

Dr hab. inż. Bernard Polednik, prof. PL
Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska
Wydział Inżynierii Środowiska
Politechnika Lubelska
ul. Nadbystrzycka 40B
20-618 Lublin
b.polednik@pollub.pl
tel. 81-538 44 03

Lublin, 7 marca 2020 r.

RECENZJA

osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej w postępowaniu
habilitacyjnym **Pana dr inż. Marka Bogackiego**
dla **Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Akademii
Górniczno-Hutniczej w Krakowie**

Podstawa opracowania recenzji

Recenzję opracowałem na zlecenie Pana Prof. dr hab. inż. Stanisława Gruszczyńskiego Dziekana Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie po otrzymaniu pisma WGGIIS/48/2020 z dnia 06.02.2020 r. Pismo informowało o decyzji Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów (BCK-VI-L-10743/2019) i powołaniu mnie w skład Komisji Habilitacyjnej jako recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym Pana dr inż. Marka Bogackiego z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Wraz z pismem otrzymałem, w wersji papierowej i elektronicznej, komplet dokumentacji opracowanej przez Pana dr inż. Marka Bogackiego, przedłożoną Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów z prośbą o wszczęcie postępowania habilitacyjnego.

Oddzielnym pismem RDIŚGiE-s/0154-24/20 Pan Prof. dr hab. inż. Rafał Wiśniowski Przewodniczący Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie poinformował mnie o powołaniu przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów (BCK-VI-L-10743/2019) na recenzenta w ww. postępowaniu habilitacyjnym.

Formalną podstawą opracowania recenzji jest art. 18a ust. 5 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 poz. 1789), w związku z art. 179 ust. 2 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1669) z dnia 30 sierpnia 2018 r.

Wykorzystane materiały

Recenzję przygotowałem na podstawie:

- autoreferatu Habilitanta zawierającego informacje o posiadanych dyplomach, uzyskanych stopniach naukowych, dotychczasowym zatrudnieniu, ukończonych kursach i szkoleniach językowych, a także zawierającego wskazanie osiągnięcia naukowego i spis jednotematycznych publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitanta oraz komentarz autorski do osiągnięcia naukowego, jak również zawierającego charakterystykę pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych, działalności dydaktycznej oraz działalności organizacyjnej i popularyzatorskiej;
- odpisu dokumentu stwierdzającego uzyskanie stopnia naukowego doktora nauk technicznych;
- kserokopii publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego;
- publikacji książkowej będącej składową częścią osiągnięcia naukowego;
- wykazu opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych;
- oświadczeń współautorów potwierdzających zakres i procentowy ich udział w przygotowaniu publikacji;
- informacji o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki;
- informacji o odbytych stażach, wykonanych ekspertyzach, recenzowaniu projektów i publikacji oraz oświadczeń o innych osiągnięciach.

Ogólna charakterystyka habilitanta

Pan dr inż. Marek Bogacki studia wyższe ukończył w 1989 roku na Wydziale Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie i uzyskał tytuł magistra inżyniera w zakresie hutnictwa – specjalność odlewnictwo. Od 1989 do 1998 roku zatrudniony był na stanowisku asystenta na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W 1998 roku uzyskał stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Środowiska na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie na podstawie rozprawy doktorskiej „Modelowanie emisji ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery”. Od 1998 roku zatrudniony jest na stanowisku adiunkta na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W latach 2002-2005 zatrudniony był również na Wydziale Inżynierii Środowiska w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Krośnie na stanowisku adiunkta. W latach 2002-2005 pracował także na stanowisku kierownika Studiów Podyplomowych: Instrumenty i techniki zarządzania środowiskiem, organizowanych przez Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

Ocena osiągnięcia naukowego

Habilitant za swoje osiągnięcie naukowe wskazał jednotematyczny cykl publikacji zebranych pod wspólnym tytułem „Emisje zanieczyszczeń do powietrza z wybranych źródeł -

identyfikacja, parametryzacja i modelowanie dla celów związanych z zarządzaniem jakością powietrza”. Na ten cykl publikacji składają się następujące prace:

