

Warszawa, dn. 10 kwietnia 2019 r.

Dr hab. inż. Grzegorz Majewski, prof. SGGW
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

**Ocena osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej
dr inż. Joanny Amelii Kamińskiej
w związku z przeprowadzeniem postępowania habilitacyjnego**

1. Podstawa wykonania recenzji

Niniejsza recenzja została przygotowana w związku z decyzją Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów o powołaniu komisji w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr inż. Joanny Amelii Kamińskiej, które zostało wszczęte w dniu 19 grudnia 2018 r. W związku z tym faktem oraz powołaniem mojej osoby w charakterze recenzenta w przedmiotowym postępowaniu, w dniu 14 marca 2019 r. wystosowane zostało pismo podpisane przez Dziekana Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Pana prof. dr. hab. inż. Bernarda Kontnego.

Do pisma przewodniego dołączono w formie papierowej i elektronicznej dokumentację sporządzoną przez Habilitantkę zgodnie z wymogami, określonymi w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 stycznia 2018 r. *w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora* (Dz. U. 2018 poz. 261).

Zgodnie z wymogami Centralnej Komisji, niniejsza recenzja składa się z dwóch zasadniczych części, w których dokonano oceny osiągnięć naukowych oraz istotnej aktywności naukowej Habilitantki. Oceny dokonałem w oparciu o przepisy określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. *w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego* (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 1165).

2. Przedstawienie sylwetki naukowej Habilitantki

Pani dr inż. Joanna Amelia Kamińska urodziła się 11 lipca 1979 roku i jest absolwentką trzech uczelni: Uniwersytetu w Białymstoku, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu i Politechniki Wrocławskiej. W pierwszej z wymienionych uczelni uzyskała stopień magistra w zakresie matematyki, a następnie stopień doktora nauk rolniczych w zakresie

kształtowania środowiska w roku 2007 na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Zmiany klimatycznego bilansu wodnego i bilansu cieplnego pszenicy jarej w wybranych rejonach Polski”, której promotorem była Pani dr hab. Elżbieta Musiał, prof. UPWr. W roku 2012 Habilitantka uzyskała tytuł zawodowy inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn na Politechnice Wrocławskiej.

Pracę zawodową Habilitantka rozpoczęła w roku 2007 w Katedrze Matematyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, gdzie pracuje do dzisiaj. W latach 2007 – 2009 była asystentką, a od roku 2009 jest zatrudniona na stanowisku adiunkta.

3. Ocena osiągnięć naukowych będących przedmiotem postępowania habilitacyjnego

Dr inż. Joanna Amelia Kamińska przedstawiła jako główne osiągnięcie naukowe 6 prac (A1-A6), stanowiących jednotematyczny cykl publikacji pod wspólnym tytułem „Badanie zależności stężenia zanieczyszczeń w powietrzu od czynników meteorologicznych oraz natężenia ruchu w kanionie ulicznym”.

[A1] **Kamińska J.A.** 2019. A random forest partition model for predicting NO₂ concentrations from traffic flow and meteorological conditions. *Science of the Total Environment* 651, p.475-483 (40 pkt., IF2017=4,610)

[A2] **Kamińska J.A.** 2018. The use of random forests in modelling short-term air pollution effects based on traffic and meteorological conditions: a case study in Wrocław, *Journal of Environmental Management* 217C (2018) p. 164-174 (35 pkt., IF2017=4,005)

[A3] **Kamińska J.A.** 2018. Probabilistic forecasting of nitrogen dioxide concentrations at an urban road intersection. *Sustainability* 2018, 10, 4213 (20 pkt., IF2017=2,075)

[A4] **Kamińska J.A.** 2018. Residuals in the modelling of pollution concentration depending on meteorological conditions and traffic flow, employing decision trees. *XLVIII Seminar of Applied Mathematics, ITM Web Conferences* 23, 00016 (2018) (15pkt., IF=0)

[A5] **Kamińska J.A.** 2017. Zjawisko smogu na tle jakości powietrza we Wrocławiu w latach 2012-2016. *Inżynieria Ekologiczna*, vol.18 Iss.5 p.66-76 (9 pkt, IF=0)

[A6] **Kamińska J. A.** Chalfen M., Szczucka-Lasota B., 2017. Wpływ ruchu samochodowego oraz warunków meteorologicznych na stężenia tlenków azotu, *Autobusy Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe* 12/2017 p.196-200 (7 pkt, IF=0, udział 90%).

