

Warszawa, 15 września 2023 r.

prof. dr hab. Marzena Półka
Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa
Akademia Pożarnicza
ul. Słowackiego 52/54, 01-629 Warszawa

Recenzja

dot. oceny osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej dr. inż. Mariusza Rogulskiego, w ramach postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Podstawą opracowania recenzji jest pismo RND-IŚGiE/96/2023 z dnia 14 lipca 2023 r., Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Warszawskiej, Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, prof. dr. hab. inż. Tomasza Wiśniewskiego.

1. Przedstawienie podstawowych danych o kandydacie, w tym: data uzyskania stopnia doktora oraz nazwa jednostki organizacyjnej, w której był ten stopień nadany.

Dr inż. Mariusz Rogulski jest absolwentem Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych (WEiTI) Politechniki Warszawskiej (PW), gdzie w 2001 roku uzyskał tytuł magistra inżyniera na specjalności Systemy Informatyczne Wspomagania Decyzji. W tym samym roku podjął studia doktoranckie w Instytucie Automatyki i Informatyki Stosowanej WEiTI PW. 23 października 2007 roku na Wydziale WEiTI PW uzyskał stopień doktora nauk technicznych na podstawie rozprawy pt. *Analiza wybranych modeli zintegrowanego obrotu wielotowarowego w systemach rozproszonych na przykładzie rynku energii*. Promotorem w przewodzie doktorskim był prof. dr hab. inż. Eugeniusz Toczyłowski (załączone do wniosku kopie dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora).

2. Informacja czy kandydat ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego, w tym o ile wynika to z dokumentacji sprawy informacja o przebiegu i zakończeniu wcześniejszego postępowania.

Z przedstawionych dokumentów i autoreferatu wynika, że dr inż. Mariusz Rogulski nie ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Przebieg pracy naukowo-zawodowej (miejsce pracy, zajmowane stanowiska).

Od 2008 roku Kandydat jest zatrudniony w Zakładzie Informatyki i Badań Jakości Środowiska na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej (teraz: Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, WIBHiIŚ), obecnie na stanowisku adiunkta. W latach 2010–2020 pełnił równolegle funkcję Pełnomocnika Dziekana ds. Informatyki. Od 2023 roku prowadzi działalność

dydaktyczną również na Wydziale Zarządzania Politechniki Warszawskiej.

4. Przedstawienie informacji o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia danego postępowania habilitacyjnego, w tym obowiązujących kryteriach oceny.

Recenzja dot. oceny osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej dr. inż. Mariusza Rogulskiego, została sporządzona na podstawie wniosku Kandydata złożonego 26 kwietnia 2023 r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 zm.).

5. Przedstawienie informacji o ocenianych osiągnięciach naukowych, w tym: tytułu osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się w aktualnym postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego; danych naukometrycznych, jak sumaryczny współczynnik Impact Factor, sumaryczna punktacja ministerialna, liczba cytowań oraz indeks Hirscha, którymi legitymuje się kandydat na dzień wszczęcia postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, z podaniem również danych współczynników po uzyskaniu ostatniego awansu naukowego.

Jako osiągnięcie naukowe w rozumieniu Ustawy Habilitant przedstawił cykl publikacji pod tytułem *Analiza i poprawa jakości pomiarów wykonywanych za pomocą wybranych niskokosztowych czujników zanieczyszczeń powietrza oraz wykorzystanie ich do budowy urządzeń pomiarowych i rozszerzania możliwości systemów pomiarowych*. Habilitant podzielił osiągnięcie naukowe w postaci cyklu publikacji na dwie części:

- I. *Część I – badania porównawcze wybranych niskokosztowych czujników zanieczyszczeń powietrza z urządzeniami profesjonalnymi oraz propozycja matematycznej poprawy dokładności wykonywanych za ich pomocą pomiarów:*
 - Rogulski Mariusz, Badyda Artur Jerzy: Investigation of Low-Cost and Optical Particulate Matter Sensors for Ambient Monitoring, Atmosphere, vol. 11, nr 10, 2020, s. 1-18, DOI:10.3390/atmos11101040, 70 punktów, IF(2,046) (pozycja [A1]).
 - Rogulski Mariusz, Badyda Artur Jerzy, Gayer Anna, Reis Johnny: Improving the Quality of Measurements Made by Alphasense NO₂ Non-Reference Sensors Using the Mathematical Methods, Sensors, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, vol. 22, nr 10, 2022, s. 1-17, DOI:10.3390/s22103619, 100 punktów, IF(3,031) (pozycja [A2]).
 - Owczarek Tomasz, Rogulski Mariusz, Czechowski Piotr O: Assessment of the Equivalence of Low-Cost Sensors with the Reference Method in Measuring PM₁₀ Concentration Using Selected Correction Functions”, Sustainability, 2020, vol. 12, s. 1-17, DOI 10.3390/su12135368, 100 punktów, IF(2,592) (pozycja [A3]).
- II. *Część II – użycie wybranych niskokosztowych czujników zanieczyszczeń powietrza do rozszerzania możliwości sieci i systemów pomiarowych:*
 - Rogulski Mariusz: Using Low-Cost PM Monitors to Detect Local Changes of Air Quality, Polish Journal of Environmental Studies, Institute of Scientific Information in Philadelphia, vol. 27, nr 4, 2018, s. 1699-1705, DOI:10.15244/pjoes/77075, 15 punktów, IF(1,186) (pozycja [A4]).
 - Firląg Szymon, Rogulski Mariusz, Badyda Artur Jerzy: The Influence of Marine Traffic

on Particulate Matter (PM) Levels in the Region of Danish Straits, North and Baltic Seas, w: Sustainability, vol. 10, nr 11, 2018, ss. 1-19, DOI:10.3390/su10114231, 20 punktów, IF: 2,592. (pozycja [A5]).

W pracy [A1] omówiono wyniki badań jakości wskazań niskokosztowych sensorów mierzących stężenia pyłów zawieszonych PM₁₀ oraz analiz porównawczych wybranych niskokosztowych czujników zanieczyszczeń powietrza z urządzeniami profesjonalnymi. Zaproponowano matematyczną poprawę dokładności wykonywanych pomiarów za pomocą niskokosztowych czujników. Atutem tej pracy jest długoterminowa (kilkumiesięczna) ocena wskazań niskokosztowych sensorów cząstek stałych (PM) w różnych warunkach atmosferycznych w zależności od pory roku. Pomiary z użyciem czujników niskokosztowych były wykonywane średnio co minutę, a następnie agregowane do wartości 1-godzinnych, a następnie do 24-godzinnych. Na podstawie pomiarów PM₁₀, określono współczynniki korelacji dla niskokosztowych urządzeń w stosunku do stacji referencyjnej (odpowiednio $r = 0,91$ i $r = 0,94$) oraz przedstawiono współczynniki korelacji pomiędzy odchyleniami zmierzonych stężeń pyłu PM₁₀ w zależności do temperatury, wilgotności względnej i siły wiatru w poszczególnych miesiącach okresu pomiarowego.

Habilitant wykorzystując zdobyte doświadczenia związane z sensorami pyłów zawieszonych, rozszerzył badania na innych czujnikach dla występujących w powietrzu głównych zanieczyszczeń: NO₂, SO₂ i O₃. Rezultatem badań jakości danych pomiarowych w oparciu o metody referencyjne z użyciem niskokosztowych czujników NO₂ firmy Alphasense, jest praca [A2]. W pracy [A2] za pomocą analizy statystycznej udowodniono zróżnicowaną jakość wskazań czujników Alphasense w zależności od temperatury. Habilitant wykazał, że bez stosowania metody korekcji, zakres zmierzonych stężeń zanieczyszczeń powietrza może być znacznie różny od ich rzeczywistych wartości w otaczającym powietrzu. Po zastosowaniu poprawki w postaci funkcji matematycznych zaproponowanych w tym artykule, udało się znacząco zredukować błędy długoterminowe (do 40–70% miesięcznie, niezależnie od miejsca dokonywania pomiarów). Bardzo istotnym elementem osiągnięcia naukowego w tym obszarze jest rzetelne i długoterminowe zbadanie opisywanych czujników w polskich warunkach klimatycznych oraz wyznaczenie matematycznych zależności umożliwiających zmniejszenie błędów pomiarowych. Według mojej wiedzy, tego typu badania w momencie ich rozpoczęcia oraz prowadzenia były unikalne w skali kraju.