- ON1: Mazur M., Bogacki M., Oleniacz R.: Analiza źródeł emisji związków fluoru z procesów hutnictwa żelaza. *Ochrona Środowiska* nr 4, p. 27-32, (1998).
- ON2: Mazur M., Bogacki M., Oleniacz R., Łopata A.: Assessment of ecological effects of the implementation of continuous casting of steel. *Stahl und Eisen*, vol. 123, no. 6/7, p. 109-113, (2003).
- ON3: Bogacki M., Oleniacz R., Mazur M.: Evaluation of gas emissions from graphitising of carbon products [W:] *Environmental engineering III* (eds.: Pawłowski L., Dudzińska M. R., Pawłowski A.), CRC Press, Balkema, London: Taylor&Francis Group, p. 9–14, (2010).
- ON4: Bogacki M., Oleniacz R., Mazur M., Szczygłowski P.: Air pollutant emissions during baking of semi-finished graphite products in a tunnel furnace. *Environment Protection Engineering*, vol. 38 no. 1, p. 15-23, (2012).
- ON5: Bogacki M., Macuda J.: The influence of shale rock fracturing equipment operation on atmospheric air quality. *Archives of Mining Sciences*, vol. 59 no. 4, p. 897–912, (2014).
- ON6: Macuda J., Bogacki M., Siemek J.: Effect of Drilling for Shale Gas on the Quality of Atmospheric Air Modelling. *Problems of sustainable development*, vol. 12, no. 1, p. 91-100, (2017).
- ON7: Bogacki M., Mazur M., Oleniacz R., Rzeszutek M., Szulecka A.: Re-entrained road dust PM10 emission from selected streets of Krakow and its impact on air quality. *E3S Web of Conferences*, vol. 28, no. 01003, p. 1–10, (2018).
- ON8: Bogacki M., Oleniacz R., Rzeszutek M., Szulecka A., Mazur M.: The impact of intense street cleaning on particulate matter air concentrations: a case study of a street canyon in Krakow (Poland). *E3S Web of Conferences, EDP Sciences*, vol. 45, no. 00009, p. 1-8, (2018).
- ON9: Bogacki M., Bździuch P.: Urban bus emission trends in the Krakow metropolitan area (Poland) from 2010 to 2015. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* vol. 67, p. 33–50, (2019).
- ON10: Bogacki M., Bździuch P.: Predicting the spatial distribution of emissions from urban buses based on previously measured data and scenarios for their modernization in the future. Case study: Krakow, Poland. *Atmospheric Environment*, vol. 199, p. 1–14, (2019).
- ON11: Bogacki M., Syguła P.: Emisje biogeniczne lotnych związków organicznych do powietrza: wskaźniki emisji, metody modelowania. Wydawnictwa AGH, Kraków, (2014).
- ON12: Smiatek G., Bogacki M.: Uncertainty assessment of potential biogenic volatile organic compound emissions from forests with the Monte Carlo method: Case study for an episode from 1 to 10 July 2000 in Poland. *Journal of Geophysical Research*, vol. 110, no. 23, D23304, p. 1-11, (2005).

Prace wchodzące w skład jednotematycznego cyklu opublikowane zostały w latach 1998-2019. Jedenaście prac ukazało się w recenzowanych czasopismach naukowych, a jedna praca jest monografią punktowaną przez MNiSW. Prace są powiązane tematycznie, szczególnie w kontekście scalającego je tytułu osiągnięcia naukowego i obrazują dokonania Habilitanta w obszarze szeroko pojmowanej ochrony powietrza atmosferycznego. W bardziej szczegółowym ujęciu dotyczą one emisji zanieczyszczeń do powietrza z sześciu wybranych źródeł, które mają związek z:

1. hutnictwem żelaza i stali,
2. przemysłem węglowo-grafitowym,
3. poszukiwaniem i udostępnianiem złóż gazu z łupków,
4. transportem samochodowym,
5. miejską komunikacją autobusową,
6. emisją biogeniczną lotnych związków organicznych.

Habilitant w autoreferacie zamieścił obszerny komentarz autorski do osiągnięcia naukowego, w którym szczegółowo nakreślił problematykę emisji zanieczyszczeń do powietrza z wybranych źródeł i opisał wyniki swoich badań w tym zakresie. Wyniki te były między innymi podstawą publikacji wchodzących w skład ocenianego jednotematycznego cyklu. W obszarach aktywności wytypowanych jako osiągnięcie naukowe Habilitant opublikował łącznie 66 prac oraz zrealizował 63 zlecone prace badawcze. Zasadniczym celem tych prac była identyfikacja źródeł zanieczyszczeń powietrza oraz parametryzacja i modelowanie jakości powietrza.