Spośród sześciu prac 5 ma charakter indywidualny, a tylko jedna jest współautorska. Habilitantka przedstawiła oświadczenia współautorów, określające ich indywidualny wkład do publikacji. Warto podkreślić, że liczba publikacji wchodzących w skład jednotematycznego cyklu publikacji nie jest imponująca, to jednak ranga czasopism, w których te prace zostały opublikowane i samodzielność w ich przygotowaniu budzi uznanie.

Suma punktów wymienionych artykułów naukowych według punktacji MNiSW z roku publikacji wynosi **126**. Sumaryczny wskaźnik wpływu IF (Impact Factor) z roku publikacji według Journal Citation Report wynosi **10,690**.

Wybór tematyki badań jest uzasadniony. Struktura tras komunikacyjnych ma duży wpływ na stan jakości powietrza w aglomeracji miejskiej, brak bowiem obwodowych połączeń międzydzielnicowych powoduje nadmierną koncentrację ruchu i wywołuje negatywny wpływ na stan zdrowotny zarówno mieszkańców jak i przechodniów. Wyższe stężenie zanieczyszczeń powietrza występuje wzdłuż ulic śródmiejskich, gęsto zabudowanych wysokimi budynkami. Ciągi komunikacyjne o dużym natężeniu ruchu samochodowego są typowymi źródłami zanieczyszczeń zarówno gazowych, jak i pyłowych emitowanych przez silniki pojazdów samochodowych, których liczba wzrasta z roku na rok.

Cząstki stałe, zawieszane w powietrzu są jednym z najważniejszych zanieczyszczeń atmosferycznych dużych aglomeracji europejskich. W obszarach zurbanizowanych w Polsce podstawowymi źródłami emisji pyłu zawieszonego PM i jego gazowych prekursorów (NO_x , SO_x , LZO) są: tak zwana niska emisja lub emisja komunalna, czyli emisja pyłów i gazów pochodzących ze spalania węgla i jego pochodnych w piecach domowych lub lokalnych kotłowniach, do których niejednokrotnie – mimo zakazu – trafiają tworzywa sztuczne, śmieci i odpady organiczne, a także energetyka, przemysł i oczywiście komunikacja, a dokładniej – szeroko pojęta emisja związana z ruchem drogowym. Niestety, Wrocław nie stanowi w tej kwestii wyjątku. Wręcz przeciwnie, ze względu na liczne źródła emisji, takie jak sektor komunalno-bytowy, transport, a także przemysł, mieszkańcy aglomeracji wrocławskiej i jej okolic narażeni są na zły stan aerosanitarny powietrza i gorszy komfort życia codziennego. Uzasadnia to wybór tematu naukowego, jakim zajęła się w swojej pracy naukowej Habilitantka. Muszę jednak dodać, że wiele prac naukowych w Polsce poświęcono już poruszonym problemom i wiele z nich zawiera podobnie ciekawe i wartościowe wyniki; także prac doktorskich i habilitacyjnych. Oceniając zatem przedmiotową pracę w tym kontekście trzeba jej odjąć walor zupełnej nowości w skali kraju. W moim rozumieniu dość zaskakujące jest, biorąc pod uwagę dorobek dydaktyczny i miejsce pracy Habilitantki to, że prowadzi Ona badania w zakresie ochrony powietrza. Niestety nie mogę nie zwrócić uwagi na ten fakt gdyż jest on bezpośrednio związany z brakami merytorycznymi, które można znaleźć zarówno w publikacjach zgłoszonych jako dzieło, jak i w autoreferacie Habilitantki. Nie ujmując warsztatowi matematycznemu dr inż. Joannie Amelii Kamińskiej trzeba zauważyć brak krytycznego podejścia do uzyskanych wyników, a także brak rozeznania w literaturze podejmowanego przez nią tematu. Przykładowo ani w swoich publikacjach, ani w autoreferacie nie powołuje się na wyniki badań prowadzonych wcześniej w Polsce. Nie tylko w centralnej i północnej części Polski ale również na południu kraju, gdzie Habilitantka prowadziła badania, związki między parametrami meteorologicznymi, priorytetowymi zanieczyszczeniami powietrza oraz ich źródłami były szeroko badane. Niestety wygląda na to, że Habilitantka badań tych nie zna i stąd brakuje Jej warsztatu do solidnej i krytycznej analizy uzyskanych danych w swoich badaniach. Wiele ze związków i zależności, które wykazuje w swoich pracach było już wcześniej opisanych. Sądzę, że zaznajomienie się z literaturą

