceny wniosków o finansowanie badań, Kandydatka pełniła funkcję eksperta w dwóch zespołach w ramach Polsko-Amerykańskiej Komisji Fulbright (Polska) oraz Natural Environment Research Council (Wielka Brytania).

Na szczególną uwagę zasługują opracowania realizowane w ramach współpracy z otoczeniem gospodarczym. Kandydatka jest współautorką 2 innowacyjnych rozwiązań opracowanych wraz ze startupem WAAM, tj. innowacyjnego oczyszczacza powietrza oraz projektu bramy do dekontaminacji osób w odzieży ochronnej (wynalazek opracowany podczas pandemii COVID-19). Rozwiązania te zostały wdrożone w wielu szpitalach, placówkach medycznych i domach pomocy społecznej a także zostały wyróżnione w konkursie „Healing solutions for tourism challenge". W ramach działalności wykonywanej na zlecenie instytucji publicznych lub przedsiębiorców Kandydatka zrealizowała cztery zadania związane zakresem z Jej specjalnością.

Całościowo przedstawiony dorobek należy uznać za dobry i w konsekwencji odpowiadający kryteriom, jakie należy spełnić do otrzymania stopnia doktora habilitowanego. Wskazany we wniosku dorobek po uzyskaniu stopnia doktora znacznie przekracza osiągnięcia uzyskane przed uzyskaniem stopnia doktora i jest odpowiedni pod względem ilościowym i jakościowym. Dodatkowo, co należy szczególnie podkreślić, współpraca z partnerem przesyłowym zaowocowała opracowaniem dwóch innowacyjnych rozwiązań, które zostały wdrożone w praktyce. Reasumując, uważam, że Kandydatka spełnia kryterium dotyczące wykazywania się istotną aktywnością naukową.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzującego naukę

W zakresie działalności dydaktycznej Kandydatki znaczącym osiągnięciem jest realizacja projektu finansowanego ze środków Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej, którego liderem była Politechnika Śląska a partnerem - Uniwersytet w Lizbonie. Dzięki uzyskanej nowej wiedzy został opracowany nowy, międzynarodowy kierunek studiów.

Kandydatka była również opiekunem naukowym 3 projektów dydaktycznych realizowanych ze środków własnych Politechniki Śląskiej, a także pełniła funkcję sekretarza studiów podyplomowych. Kandydatka prowadzi zajęcia wykładowe, seminaria i laboratoria w języku polskim i angielskim; była również promotorem 2 prac magisterskich przygotowanych w języku polskim, 2 prac magisterskich w języku angielskim, 1 projektu inżynierskiego napisanego w języku angielskim oraz opiekunem pomocniczym 3 prac magisterskich w języku polskim. Kandydatka również uczestniczyła dwukrotnie w warsztatach międzynarodowych wzmacniających Jej kompetencje miękkie przydatne w działalności dydaktycznej i organizacyjnej.

Działalność organizacyjna i popularyzująca naukę Kandydatki obejmowała współorganizację dwóch laboratoriów na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej oraz koordynację i współprowadzenie / prowadzenie 18 wydarzeń realizowanych dla szkół, w ramach nocy naukowców, targów budowlanych itp. Za swoją działalność organizacyjną Kandydatka została nagrodzona (wraz z zespołem) nagrodą Rektora II i III stopnia.

Działalność dydaktyczną Kandydatki można ocenić jako dobrą, natomiast działalność popularyzująca naukę jest realizowana przez Kandydatkę na bardzo dobrym poziomie.

6. **Wniosek końcowy**

Podsumowując ocenę całości dorobku dr Ewy Brągoszewskiej i szczegółową analizę przekazanej do oceny dokumentacji, uważam, że działalność Kandydatki w ocenianych obszarach zasługuje na ocenę pozytywną. Kandydatka posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie badań i analizy narażenia zawodowego na szkodliwe czynniki biologiczne. Dorobek Kandydatki został również znacząco powiększony od czasu uzyskania stopnia naukowego doktora.

Wskazane osiągnięcie naukowe pt. *Narażenie na aerozole biologiczne wyizolowane z powietrza wybranych stanowisk pracy, związanych z sektorem przemysłowym i usługowym w podmiotach zlokalizowanych na terenie województwa śląskiego* dostatecznie odpowiada wymaganiom stawianym w art. 219 ust. 1. p. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668).

Biorąc pod uwagę całokształt dorobku popieram wniosek o nadanie dr Ewie Brągoszewskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka a także wnioskuję o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Podpisała Anna Bogdan