Część składową osiągnięcia naukowego Habilitanta związaną z badaniami emisji zanieczyszczeń do powietrza z hutnictwa żelaza i stali stanowią publikacje ON1 i ON2. Tematyka tych badań dotyczyła jakościowej i ilościowej oceny emisji zorganizowanej i niezorganizowanej we wszystkich ważniejszych procesach hutniczych, koksowniczych i odlewniczych. W pracach określone zostały czynniki determinujące wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz oceniony był wpływ tych emisji na jakość powietrza atmosferycznego. Badania prowadzone były w warunkach ruchowych kilku obiektów, w tym w Hucie Katowice S.A. w Dąbrowie Górniczej, w spółce Mittal Steel Poland S.A. Oddział w Krakowie, w odlewni „KRAKODLEW S.A.” i w Hucie Ostrowiec S.A. w Ostrowcu Świętokrzyskim. W ramach badań oszacowano, między innymi, emisje związków fluoru z głównych procesów hutniczych - spiekania wkładu surowcowego, procesu wielkopieczowego i stalowniczego. Wykazano, że związki fluoru w największych ilościach są emitowane w procesie spiekania rud, przygotowywania topników i wytopu stali, a mniejsze pod tym względem znaczenie ma proces wielkopieczowy. Potwierdzono, że emitowany do atmosfery fluor jest głównie w postaci gazowych toksycznych związków i że skuteczność działania zainstalowanych urządzeń odpylających ma istotny wpływ na wielkość emisji. Zidentyfikowane zostały również źródła zorganizowanych i niezorganizowanych emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych oraz określone zostały wskaźniki emisji tych zanieczyszczeń dla technologii ciągłego odlewania stali. Oceniono także oddziaływanie tych emisji na jakość powietrza atmosferycznego. Rezultaty przeprowadzonych badań opublikowano w wielu czasopismach naukowych i recenzowanych materiałach konferencyjnych. Stanowiły one również podstawę do opracowania dokumentacji niezbędnych dla różnego rodzaju decyzji środowiskowych oraz pozwoleń na wprowadzanie do powietrza zanieczyszczeń emitowanych w hutnictwie żelaza i stali.

Tematyka badań związanych z przemysłem węglowo-grafitowym, których wyniki przedstawiono między innymi w publikacjach ON3 i ON4 obejmowała jakościową i ilościową ocenę emisji zorganizowanej i niezorganizowanej ze wszystkich procesów wytwarzania wyrobów węglowych i grafitowych. Dotyczyła także określania specyficznych czynników determinujących wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w poszczególnych procesach

technologicznych, jak również oceny wpływu tych emisji na jakość powietrza atmosferycznego. Dodatkowo badania koncentrowały się na wpływie emisji zanieczyszczeń powietrza na depozycję i jakość gleb wokół zakładów produkcyjnych. Badania były prowadzone w warunkach ruchowych w dwóch zakładach produkujących mało oraz wielkogabarytowe produkty węglowe i grafitowe w Nowym Sączu. Oszacowano między innymi emisje z procesów kruszenia, mielenia i klasyfikacji surowców, formowania i wypalania półproduktów oraz obróbki i wykańczania produktów węglowych i grafitowych. Oceniana była przy tym skuteczność zainstalowanych urządzeń zabezpieczających przed emisją zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. W ramach badań określone zostały emisje gazowych substancji nieorganicznych, węglowodorów alifatycznych i aromatycznych oraz cząstek aerozolowych (pyłu) oraz wskaźniki emisji tych zanieczyszczeń z poszczególnych procesów technologicznych. Rezultatem badań, oprócz licznych publikacji, są opracowane dokumentacje środowiskowe oraz wnioski o pozwolenia zintegrowane obejmujące swym zakresem wszystkie oddziaływania na środowisko.