w temacie badań, zwłaszcza tą pochodzącą z polskich badań, pomogłoby lepiej ukierunkować Habilitantce swoje badania.

W praktyce inżynierskiej powszechnie stosuje się modelowanie matematyczne. W zagadnieniach ochrony powietrza modele znajdują szerokie zastosowanie, symulacje procesów środowiskowych przy użyciu modeli dają możliwość np. redukcji zanieczyszczeń do powietrza. Powszechnie w zadaniach modelowania stosuje się metody statystyczne za pomocą których wyznacza się różne modele (np. regresja wieloraka, modele autoregresyjne, sieci neuronowe). Oddzielną grupę metod statycznych stanowią metody służące do grupowania, tj. wydzielenia w danych pomiarowych oddzielnych klas (np. metody drzew klasyfikowanych, drzew wzmacnianych, lasów losowych, analiza skupień). Dość trudny jest dobór metody, której użycie warunkuje najlepsze dopasowanie wyników obliczeń do danych pomiarowych. Dobór odpowiedniej metody do prognozy badanego zjawiska zależy od złożoności stosowanych metod i wielkości zbioru danych pomiarowych, którym dysponujemy. Związku z powyższym Dr inż. Joanna Amelia Kamińska metodykę wnioskowania oparła na bardzo zaawansowanych technikach statystycznych. W kilku wypadkach do wnioskowania Habilitantka zastosowała bezpośrednio znane metody statystyczne. Jednakże w znacznie większej liczbie prac, Habilitantka musiała znacznie metody zmodyfikować i dostosować do konkretnej sytuacji. Zrobiła to z powodzeniem zarówno z punktu widzenia wnioskowania statystycznego, jak i metodyki badań zwłaszcza uwzględniającego relacje przyczynowo – skutkowe. Tę aktywność Habilitantki, uznaję za niezwykle ważną i wskazującą na dobre opanowanie wnioskowania w badaniach związanych z jakością powietrza obszarów zurbanizowanych opartego na metodach matematycznych i statystycznych.

Główne cele pracy naukowej zawartej w cyklu publikacji [A1-A6] są następujące:

1. Rozpoznanie struktury zależności między stężeniem zanieczyszczeń powietrza pochodzenia antropogenicznego na terenie aglomeracji miejskiej a czynnikami otoczenia dla różnych okresów w roku, z zastosowaniem różnych metod opisu matematycznego.
2. Opracowanie metodyki opisu zależności między stężeniami zanieczyszczeń a czynnikami otoczenia, ze znacznie większym niż w dotychczasowej literaturze poziomem dopasowania do danych rzeczywistych.
3. Ocena skuteczności metod opisu zależności między stężeniami zanieczyszczeń a czynnikami otoczenia, opartych na drzewach losowych: regresyjnych drzew wzmacnianych (*Boosted Regression Trees - BRT*) oraz lasów losowych (*Random Forest - RF*).
4. Opracowanie prostego, klastrowego modelu probabilistycznego do prognozowania stężeń zanieczyszczeń powietrza na podstawie czynników otoczenia.