W pracy [A3] wykazano możliwości budowania modeli do korekty wyników pomiarów stężeń cząstek stałych PM₁₀ uzyskanych przy użyciu niskokosztowych urządzeń pomiarowych. Badania długoterminowe wykorzystano do analizy uogólnionych modeli regresji w celu skonstruowania funkcji korekcyjnych. Zbudowane modele były oceniane za pomocą współczynników determinacji i metodologii obliczania pomiaru niepewność urządzenia. Na podstawie badań wytypowano najdokładniejszy i najprostszy model liniowy do analizy rozkładu długoterminowego stężenia PM₁₀ uzyskanych z niskokosztowych urządzeń pomiarowych.

Praca [A4] prezentuje możliwość użycia urządzeń z niskokosztowymi czujnikami stężeń zanieczyszczeń do wykrywania lokalnych zmian w jakości powietrza, a w szczególności do identyfikacji miejsc i okolic, w których lokalne źródła emisji wraz z ewentualnymi niekorzystnymi uwarunkowaniami topograficznymi lub sytuacją meteorologiczną sprzyjają gromadzeniu się zanieczyszczeń powietrza i występowaniu szczególnie wysokich ich stężeń w powietrzu. Artykuł jednoautorski Habilitanta ukazuje analizy wyników pochodzących z prototypowej, pionierskiej sieci pomiarowej uruchomionej w 2016 roku w Nowym Sączu. Habilitant był głównym twórcą (zarówno w zakresie fizycznego wykonania urządzeń

pomiarowych, ich instalacji w terenie, jak również późniejszego utrzymania oraz zbierania i analizowania wyników. W tej pracy poruszono trudne i ważne zagadnienie odpowiedniego zwiększenia sieci pomiarowej w celu identyfikacji tzw. hot – spotów w obszarach miejskich i na wskazaniu korzyści, jakie może przynieść zagęszczenie punktów pomiarowych. Dodatkowo w pracy określono warunki, w jakich można takie urządzenia wykorzystywać, aby wytwarzane dane stanowiły wiarygodne źródło informacji dla decydentów oraz zwykłych mieszkańców.

Praca [A5] jest kontynuacją pomiarów i przedstawia inne, praktyczne zastosowanie zaprojektowanego i wykonanego przez Habilitanta urządzenia wykorzystującego niskokosztowe sensory pyłów zawieszonych. W publikacji [A5] przedstawiono zebrane dane pomiarowe umożliwiające analizę porównawczą stężeń PM_{10} nad powierzchnią Morza Północnego i Bałtyckiego oraz Cieśnin Duńskich ze stanem zanieczyszczeń powietrza w portach oraz zbadano wpływ zanieczyszczeń ze statków na poziom tego typu zanieczyszczeń. Oznaczenia stężenia pyłów z użyciem zaprojektowanego przez Habilitanta urządzenia wykorzystującego m.in. GPS i wbudowaną pamięć przeprowadzono podczas dwutygodniowego rejsu na żaglowcu STS Fryderyk Chopin. Pomiarzy pozwoliły na analizę migracji zanieczyszczeń średniego 1-godzinnego stężenia PM_{10} od odległości od lądu.

Stwierdzam, że oryginalne i autorskie wyniki badań Kandydata są dobrze udokumentowane w cyklu monotematycznych publikacji i prowadzą do rozwoju stanu wiedzy w zakresie badań porównawczych wybranych niskokosztowych czujników zanieczyszczeń powietrza z urządzeniami profesjonalnymi oraz pokazują możliwości matematycznej poprawy dokładności wykonywanych za ich pomocą pomiarów prowadząc do rozszerzania możliwości sieci i systemów pomiarowych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Wszystkie wymienione walory składają się na pozytywną ocenę dorobku naukowo-badawczego Pana dr. inż. Mariusza Rogulskiego, potwierdzając jego predyspozycje oraz umiejętności w zakresie prowadzenia samodzielnej pracy naukowej.