Częścią osiągnięcia naukowego Habilitanta dotyczącą badań nad emisjami zanieczyszczeń do powietrza podczas prowadzenia prac poszukiwawczych łupków gazonośnych oraz udostępniania i testowania złoża są publikacje ON5 i ON6. Aktywność naukowa Habilitanta w tym zakresie koncentrowała się na identyfikacji, parametryzacji i szacowaniu poziomu emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego w poszczególnych etapach tych prac. W ramach badań przeprowadzone były analizy wpływu prac na jakość powietrza oraz ocenione było ryzyko przekroczenia norm jakości powietrza w obszarze oddziaływania emisji zanieczyszczeń. Rozpatrywane były cztery najbardziej pod tym względem znaczące etapy prac, a mianowicie okres przygotowania wiertni, prac wiertniczych, udostępniania złoża i testów hydrodynamicznych. Potwierdzono, że głównym źródłem emisji tlenków azotu do powietrza atmosferycznego są silniki spalinowe wykorzystywane we wszystkich etapach prowadzenia prac poszukiwawczych, udostępniania i testowania złoża łupków. Wykazano, że emitowane ilości CO, SO₂ i cząstek aerozolowych mogą mieć istotny wpływ na jakość powietrza atmosferycznego w obszarze oddziaływania tych emisji. Nie bez znaczenia mogą być również oszacowane emisje takich zanieczyszczeń jak CO₂, CH₄ oraz węglowodorów alifatycznych i aromatycznych. Stwierdzono, że największe ryzyko przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń tlenków azotu w powietrzu występuje podczas prowadzenia prac wiertniczych i udostępniania złoża metodą szczelinowania hydraulicznego. Prace ON5 i ON6 rozpatrują emisje takich samych zanieczyszczeń, wzajemnie się uzupełniają i można by je potraktować jako jedną pracę. Dotyczą one modelowych badań rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z tego samego obszaru wierceń przy różnej liczbie porównywalnych źródeł emisji. Obydwie prace podsumowano podobnymi wnioskami. Ponadto, praca ON5 nie jest cytowana w tekście pracy ON6, choć jest zamieszczona w spisie literatury pracy ON6.

Wyniki badań wtórnych emisji cząstek do powietrza związanych z transportem samochodowym prezentowane są między innymi w publikacjach ON7 i ON8. Według informacji zawartych w autoreferacie, publikacje te są jedną z ważniejszych składowych osiągnięcia naukowego Habilitanta. W ramach przeprowadzonych badań mierzone były między innymi stężenia cząstek PM_{2,5} i PM₁₀ w powietrzu na wybranych ulicach w Krakowie. Na podstawie charakterystyki cząstek oraz natężenia i struktury ruchu samochodowego

wyznaczano wskaźniki emisji do powietrza cząstek $PM_{2,5}$ i PM_{10} . Zastosowane modelowanie matematyczne i referencyjne wartości pozwoliły na oszacowanie wtórnych emisji cząstek do powietrza. Wykazano, że w okresie zimowym udziały cząstek resuspendowanych w mierzonych stężeniach cząstek PM_{10} mogą dochodzić do 25%, a w okresie letnim mogą osiągać poziom 50%. W tym drugim okresie tak wysoki udział cząstek pochodzących z wtórnych emisji może być związany z łatwiejszą resuspensją cząstek zdeponowanych na zazwyczaj suchych powierzchniach ulic. Ponadto, latem udział cząstek pochodzących ze spalania paliw w sektorze komunalno-bytowym, w tym ze spalania węgla w domowych piecach grzewczych jest relatywnie mały w stężeniach cząstek PM_{10} . W okresie zimowym wyżej wskazane emisje znacząco podwyższają stężenia cząstek PM_{10} w powietrzu. Jak wykazano w badaniach, mechaniczne oczyszczanie ulic jest również bardzo ważnym źródłem emisji cząstek do powietrza w mieście. Wyniki obliczeń modelowych zostały potwierdzone przez pomiary zmian stężenia cząstek w powietrzu, które wykonano po mechanicznym oczyszczaniu jednej z ulic w Krakowie. Istotny wpływ na stężenia cząstek stałych w powietrzu miały warunki meteorologiczne, w tym głównie prędkość wiatru i stan równowagi atmosfery. Ważny był również rodzaj zabudowy i występowanie tzw. kanionów ulicznych mających znaczący wpływ na dynamikę i stopień dyspersji resuspendowanych cząstek.

Składnik osiągnięcia naukowego Habilitanta związany z badaniami emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, której źródłem jest miejska komunikacja autobusowa stanowią publikacje ON9 i ON10. Przeprowadzone w tym zakresie badania dotyczyły oceny emisji zanieczyszczeń pochodzącej z miejskiej komunikacji autobusowej w Krakowie oraz przewidywania zmian tej emisji w najbliższych latach. Obejmowały również analizę możliwości ograniczenia ilości emitowanych zanieczyszczeń z tego źródła. W ramach rozpatrywanych badań oszacowano bezwzględną wielkość rocznej emisji kilkunastu substancji zanieczyszczających powietrze z pojedynczego pojazdu autobusowego, jak i z całego taboru miejskich autobusów w Krakowie. W przypadku badań prognostycznych dotyczących kształtowania się tych emisji w perspektywie kilku najbliższych lat uwzględniano różne warianty modernizacyjne miejskiej komunikacji autobusowej w Krakowie. Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły na wieloczynnikową ocenę wpływu komunikacji na ilość emitowanych zanieczyszczeń i jakość powietrza w mieście. Stanowiły też istotny wkład do wielokierunkowych badań nad emisjami zanieczyszczeń do powietrza z transportu drogowego.