Habilitantka przyjęła również następujące cele szczegółowe:

1. Znalazienie poligonu badawczego, na którego przykładzie będę prowadzić eksperymenty obliczeniowe.
2. Dobór zbioru dostępnych czynników otoczenia: meteorologicznych, natężenie ruchu oraz czasowych mających największy wpływ na stężenia rozważanych zanieczyszczeń.
3. Wybór kilku metod opisu zależności ze zwróceniem uwagi na założenia poszczególnych metod. Przeprowadzenie badania zależności stężeń wybranych zanieczyszczeń i czynników otoczenia z wykorzystaniem wybranych metod obliczeniowych. Ocena jakości dopasowania modeli.
4. Rozpoznanie dodatkowych czynników wpływających na opisywane zależności. Ocena wpływu pory roku na wskaźniki ilościowe zidentyfikowanych relacji biorąc pod uwagę podział roku na 2 lub 4 części pod względem meteorologicznym.
5. Opracowanie autorskiej metody opisu zależności stężeń zanieczyszczeń od czynników otoczenia posiadającej znaczącą przewagę nad dotychczas stosowanymi. Przeprowadzenie jej weryfikacji oraz identyfikacja ograniczeń.

Przedstawione w czasopismach prace przeszły proces recenzji merytorycznej i redakcyjnej w każdym z wydawnictw.

Pierwsza z prac [A1] stanowiących podstawę osiągnięcia naukowego to samodzielna publikacja, w której Habilitantka zaproponowała metodę modelowania stężeń NO_2 w atmosferze przy użyciu modelu podziału \mathcal{M} składającego się z dwóch oddzielnych modeli: \mathcal{M}_L dla niższych wartości stężeń i \mathcal{M}_U dla wysokich wartości stężeń. Modele \mathcal{M}_L i \mathcal{M}_U zostały wyznaczone z zastosowaniem metody RF (*Random Forest*). Współczynnik R^2 zwiększył się od 0,60 dla modelu klasycznego do 0,82 dla modelu dzielonego (o 35%). Wszystkie przedstawione miary wskazują, że procedura podziału zbioru danych dotyczących stężeń NO_2 w powietrzu na dwie części: niskie oraz wysokie, jest uzasadniona i model \mathcal{M} powstały w jej wyniku jest istotnie lepszy od klasycznego modelu RF budowanego dla całej zbiorowości danych. W stanie niskich poziomów stężeń NO_2 , którym odpowiada model \mathcal{M}_L , kluczową rolę odgrywa dostarczany do atmosfery ładunek zanieczyszczeń, które w zakresie NO_2 pochodzą głównie z gazów spalinowych pojazdów silnikowych. Natomiast dla wysokich stężeń NO_2 , którym odpowiada model \mathcal{M}_U , reakcje chemiczne przekształcające zanieczyszczenia pierwotne we wtórne zachodzą bardziej intensywnie. Na znaczeniu przybiera wtedy temperatura powietrza i wilgotność względna powietrza. Duże stężenia NO_2 obserwuje się w okresach ze słabym wiatrem, zatem jego wpływ jest również największy ze wszystkich elementów meteorologicznych. Potwierdza to tezę o słuszności niezależnego rozważania sytuacji kiedy zanieczyszczenie jest „małe” oraz kiedy jest „duże”, ponieważ inny jest wpływ poszczególnych czynników na wysokość stężenia zanieczyszczeń NO_2 w każdej z opisanych grup przypadków. Habilitantka wykazała, że stworzenie modelu dzielonego w zagadnieniu modelowania stężenia NO_2 w powietrzu z zastosowaniem metody RF znacząco zwiększa dokładność, a zatem możliwości stosowania modelu do celów rozpoznania struktury zjawiska. Na podstawie wygenerowanych lasów losowych, dobrze

dopasowanych do rzeczywistości, można wnioskować na temat wpływu poszczególnych zmiennych na wartości stężeń NO_2 w powietrzu w kanionie ulicznym.