Według Bazy Wiedzy Politechniki Warszawskiej sumaryczna liczba punktów MNiSW uzyskanych za dr. inż. Mariusza Rogulskiego publikacje, wynosi 1 399 pkt (w tym 27 pkt za publikacje przed doktoratem). Sumaryczny IF wynosi 54,664. Sumaryczna liczba pozycji bibliograficznych po doktoracie wynosi 42.

Publikacje Habilitanta (24) uzyskały w bazie Web of Science 99 cytowań (88 bez autocytowań), a indeks Hirscha ma wartość $H=6$.-W bazie Scopus figurują 23 prace cytowane 118 razy, przy czym 20 prac jest cytowanych, a indeks Hirscha wynosi $H=6$. W bazie Google Scholar widnieje 49 prac cytowanych łącznie 184 razy, przy czym 32 prac jest cytowanych a indeks Hirscha ma wartość $H=8$ (stan kwiecień 2023). Biorąc pod uwagę okres aktywności naukowej Habilitanta po doktoracie, należy podkreśli znaczący wzrost ilości dobrej jakości publikacji o zasięgu międzynarodowym, a taki poziom cytowań należy ocenić jako wystarczający.

6. Informacja o liczbie publikacji naukowych, monografii, rozdziałów w monografiach autorstwa lub współautorstwa kandydata, z podaniem również danych informacji po uzyskaniu ostatniego awansu naukowego.

Pan dr inż. Mariusz Rogulski przed doktoratem opublikował 10 rozdziałów w monografiach, oraz 3 artykuły w czasopismach branżowych.

Po doktoracie opublikował 25 artykułów naukowych indeksowanych przez Web of Science lub Scopus; w tym 20 artykułów w czasopismach naukowych oraz 5 w indeksowanych materiałach z konferencji. Na dorobek publikacyjny Habilitanta składa się autorstwo pięciu książek/podręczników wydanych przez Salma

Press (4) i Wydawnictwo Naukowe PWN SA (1) oraz 3 rozdziałów w monografiach, 8 punktowanych artykułów z listy MNiSW w czasopismach niższej rangi oraz 1 artykuł w czasopiśmie branżowym. Habilitant przedstawił sumarycznie 28 referatów na konferencjach naukowych (17 po doktoracie).

7. Informacja o najważniejszych czasopismach, w ramach których kandydat publikował swoje prace naukowe.

Habilitant publikował w następujących czasopismach: Sensors (2022), Journal of Hazardous Materials (2022), Journal of Fluids Engineering-Transactions of the Asme (2021), Atmosphere (2021), American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine (2020), Atmosphere (2020), Sustainability (2020), Journal of Pipeline Systems Engineering and Practice (2020), Energies (2020), Polish Journal of Environmental Studies (2018), Sustainability (2018), Measurement & Control (2018), Polish Journal of Environmental Studies (2015), Environment Protection Engineering (2015).

8. Informacja czy kandydat odgrywał wiodącą rolę w ramach powstawania współautorskich prac naukowych.

Na osiągnięcie naukowe zatytułowane *Analiza i poprawa jakości pomiarów wykonywanych za pomocą wybranych niskokosztowych czujników zanieczyszczeń powietrza oraz wykorzystanie ich do budowy urządzeń pomiarowych i rozszerzania możliwości systemów pomiarowych* składa się 5 powiązanych tematycznie głównie współautorskich prac. W mojej ocenie dr inż. Mariusz Rogulski odgrywał wiodącą rolę w procesie przygotowania każdej wieloautorskiej pracy naukowej. Ocena ta wynika z analizy oświadczeń wszystkich współautorów. Z opisów merytorycznego wkładu w publikacje współautorskie wynika, że Habilitant jest twórcą metodologii badań, pomysłodawcą cyklu badań z użyciem niskokosztowych czujników zanieczyszczeń, głównym autorem tez badawczych, autorem przebiegu eksperymentów, a także, z wyłączeniem publikacji [A3] – głównym autorem opracowania wyników, przedstawienia dyskusji i odpowiedzi na recenzje. W 3 publikacjach, oprócz [A3, A5], jest pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym.