Istotnym obszarem badań Habilitanta są emisje biogenicznych lotnych związków organicznych (BLZO) do powietrza. Wyniki tych badań przedstawione są w części osiągnięcia naukowego Habilitanta obejmującej publikacje ON11 i ON12. Ich istotność wynika z faktu, że emisje biogeniczne mają znaczący udział w globalnej emisji lotnych związków organicznych do atmosfery. Są też ważnym czynnikiem mającym wpływ na skład powietrza atmosferycznego, w tym na tworzenie się wtórnych zanieczyszczeń, np. ozonu. W pierwszej publikacji (ON11) – monografii, której Habilitant jest pierwszym autorem przedstawiona jest między innymi charakterystyka BLZO, mechanizmy tworzenia się BLZO w atmosferze i czynniki determinujące ich emisję. Opisane są także metody pomiaru i modelowania oraz sposoby określania niepewności przy szacowaniu emisji BLZO. Monografia zawiera również zestawienie wskaźników emisji i strumieni masowych BLZO dla różnych gatunków roślin. Druga publikacja (ON12) dotyczy określania niepewności przy szacowaniu emisji BLZO do powietrza atmosferycznego. W przeprowadzonych przez Habilitanta badaniach oszacowane

zostały emisje niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO) dla całego obszaru Polski, które między innymi są prekursorami tworzącego się w troposferze ozonu. Emisje te oszacowano na drodze symulacji komputerowych uwzględniając zróżnicowanie obszaru Polski pod względem rodzaju użytkowania, występowania określonego typu roślinności i jej parametrów wegetacyjnych. Wykorzystywane były przy tym dane meteorologiczne, w tym dane dotyczące temperatury, wilgotności i prędkości powietrza oraz nasłonecznienia. Opracowano również rozkłady przestrzenne i określona została czasowa zmienność emisji niektórych BLZO i ich grup do powietrza atmosferycznego. Tego rodzaju informacje są wykorzystywane w diagnozowaniu oraz w prognozowaniu emisji BLZO i są niezbędne dla właściwego, nowoczesnego zarządzania jakością powietrza.

Tematyka ocenianego osiągnięcia naukowego jest ważna i aktualna. Zgodnie z komentarzem autorskim, wszystkie realizowane przez Habilitanta prace badawcze miały charakter użytkowy. Wyniki zdecydowanej większości prac zostały praktycznie wykorzystane i wdrożone, czego efektem jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza z rozpatrywanych źródeł przemysłowych, lepsze zarządzanie tymi emisjami oraz poprawa jakości powietrza wokół źródeł emisji.

Nie ma przesłanek, by kwestionować podkreślany w komentarzu autorskim użytkowy i aplikacyjny charakter badań Habilitanta. Pewną niekompletnością może być brak klamry spinającej działalność naukową i inżynierską w postaci zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych, udzielonych patentów i praw ochronnych oraz wdrożeń tych przedmiotów ochrony. W autoreferacie można zauważyć pewne niezbyt poprawne wyrażenia typu „emisje zanieczyszczeń do powietrza z technologii produkcji ...”, „pyły drobne (PM10 i PM2,5)”, „badania ... bieżąca”, „Odczucia studentów w zakresie ich komfortu cieplnego badano przy pomocy wskaźników ...”.

Oceniany jednotematyczny cykl publikacji wskazuje na rzetelny i wszechstronny warsztat naukowy Habilitanta obejmujący umiejętność podejmowania problemów badawczych, dobierania metodyki badań emisji i immisji zanieczyszczeń powietrza, w tym badań modelowych z wykorzystaniem numerycznych technik obliczeniowych, jak również przeprowadzania analiz, wnioskowania i prezentowania wyników w postaci wartościowych publikacji naukowych. Wskazuje też na jego umiejętność pracy w zespole. Na podstawie oświadczeń współautorów oraz deklaracji Habilitanta jego udział w przygotowaniu większości publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego był wiodący.

Podsumowując, oceniane osiągnięcie naukowe można zakwalifikować do dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka i stanowi znaczny wkład Habilitanta w jej rozwój, w szczególności w zakresie identyfikacji, parametryzacji i modelowania emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego przydatnych w zarządzaniu jego jakością.