Praca [A2] to również samodzielna praca Habilitantki. Celem pracy była ocena zależności stężeń NO_2 , NO_x oraz $\text{PM}_{2.5}$ od czynników otoczenia z zastosowaniem lasów losowych – RF. Badanie oparto na wartościach godzinowych prędkości wiatru, kierunku wiatru, temperatury powietrza, ciśnienia atmosferycznego i wilgotności względnej powietrza, zmiennych czasowych (takich jak, dzień tygodnia, dni świąteczne, miesiąc) i natężenia ruchu. W pracy tej Habilitantka zwróciła uwagę na fakt, że wpływ poszczególnych czynników otoczenia zmienia się w zależności rozważanego okresu czasu. Habilitantka zdefiniowała dziewięć różnych podzbiorów czasowych, m.in. w oparciu o warunki klimatyczne we Wrocławiu. Dokonała analizy dopasowania modeli stworzonych dla tych podzbiorów oraz znaczenia predyktorów. Habilitantka wykazała, że zarówno dopasowanie, jak i znaczenie poszczególnych predyktorów zależą od sezonu. Najlepsze dopasowanie uzyskała dla modeli stworzonych dla półrocza ciepłego (kwiecień-wrzesień) i miesięcy letnich (czerwiec-sierpień). Najważniejszą zmienną objaśniającą w modelach stężeń tlenków azotu było natężenie ruchu, natomiast w przypadku $\text{PM}_{2.5}$ najważniejsze były warunki meteorologiczne, w szczególności temperatura powietrza, prędkość i kierunek wiatru. Wykazała również, że zmienne czasowe (z wyjątkiem zmiennej miesiąc w przypadku $\text{PM}_{2.5}$) nie mają istotnego wpływu na stężenia badanych zanieczyszczeń.

W pracy [A3], Habilitantka zaproponowała jako alternatywę dla skomplikowanych modeli deterministycznych, klastrowy model probabilistyczny umożliwiający przewidywanie stężeń zanieczyszczeń powietrza, który w łatwy sposób może być zaimplementowany w dowolnej lokalizacji w kanionie komunikacyjnym. Przedstawiona przez Habilitantkę idea polega na podzieleniu zbioru danych na klastry według przedziałów wartości zmiennych niezależnych. Na przykładzie danych z lat 2015-2017 dla wybranej lokalizacji podzielone zostały stężenia NO_2 na klastry według wartości zmiennych niezależnych: natężenie ruchu i prędkość wiatru. Przedstawiona metoda probabilistycznego przewidywania stężenia NO_2 w powietrzu zweryfikowana została przez Habilitantkę na niezależnym materiale. Do ilościowej oceny skuteczności prognozy i jej niepewności Habilitantka zastosowała współczynnik CRPS (*Continuous Rank Probability Score*), który ma na celu ocenę niezawodności, poprawności i niepewności prognozy probabilistycznej. W wyniku przeprowadzonych analiz Habilitantka wykazała szybszy spadek wartości prawdopodobieństw przekroczenia wraz ze wzrostem prędkości wiatru niż ze spadkiem natężenia ruchu pojazdów. Bardzo silny wpływ prędkości wiatru na stężenia NO_2 w powietrzu związany jest głównie z geograficznym położeniem skrzyżowania. Przy przeważających we Wrocławiu wiatrach WNW ułożenie arterii rozważanego skrzyżowania zgodne z kierunkiem wiatru sprzyja ewakuacji zanieczyszczeń. Kluczową rolę w zapewnieniu optymalnych warunków do usunięcia zanieczyszczeń jest zrównoważona zabudowa i rozbudowa miasta. W warunkach Wrocławia, racjonalne kształtowanie zagospodarowania przestrzennego sprzyjającego utrzymaniu korzystnych warunków środowiskowych nie jest dotychczas realizowane. Biorąc pod uwagę prostotę zastosowanej

metody prognozowania oraz jej częstotliwość (godzinowa) otrzymane rezultaty są zadawalające. Wykonana przez Habilitantkę weryfikacja modelu na niezależnym materiale potwierdziła skuteczność modelu klastrowego do probabilistycznego prognozowania stężeń zanieczyszczeń w kanionie komunikacyjnym.

Praca [A4] dotyczy dwóch metod eksploracji danych - losowy las (RF) i wzmocnione drzewa regresji (*ang. Boosting Tree, BT*). Metody te zostały wykorzystane przez Habilitantkę do modelowania wartości zanieczyszczenia powietrza przy ciągu komunikacyjnym w zależności od warunków meteorologicznych i natężenia ruchu pojazdów, na przykładzie danych uzyskanych we Wrocławiu w latach 2015–2016. Osiem zmiennych objaśniających – pięć ciągłych i trzy kategoriowe - zostały uwzględnione w modelach. Habilitantka dokonała porównania jakości dopasowania modeli do danych empirycznych. Powszechnie stosowane miary dopasowania nie wskazały na dominację żadnej z analizowanych metod. Przeprowadzona przez Habilitantkę analiza reszt wykazała, że metoda drzew regresyjnych jest bardziej efektywna w prognozowaniu typowego przebiegu stężenia NO_2 , NO_x i $\text{PM}_{2.5}$, podczas gdy metoda losowego lasu prowadzi do mniejszych błędów podczas prognozy stężeń maksymalnych.