W pozostałych 20 publikacjach Habilitanta, opublikowanych po doktoracie w czasopismach z listy JCR (niewyodrębnionych jako osiągnięcie w postaci cyklu publikacji) w trzech [B1, B2 i B3] jest jednym autorem. W autorskiej pracy [B2] Habilitant przedstawił wyniki pomiarów stężeń pyłu PM₁₀ w wybranych pomieszczeniach biurowych i placówkach oświatowych Warszawy w okresie jesienno-zimowym z 2017 r. Autor zestawiał wyniki rzeczywistych pomiarów stężenia PM₁₀ z wynikami ze stacji referencyjnych. W pracy [B1] ukazuje koncepcję wykorzystania niskokosztowych urządzeń do pomiaru cząstek stałych w celu zwiększenia rozdzielczości czasoprzestrzennej jakości powietrza i jako pomiary uzupełniające sieć urządzeń referencyjnych. A w pracy [B3] Habilitant przedstawia zastosowanie zaprojektowanych małych, przenośnych urządzeń wykorzystujących tanie czujniki pyłu w celu zbadania zanieczyszczeń powietrza z użyciem balonu. Według zdania recenzenta włączenie tych trzech [B1, B2 i B3] jedno autorskich publikacji wzmocniłyby przedstawione i wyodrębnione przez kandydata osiągnięcie w postaci cyklu publikacji, ale na pewno skutecznie podniosły jakość zgromadzonej dokumentacji.

Udział Kandydata w przygotowaniu współautorskich publikacji był istotny gdyż był odpowiedzialny za zbadanie wzajemnej korelacji niskokosztowych czujników pyłów oraz wzajemnej korelacji niskokosztowych czujników ditlenku azotu, za zidentyfikowanie zewnętrznych czynników wpływających na wskazania niskokosztowych czujników pyłów, za sformułowanie i zweryfikowanie zależności, na podstawie wartości pomiaru pochodzącego bezpośrednio z niskokosztowego czujnika pyłów. W pracy współautorskiej [B4] był odpowiedzialny za przebieg badań zanieczyszczeń powietrza powstających

w trakcie użytkowania różnego rodzaju grilli. W tych badaniach użyto zaprojektowanych i wykonanych przez Habilitanta urządzenia pomiarowe wykorzystujące sensory niskokosztowe, które wspomagały procesy pomiaru stężeń pyłów zawieszonych przez urządzenia profesjonalne wokół stanowiska badawczego (w szczególności do pomiaru stężenia tła w zakresie zanieczyszczeń pyłowych). Także w tym przypadku, zastosowanie czujników niskokosztowych pozwoliło na zwiększenie rozdzielczości przestrzennej tej „minisieci” pomiarowej.

9. Ocena wskazanego przez kandydata osiągnięcia naukowego, w tym, czy stanowi ono znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny naukowej.

Cykl publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitanta został opublikowany w różnych czasopismach z listy JCR. Prace wchodzące w skład pierwszej części osiągnięcia [A1, A2, A3] opublikowano odpowiednio Atmosphere, Sensors, Sustainability. Publikacje w tej części osiągnięcia dotyczyły analizy jakości pomiarów wykonywanych za pomocą wybranych niskokosztowych czujników zanieczyszczeń, w szczególności czujników pyłu zawieszzonego, opracowania matematycznych algorytmów poprawy ich dokładności oraz budowy prototypowej sieci pomiarowej. Druga część osiągnięcia naukowego Habilitanta dot. użycia niskokosztowych czujników zanieczyszczeń powietrza do rozszerzania możliwości sieci i systemów pomiarowych, została zamieszczona w czasopismach: Polish Journal of Environmental Studies i Sustainability. Biorąc pod uwagę wydawnictwa poszczególnych publikacji wchodzących w skład osiągnięcia i tematykę artykułów, nie budzi wątpliwości związek przedstawionego osiągnięcia z dyscypliną inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Można również stwierdzić, że dorobek naukowo-badawczy Kandydata jest upowszechniony w zadowalającym zakresie, również w czasopismach o zasięgu międzynarodowym.