Ocena istotnej aktywności naukowej

Habilitant, oprócz opublikowanych 66 prac badawczych związanych z sześcioma wybranymi źródłami zanieczyszczeń do powietrza, z których 12 wytypował jako swoje osiągnięcie naukowe, jest również autorem lub współautorem 75 innych prac z tematycznie zbliżonych obszarów jego naukowej aktywności. 57 prac zostało opublikowanych po uzyskaniu przez Habilitanta stopnia doktora. Współrealizował on również 76 prac badawczych, z których

36 było wykonanych po uzyskaniu przez niego stopnia doktora. Działalność naukowa habilitanta koncentrowała się przy tym na badaniach emisji zanieczyszczeń do powietrza z procesów rafineryjnych nafty, z działalności górniczej, z procesów spalania odpadów, z transportu drogowego oraz z innych źródeł. W ramach przeprowadzonych badań określany był wpływ emitowanych zanieczyszczeń na jakość powietrza atmosferycznego w strefie oddziaływania emisji. Rozwijane były metody modelowania dyspersji zanieczyszczeń i przeprowadzana była ich walidacja. Oceniana była funkcjonalność wdrażanych systemów monitoringu przy zarządzaniu jakością powietrza. Określany był również wpływ parametrów meteorologicznych na jakość powietrza atmosferycznego. Oddzielną grupę stanowiły badania jakości powietrza wewnętrznego.

Habilitant w dokumentacji habilitacyjnej przedstawił wykaz publikacji niewchodzących w skład osiągnięcia naukowego, który zawiera 6 współautorskich prac opublikowanych w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) po uzyskaniu stopnia doktora. Są to następujące prace:

1. Bogacki M., Oleniacz R., Mazur M., Kamiński S.: Real-time measurement of the size of air particulates. *Environment Protection Engineering*, 32(3): p. 69-73, (2006).
2. Mazur M., Bogacki M., Oleniacz R., Szczyglowski P.: Air pollutant emissions from process of mixing materials used for manufacturing small products from carbon and graphite. *Environment Protection Engineering*, 34(4): p. 119-127, (2008).
3. Bogacki M., Dudek R., Władzielczyk K.: The analysis of the difficulties connected with marking the field of the disorganized emission of suspended particles during the process of quarrying aggregates. *Polish Journal of Environmental Studies*, 23(3A): p. 15–22, (2014).
4. Oleniacz R., Rzeszutek M., Bogacki M.: Impact of use of chemical transformation modules in Calpuff on the results of air dispersion modelling. *Ecological Chemistry and Engineering S*, 23(4): p. 605-620, (2016).
5. Rzeszutek M., Bogacki M.: Evaluation of the OSPM air pollutants dispersion model: case study, Poland, Krakow. *Annual Set The Environment Protection*, 18: p. 351-362, (2016).
6. Rzeszutek M., Bogacki M., Bździuch P., Szulecka A.: Improvement assessment of the OSPM model performance by considering the secondary road dust emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 68, p. 137-149, (2019).

Ostatni artykuł na przedstawionej liście został opublikowany w 2019 roku w czasopiśmie z dość wysokim impact factor wynoszącym 4,051. Udział Habilitanta w wyżej wymienionych publikacjach związany był z opracowaniem koncepcji badań, z przygotowaniem i przeprowadzeniem eksperymentów pomiarowych lub obliczeniowych, a także z analizą uzyskanych wyników i opracowaniem artykułów do druku.

Dr inż. Marek Bogacki jest współautorem 11 prac zrealizowanych po uzyskaniu stopnia doktora, które mogą być zaliczone do oryginalnych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych. Prace te są bezpośrednio związane z tematyką emisji zanieczyszczeń do powietrza, monitoringiem zanieczyszczeń i zarządzaniem jakością powietrza atmosferycznego. Jest również autorem lub współautorem 24 rozdziałów w monografiach niewchodzących w skład osiągnięcia naukowego opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Na dorobek dr inż. Marka Bogackiego składają się nieuwzględnione w bazie JCR 53 publikacje naukowe w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych, z których 39 prac było opublikowanych po doktoracie. Spójna tematyka tych prac

związana jest z pomiarami i oceną emisji zanieczyszczeń powietrza z różnych procesów technologicznych, z modelowaniem emisji i immisji zanieczyszczeń, w tym z modelowaniem dyspersji zanieczyszczeń powietrza pochodzących ze środków transportu. Publikowane prace dotyczą także oceny dokładności wyników prognozowania stężeń zanieczyszczeń oraz sposobów ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego.