Praca [A5] to pozycja w języku polskim. Celem pracy było porównanie rzeczywistych stężeń PM_{10} w okresie X–IV 2016/2017 z poprzednimi i weryfikacja informacji o wyjątkowo złym stanie powietrza w ostatnim czasie. Habilitantka wykazała statystyczne podobieństwa i różnice w zmienności wartości tego wskaźnika w okresie X–IV 2016/2017 na tle poprzednich pięciu lat we Wrocławiu. Wykazała również brak istotnych różnic w jakości powietrza w ostatnim okresie w porównaniu do poprzednich.

Praca [A6] jest publikacją zespołową, z wkładem pracy Habilitantki wynoszącym 90%, wydaną w podobnie jak poprzednia w języku polskim. W pracy określono wpływ transportu drogowego mierzonego natężeniem ruchu samochodowego oraz warunków meteorologicznych (temperatura powietrza, kierunek i prędkość wiatru, ciśnienie atmosferyczne, wilgotność względna powietrza) na stężenia NO_2 oraz NO_x w powietrzu w kanionie komunikacyjnym. Badania przeprowadzono na podstawie godzinowych wartości zmiennych z okresu dwóch lat 2015 i 2016 w jednym punkcie Wrocławia. Określono 5 różnych podzbiorów danych wyznaczonych przez warunki klimatyczne Wrocławia (pory roku). Modelowano zależności regresyjne metodą regresji krokowej postępującej oraz metodą wzmocnianych drzew decyzyjnych. Analizowano dopasowanie modeli tworzonych dla tych podzbiorów oraz udział poszczególnych zmiennych w wyjaśnianiu zmienności stężeń zanieczyszczeń. Habilitantka wykazała wpływ pory roku zarówno na dopasowanie modelu jak i na udziały poszczególnych predyktorów w wyjaśnianiu wariancji stężeń zanieczyszczeń. Najlepsze dopasowanie wykazały modele tworzone dla okresu zimowego (XII-II). Najważniejszą zmienną objaśniającą w modelowaniu stężeń tlenków azotu była prędkość wiatru oraz natężenie ruchu. Oba rozważane modele z podobną dokładnością opisują badane zależności.

Do najważniejszych osiągnięć cyklu prezentowanych prac zaliczam:

- ✓ rozpoznanie czynników wpływających na stężenia tlenków azotu oraz pyłu zawieszonego w powietrzu atmosferycznym w kanionie komunikacyjnym z zastosowaniem technik uczenia maszynowego,
- ✓ określenie wpływu każdego z rozważanych czynników otoczenia na stężenia zanieczyszczeń dla całego roku oraz z wyszczególnieniem okresów ciepłych oraz chłodnych,
- ✓ opracowanie modelu opisu zależności między stężeniami zanieczyszczeń a czynnikami otoczenia z dobrym poziomem dopasowania do danych rzeczywistych,
- ✓ wskazanie różnic we wpływie (mierzonym ważnością zmiennej) czynników otoczenia na niskie oraz wysokie stężenia NO₂,
- ✓ wykazanie merytorycznej zgodności oszacowania ważności zmiennych w modelu dzielonym dla niskich i wysokich stężeń z prawami fizyki i chemii niskich warstw troposfery,
- ✓ opracowanie prostego klastrowego modelu probabilistycznego do prognozowania stężeń zanieczyszczeń powietrza na podstawie czynników otoczenia,
- ✓ wskazanie wartości natężenia ruchu i prędkości wiatru o największym prawdopodobieństwie przekroczenia zadanych wartości stężeń NO₂.

Oceniając przedstawione osiągnięcie, uważam, że jest one wartościowe, ma istotne znaczenie poznawcze oraz użytkowe i zawiera szereg oryginalnych osiągnięć Habilitantki stanowiących Jej twórczy wkład w rozwój wiedzy w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska, w zakresie badań nad jakością powietrza.