Uzyskane oryginalne wyniki, w ramach projektów badawczych, były publikowane i wniosły znaczący wkład w analizę zanieczyszczeń powietrza za pomocą niskokosztowych analizatorów PM i czujnika ditlenku azotu co jest nowatorskie i wpływa na szybkość działania monitoringu zagrożeń i bezpośrednie bezpieczeństwo użytkowników.

Należy podkreślić, że ważnym elementem badań Kandydata było wprowadzenie nowoczesnych technologii oraz narzędzi technicznych i informatycznych. Wykonanie pomiarów i analizy wyników zanieczyszczeń powietrza, określenie dokładności wskazań niskokosztowych czujników pyłów oraz ditlenku azotu w różnych warunkach klimatycznych (badania prowadzone w Polsce, Hiszpanii i Portugalii), wpisują się komplementarnie w zakresie wnioskowanej dziedziny i dyscypliny.

Przedstawione osiągnięcia naukowe i inżynierskie mają znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka szczególnie w zakresie oddziaływania na środowisko zanieczyszczeń powietrza gdyż:

- dotyczą analizy danych dotyczących jakości powietrza (w tym wykonanie własnych pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza w wybranych lokalizacjach) za pomocą urządzeń niskokosztowych – co jest nowatorskie,
- pomiary wykonane przez Habilitanta są wysoce specjalistyczne zwłaszcza gdy dotyczą statystycznie uzasadnionych istotnych parametrów meteorologicznych korygujących wskazania niskokosztowego sensora pyłów,
- Kandydat minimalizując błędy pomiarowe sformułował i zweryfikował zależności otrzymane na podstawie pomiarów pochodzących bezpośrednio z niskokosztowego czujnika ditlenku azotu i PM,

- badania Aplikanta pokazały, że pod pewnymi warunkami i przy dodatkowym matematycznym opracowaniu wyników, sensory niskokosztowe pozwalają na ich użycie do budowy instrumentów pomiarowych stanowiących wsparcie dla sieci składających się z urządzeń profesjonalnych oraz wspierania podejmowania decyzji i informowania opinii publicznej,
- Habilitant przez kilka lat wspierał technicznie i analizował wskazania pionierskiej sieci pomiarowej wykorzystującej instrumenty pomiarowe z niskokosztowymi czujnikami stężeń PM₁₀ i innych testowanych gazów,
- badania Kandydata wykazały, że wskazania z niskokosztowych czujników są bardziej zbliżone (pod względem wartości bezwzględnych) do tych wykonywanych przez sprzęt profesjonalny nawet w miejscach oddalonych o niewielką odległość (rzędu kilku kilometrów), szczególnie w rejonie o zróżnicowanym ukształtowaniu terenu i różnorodnej zabudowie (ogrzewanej z użyciem różnych źródeł ciepła). Stad też rozbudowa profesjonalnej sieci Państwowego Monitoringu Środowiska o urządzenia niskokosztowe może stanowić nie tylko dla mieszkańców cenne, dodatkowe źródło informacji na temat lokalnych warunków związanych z jakością powietrza.

Dodatkowo Aplikant dokonywał obserwacji zanieczyszczeń powietrza w wybranych lokalizacjach w Polsce w okresie blokady związanej z Covid-19. Zajmował się analizą danych o emisji zanieczyszczeń na przykładzie województwa opolskiego w kontekście opłat za korzystanie ze środowiska. Aplikant analizował i był odpowiedzialny za pomiary zanieczyszczeń powietrza głównie PM ze źródeł lądowych w regionie Cieśnin Duńskich, Morza Północnego i Bałtyckiego – co zdecydowanie wpisuje się w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

10. Informacja o spełnieniu przez kandydata kryterium dotyczącego wykazania się istotną aktywnością naukową lub artystyczną.