Podana przez Habilitanta sumaryczna liczba opublikowanych prac wynosi 141 (116 po uzyskaniu stopnia doktora), z czego 12 zostało opublikowanych w czasopismach z listy JCR. Liczba punktów MNiSW (wg stanu z lipca 2019 r.) wynosi 679,5. Sumaryczny *impact factor* (IF) według listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania prac jest równy 19,119 (według aktualnego IF jest to 23,921). Przeważająca we wniosku liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS) wynosi 37 (bez autocytowań 29). Indeks Hirscha publikacji ma wartość liczbową 4.

Habilitant jest współautorem 46 (35 po doktoracie) opublikowanych materiałów z krajowych i międzynarodowych konferencji naukowych. Materiały te swoją tematyką obejmują zagadnienia związane z emisją zanieczyszczeń do powietrza oraz problematykę jakości środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem jakości powietrza zewnętrznego i wewnętrznego. Pewna niespójność danych występuje w Załączniku 3 dokumentacji habilitacyjnej; przedstawionych jest 31 referatów wygłoszonych po doktoracie i 5 przed doktoratem, a w p. III.B *Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych* podane liczby odnośnych referatów to 29 i 5.

W dorobku Habilitanta, prezentowanym we wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, znajduje się także 106 (64 po doktoracie) wytypowanych współautorskich opracowań zbiorowych i ekspertyz. Są to głównie raporty i oceny oddziaływania różnego rodzaju przemysłowych i nieprzemysłowych źródeł emitujących zanieczyszczenia na jakość powietrza atmosferycznego. Obejmują one także opracowania wniosków pozwoleń na emisje zanieczyszczeń oraz pozwoleń zintegrowanych.

Habilitant w latach 1995-2018 uczestniczył w 37 (w 34 po uzyskaniu stopnia doktora) krajowych projektach badawczych realizowanych w ramach badań statutowych AGH pełniąc rolę kierownika podzadań i wykonawcy (13 projektów badawczych) oraz głównego wykonawcy podzadań albo zadań. Wszystkie projekty dotyczyły badań stanu środowiska oraz jego kompleksowej ochrony i kształtowania. Związane były też z systemowymi rozwiązaniami z zakresu inżynierii środowiska, w tym z wdrażaniem nowoczesnych metod monitoringu, zarządzania, ochrony i kształtowania środowiska.

W latach 1992-2018 Dr inż. Marek Bogacki przedstawił 36 (31 po uzyskaniu stopnia doktora) referatów na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, naukowo-technicznych i sympozjach tematycznie związanych z emisją zanieczyszczeń i ochroną powietrza atmosferycznego.

Pan dr inż. Marek Bogacki otrzymał nagrodę Premiera RP za wyniki naukowe osiągnięte podczas studiów. W uznaniu za swoją działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną był wielokrotnie nagradzany przez Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej. Był też odznaczony Srebrnym Krzyżem Zasługi za działalność naukową w 2006 roku i Medalem Edukacji Narodowej w 2011 roku.

Podsumowując, oceniany dorobek naukowy Habilitanta jest oryginalny, znaczący i spełnia wymagania stawiane przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego.

Ocena osiągnięć dydaktycznych, współpracy naukowej i działań popularyzujących naukę

Habilitant, według informacji o osiągnięciach dydaktycznych zawartych w dostarczonej dokumentacji, od 1989 roku prowadził różnego rodzaju zajęcia dydaktyczne na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH. Uczestniczył też w opracowaniu programu wykładów i ćwiczeń dla studentów tego wydziału. W latach 2002-2005 prowadził zajęcia dydaktyczne w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Krośnie, a w 2014 roku prowadził dodatkowo zajęcia na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie oraz w Wyższej Szkole Zawodowej w miejscowości Yaroslav w Rosji.

Od 1993 roku jest wydziałowym koordynatorem ds. praktyk studenckich. Od 2012 roku jest opiekunem Studenckiego Koła Naukowego Inżynierii Ochrony Powietrza na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH.

Dr inż. Marek Bogacki jest promotorem 47 prac magisterskich i 10 prac inżynierskich, których główną tematyką była ochrona i zarządzanie jakością powietrza. 6 prac magisterskich otrzymało prestiżowe nagrody i wyróżnienia, w tym Nagrody Miasta Krakowa za najlepsze prace magisterskie dotyczącą Krakowa oraz nagrody w kategorii Edukacja Ekologiczna i wyróżnienia w konkursach DIAMENTY AGH. Jedna z dyplomantek została laureatką konkursu stypendialnego w ośrodku naukowym w Niemczech. Dr inż. Marek Bogacki sprawował też opiekę naukową nad wielu wyróżnionymi referatami studentów wygłaszanymi na ogólnopolskich studenckich konferencjach. Jest również opiekunem naukowym doktorantów. W trzech otwartych przewodach doktorskich jest promotorem pomocniczym.

Oceniając współpracę naukową Habilitanta należy nadmienić, że czasie pracy w Akademii Górniczo-Hutniczej, w latach 1994-2001, odbył dwa staże naukowe (jedno- i ośmiomiesięczny) w Instytucie Techniki Ciepłej i Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Technicznego w Grazu w ramach programu stypendialnego Rządu Austrii. Był też na sześciomiesięcznym stażu naukowym w Instytucie Fraunhofera ds. Badań Atmosfery w Garmisch-Partenkirchen w Niemczech w ramach programu stypendialnego NATO.

Aktywnie uczestniczył w licznych międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych. Recenzował artykuły do kilku uznanych czasopism o zasięgu międzynarodowym, w tym do *Journal of Cleaner Production*, *International Journal of Environmental Research and Public Health* i *Ecological Chemistry and Engineering S* oraz do krajowych czasopism z poza listy JCR. Recenzował również dwa międzynarodowe projekty dla programu *Polish-Swiss Research Programme*.

Według informacji podanych w autoreferacie Habilitant bardzo aktywnie współpracuje z otoczeniem społecznym i gospodarczym. Jest członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczypospolitej Polskiej. Od 2013 roku jest członkiem Rady Programowej ds. Jakości Powietrza w Krakowie pracującej przy Prezydencie Miasta Krakowa. Jest także członkiem Zespołu Ekspertów Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014 – 2020 dla dziedziny: Niskoemisyjny Transport Miejski oraz członkiem Zespołu Ekspertów Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014 – 2020 dla dziedziny: Poprawa Efektywności Energetycznej i Energia ze Źródeł Odnawialnych. Był również członkiem Zespołu Ekspertów Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2007 – 2013 dla dziedziny: Poprawa jakości powietrza i zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Habilitant od początku swojej działalności naukowej bierze aktywny udział w pracach różnych zespołów eksperckich i konkursowych. Według informacji zawartych w dokumentacji, był kierownikiem lub wykonawcą ponad 30 ekspertyz i opracowań zbiorowych związanych między innymi z oddziaływaniami na środowisko zanieczyszczeń emitowanych z procesów spalania paliw, procesów produkcyjnych, procesów unieszkodliwiania odpadów poprodukcyjnych oraz zanieczyszczeń emitowanych podczas poszukiwania i udostępniania złóż gazu ziemnego. Jako ekspert Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2007 – 2013 wykonał 15 ocen, a jako ekspert tego programu na lata 2014 – 2020 wykonał 90 ocen. Jest też audytorem wewnętrznym z zakresu zintegrowanego systemu ISO.

Habilitant poza badaniami związanymi z ochroną powietrza był również aktywny w obszarze nauk społecznych. Jest współautorem opublikowanej w języku rosyjskim pracy, w której przeanalizowana jest aktywność zawodowa i sytuacja absolwentów polskich uczelni na rynku pracy.

W ramach popularyzacji nauki, Habilitant prowadził liczne wykłady w Akademii Górniczo-Hutniczej i poza Uczelnią oraz udzielał wywiadów w prasie, radiu i telewizji na tematy związane z ochroną powietrza. Do jego osiągnięć w zakresie popularyzacji nauki można również zaliczyć prowadzenie paneli dyskusyjnych i uczestnictwo w dyskusjach panelowych w Krakowie oraz współorganizowanie trzech edycji Studenckiego Forum Inżynierii Środowiska na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH.

Podsumowanie

Podsumowując przedstawione do oceny osiągnięcia habilitacyjne Pana dr inż. Marka Bogackiego (jednotematyczny cykl publikacji) oraz pozostały dorobek naukowy, dydaktyczny, organizacyjny i popularyzujący naukę stwierdzam, że spełniają one wymagania i są wystarczające do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Wniosek końcowy

Habilitant wykazał się wystarczająco dobrym dorobkiem naukowym i umiejętnością samodzielnej pracy naukowej. Wykazał się także znaczącym dorobkiem eksperckim. Jego aktywności naukowej towarzyszą osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i upowszechniające naukę. W związku z powyższym wnioskuję do Komisji Habilitacyjnej oraz Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie o nadanie Panu dr inż. Markowi Bogackiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, które wg Rozporządzenia MNiSW z 2011 roku odpowiadają dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinie inżynieria środowiska.

Południk Bernard

dr hab. inż. Bernard Południk, prof. PL