4. Ocena pozostałego dorobku i aktywności naukowej Habilitantki

4.1. Działalność naukowa

Aktywność naukowa Habilitantki jest szeroka i obejmuje monografie, publikacje, referaty wygłoszone na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Dr inż. Joanna Amelia Kamińska jest autorem lub współautorem łącznie **61** opracowań naukowych, z których zdecydowana większość (54) ukazała się po obronie pracy doktorskiej. Z prac opublikowanych wykazywanych w bazie *Journal Citation Reports* (JCR) sumaryczny *Impact factor* IF wynosi **16,278**. Parametryzując dorobek dr inż. Joanny Amelii Kamińskiej wg zasad ustalonych przez MNiSW uzyskuje Ona **544** punkty. Indeks Hirscha według bazy *Web of Science* wyniósł **4** (stan na 10 kwietnia 2019 r). Sumaryczna liczba cytowań to **37** (33 bez autocytowań) (stan na 10 kwietnia 2019 r).

Obok prac składających się na osiągnięcie habilitacyjne dr inż. Joanna Amelia Kamińska jest autorem lub współautorem czterech prac z listy filadelfijskiej (łącznie z osiągnięciem 7 artykułów), 38 prac opublikowanych jako recenzowane artykuły naukowe

z listy B MNiSW, dwóch rozdziałów w monografiach, jednej monografii oraz trzech publikacji konferencyjnej z listy *Web of Science*. Tematyka wspomnianych opracowań naukowych dotyczyła między innymi:

- bezpieczeństwa ruchu drogowego mierzone liczbą wypadków drogowych (6 artykułów),
- edukacja kierowców oraz wpływ ich umiejętności na występowanie wypadków drogowych (10 artykułów),
- modelowania ruchu samochodowego w mieście (13 artykułów).

Pozostałe prace Habilitantki prezentują dorobek we współautorstwie z różnymi grupami naukowców. Wkład Habilitantki w prace polegał głównie na wykonaniu analizy statystycznej oraz interpretacji jej wyników. Publikacje z tej grupy można podzielić tematycznie: a) badanie zależności między parametrami mikrostrugi gazów chłodzących w procesie spawania a jakością spoiny, b) zagadnienia związane ze stężeniami zanieczyszczeń w wodach rzeki Trzemny oraz zbiornika Dobromierz, c) badania rozkładów kropel deszczu naturalnego, d) ocena wpływu niedokładności określenia współczynnika filtracji elementów uszczelniających wały przeciwpowodziowe, na warunki przepływu przez nie wody, e) analiza wykorzystania roweru miejskiego we Wrocławiu.

Dr inż. Joanna Amelia Kamińska realizowała badania finansowane na szczeblu uczelnianym. Jak dotąd, Habilitantka była także wykonawcą w 3 projektach badawczych pozyskanych w ramach konkursów KBN, NCN i Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

Ponadto, aplikowała do Narodowego Centrum Nauki, jako wnioskodawca, o przyznanie środków finansowych na realizację określonych projektów badawczych. Wnioski niestety nie uzyskały akceptacji NCN.

Habilitantka otrzymała trzykrotnie Nagrodę Naukową Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (2014 – zespołowa I stopnia, 2013 – indywidualna III stopnia, 2008 – indywidualna III stopnia).

Dorobek naukowy Habilitantki opublikowany w obszarze referatów konferencyjnych jest bardzo bogaty i obejmuje przedstawienie 36 referatów na konferencjach krajowych i zagranicznych.

Podsumowując całokształt osiągnięć naukowych dr inż. Joanny Amelii Kamińskiej stwierdzam, że Jej dorobek naukowy spełnia wymagania stawiane w przewodzie habilitacyjnym. Po uzyskaniu stopnia doktora dorobek ten uległ znacznemu powiększeniu, zarówno odnośnie publikacji w renomowanych, jak i pozostałych czasopismach naukowych i stanowi cenny wkład w rozwój reprezentowanej przez Habilitantkę dyscypliny naukowej.