Jak wskazano powyżej, w przedstawionym cyklu publikacji i pozostałych publikacjach można znaleźć istotne aspekty naukowe, które pozwalają stwierdzić, że Habilitant wniósł znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Pan dr inż. Mariusz Rogulski spełnia kryterium dotyczące wykazania się istotną aktywnością naukową. Problematyka badań jakiej podjął się Kandydat wymagała gruntownej wiedzy z zakresu informatyki, elektroniki i telekomunikacji zdobytej podczas studiów na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej i atutem jest to, że wykorzystał ją w inżynierii środowiska w badaniach niskokosztowych sensorów do pomiaru stężeń zanieczyszczeń w powietrzu. Głównym osiągnięciem badawczym w tym obszarze jest przede wszystkim zbudowanie nowatorskich i wiarygodnych, sprawdzonych w sposób naukowy instrumentów pomiarowych oraz sieci pomiarowych. Dodatkowo Habilitant stworzył programowanie mikrokontrolerów, poprzez warstwę telekomunikacyjną związaną z przesyłaniem wykonywanych pomiarów z użyciem modemów GSM, aż po stronę serwerową, wytworzył autorskie oprogramowania do odbierania, gromadzenia i przetwarzania wykonywanych pomiarów w szerokim zakresie analizy zanieczyszczeń w powietrzu. Przedstawione publikacje stanowią istotny wkład do analizy zagrożeń środowiskowych, a uzyskane wyniki badań stanowią poszerzenie wiedzy o wyniki porównawczej oceny środowiskowej jakości powietrza.

11. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę kandydata do stopnia doktora habilitowanego.

Jako, że Habilitant jest pracownikiem naukowym na Wydziale WIBHiIŚ PW, dydaktyka stanowi istotną część jego działalności. Prowadził szereg zajęć dydaktycznych dla studentów dla Wydziale WIBHiIŚ m.in.

przedmioty: *Współczesne narzędzia do zbierania i przetwarzania danych o środowisku, Zarządzanie projektami w ochronie środowiska*, a od 2023 działalnością dydaktyczną zajmuję się również na Wydziale Zarządzania Politechniki Warszawskiej.

W latach 2009-2022 był promotorem 1 pracy dyplomowej inżynierskiej, 11 prac dyplomowych magisterskich oraz recenzentem ok. 30 prac dyplomowych. W 2013 r. otrzymał Nagrodę indywidualną II stopnia JM Rektora PW za osiągnięcia dydaktyczne w latach 2011-2012 związane z wydaniem podręczników dla studentów: „AutoCAD 2011 PL dla studentów” (2011) oraz „Bazy danych dla studentów. Podstawy projektowania i języka SQL” (2012).

Osiągnięcia organizacyjne i międzynarodowe Habilitanta są związane z Jego udziałem w konsorcjum realizując projekt międzynarodowy (K-HEALTHinAIR: Knowledge for improving indoor AIR quality and HEALTH oraz z przeprowadzeniem kilkumiesięcznych pomiarów porównawczych sensorów NO₂ i O₃ firmy SpecSensors z urządzeniami profesjonalnymi na dwóch stacjach pomiarowych (Ranilla i Santa Clara w Sewilli) należących do hiszpańskiego – Environmental Regional Government (współpraca m.in. z jednostką naukową z Uniwersytetem z Sewilli). Dr inż. Mariusz Rogulski odbył ponad miesięczny staż na Uniwersytecie w Aveiro (Portugalia), w Laboratório Associado Centro de Estudos do Ambiente e do Mar pod opieką prof. Myriam Nunes Lopes. W trakcie pobytu zapoznał się ze sprzętem laboratoryjnym oraz sposobami prowadzenia badań nad czujnikami niskokosztowymi i jednym z rezultatów współpracy stanowi artykuł Rogulski M. et al. „Improving the Quality of Measurements Made by Alphasense NO₂ Non-Reference Sensors Using the Mathematical Methods”, Sensors [A2].