4.2. Działalność dydaktyczna, popularyzatorska, organizacyjna i współpraca międzynarodowa

Habilitantka odbyła półroczny staż w Instytucie Ekonomii Transportu w Oslo (2010), w ramach realizacji projektu „*Effects on accidents of reduced use of studded tyres in Norwegian cities*”. Ponadto, zrealizowała 1 pobyt studyjny na Uniwersytecie Technicznym w Delft (2009, Holandia).

Habilitantka recenzowała 5 publikacji dla naukowych czasopism międzynarodowych (*Journal of Traffic Management, Traffic Injury Prevention, Journal of Information Systems and Technology Management, Procedia Social & Behavioral Sciences, Journal of Environmental*).

W ramach działalności organizacyjnej Habilitantka była wielokrotnie członkiem komitetu organizacyjnego cyklicznego *Seminarium Zastosowań Matematyki* organizowanego przez Katedrę Matematyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (2012-2018). Habilitantka była członkiem zespołu redakcyjnego jednego z zeszytów *czasopisma Journal of Information Systems and Technology*, jak również członkiem zespołu redakcyjnego materiałów konferencyjnych *Seminarium Zastosowań Matematyki* wydawanych corocznie w latach 2011-2017.

Dr inż. Joanna Amelia Kamińska jest doświadczonym nauczycielem akademickim. W czasie swojej pracy prowadziła i prowadzi różne formy zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia) na I i II stopniu różnych kierunków studiów z przedmiotów: matematyka, statystyka matematyczna, ekonomia matematyczna, statystyka w gospodarce przestrzennej. Szkoda, że Habilitantka nie prowadzi zajęć związanych bezpośrednio z ochroną powietrza.

Habilitantka była promotorem 6 prac inżynierskich. Sprawuje także opiekę nad doktoratem w charakterze promotora pomocniczego.

Habilitantka jest Ekspertem Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, wielokrotnie recenzowała projekty badawcze.

Dr inż. Joanna Amelia Kamińska aktywnie realizuje ideę współpracy nauki i gospodarki poprzez realizację usługi na rzecz przedsiębiorcy w ramach Dolnośląskiego Bonu na Innowacje oraz półroczny staż w przedsiębiorstwie VagTune (2013). Ponadto, Habilitantka brała udział w wielu kursach lub szkoleniach w większości kończących się stosownymi certyfikatami.

Habilitantka brała również czynny udział w działalności organizacyjnej macierzystego wydziału. Uczestniczyła w pracach Komisji do spraw Opracowania Strategii Wydziału jak również w pracach Komisji Rekrutacyjnej.

Podsumowując, dr inż. Joanna Amelia Kamińska posiada dorobek dydaktyczny, a Jej dorobek popularyzatorski, organizacyjny i w zakresie współpracy międzynarodowej, odpowiada wymaganiom stawianym kandydatom do stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska.

5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Dr inż. Joanna Amelia Kamińska, po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, znacząco powiększyła swój dorobek naukowy w zakresie ochrony i kształtowania środowiska.

Publikacje tworzące dorobek naukowo-badawczy oraz habilitacyjne osiągnięcie naukowe dr inż. Joanny Amelii Kamińskiej, pt. „*Badanie zależności stężenia zanieczyszczeń w powietrzu od czynników meteorologicznych oraz natężenia ruchu w kanionie ulicznym*”, stanowią interesujące i cenne opracowania naukowe. Oceniając przedstawione osiągnięcie, uważam, że jest ono wartościowe, ma istotne znaczenie poznawcze oraz użytkowe i zawiera szereg oryginalnych osiągnięć Habilitantki stanowiących Jej twórczy wkład w rozwój wiedzy w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska, w zakresie badań nad jakością powietrza.

Reasumując stwierdzam, że przedstawione dzieło oraz analiza aktywności naukowej, dydaktyczno-popularyzatorskiej i organizacyjnej dr inż. Joanny Amelii Kamińskiej świadczą, że spełnia Ona wymogi stawiane w przewodach habilitacyjnych, zgodnie z Ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach naukowych i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. 2017 r., poz. 1789) i Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r., w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 1165).

Wnioskuje zatem o dopuszczenie dr inż. Joanny Amelii Kamińskiej do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska.

Dr hab. inż. Grzegorz Majewski, prof. SGGW