Pan dr inż. Mariusz Rogulski uczestniczył w warsztatach Workshop on capacity building for water quality related economic instruments, w 2017 roku w Kopenhadze w Danii. Był głównym współorganizatorem dwóch krajowych konferencji naukowo-technicznych pt. „Technologie informatyczne w ochronie i kształtowaniu środowiska”, Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii Politechniki Warszawskiej. Należał również do komitetu organizacyjnego trzech edycji międzynarodowej konferencji (w latach 2012-2014) pt. „Young scientists towards the challenges of modern technology”, organizowanej przez Radę Doktorantów Politechniki Warszawskiej oraz Fundację na rzecz Młodych Naukowców.

Habilitant jest członkiem Polskiego Towarzystwa Informatyki Przestrzennej, współzałożycielem i członkiem Polskiego Stowarzyszenia Informatyki Środowiska oraz jest członkiem CEN/TC 264/WG 42 (Ambient air – Air quality sensors) z ramienia PKN.

Pan dr inż. Mariusz Rogulski wspierał inicjatywy związane z promowaniem czystego powietrza, czego przykładem może być kampania Balon.Lab prowadzona przez Forum Rozwoju Efektywnej Energii we współpracy z Gaspol Energy, na potrzeby, której skonstruował urządzenie pomiarowe, za pomocą którego odbywały się pomiary jakości powietrza na różnych wysokościach z użyciem balonu na ogrzane powietrze. Do znaczących osiągnięć w tym zakresie Habilitanta można zaliczyć zbudowanie ponad 100 urządzeń pomiarowych wykorzystujących niskokosztowe sensory, głównie stężeń pyłu zawieszonego, ale także ditlenku azotu, często zintegrowanych z półprofesjonalnym oraz profesjonalnym sprzętem meteorologicznym (np. z anemometrami firmy GILL). Po uzyskaniu stopnia doktora był autorem/współautorem 5 ekspertyz naukowo-technicznych, opracowań poświęconych zagadnieniom pomiarów jakości powietrza oraz niskokosztowych czujników jakości powietrza wykonywanych na zamówienie organów administracji państwowej a także przedsiębiorców.

Habilitant po doktoracie wykonał 12 recenzji dla 8 czasopism naukowych, w tym 5 czasopism posiadających wskaźnik Impact Factor według bazy JCR. W latach 2010–2011 pełnił rolę eksperta w

gabinecie Ministra Środowiska realizując projekt „Budowa Centrum Informatyki Ministerstwa Środowiska”.

Za swoje osiągnięcia otrzymał liczne nagrody i wyróżnienia m.in. w 2020 r. nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora PW za osiągnięcia naukowe w latach 2018-2019 (za cykl artykułów naukowych); w 2017 r. nagrodę zespołową II stopnia JM Rektora PW za osiągnięcia organizacyjne w roku akademickim 2016/2017.

Habilitant brał lub bierze udział sumarycznie w pracach 3 zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów, w tym w jednym międzynarodowym. W jednym z projektów był kierownikiem. Kandydat brał udział w 5 zespołach badawczych, realizujących projekty zlecone przez firmy czy instytucje społeczne np. przez Miasto Stołeczne w Warszawie. Jego współpraca z sektorem gospodarczym po uzyskaniu stopnia doktora obejmowała głównie zagadnienia informatyczne oraz związane z sensorami i systemami do pomiaru jakości powietrza.

12. Wniosek końcowy

Podsumowując przedstawioną powyżej szczegółową ocenę dorobku dr. inż. Mariusza Rogulskiego stwierdzam, że cykl monotematyczny pięciu publikacji oraz pozostały dorobek naukowy, dydaktyczny, organizacyjny i popularyzujących naukę, świadczy o istotnym wkładzie w rozwój dyscypliny naukowej inżynierii środowiska, górnictwa i energetyki oraz spełnia wymogi ustawowe i zwyczajowe stawiane ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Swoje osiągnięcia naukowe Kandydat uzyskał dzięki posiadanej wiedzy i umiejętnej organizacji pracy własnej oraz zespołowej i szerokiej współpracy ze specjalistami krajowymi oraz zagranicznymi. Stwierdzam, że zostały spełnione kryteria ustawowe zawarte w art. 221 ust.5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz. U. z 2020r., poz. 85 oraz zwyczajowe stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Zdaniem recenzenta, dr inż. Mariusz Rogulski spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Pomko

