

Przyjmuję pod względem formalnym
22.03.2024



Prof. dr hab. inż. Mariusz J. Figurski
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
Politechnika Gdańska

Gdańsk, 19.03.2024



RECENZJA

osiągnięć naukowych i dorobku naukowego

dr inż. Iwona Kaczmarek

**w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora
habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria
lądowa, geodezja i transport**

I. Podstawa opracowania opinii

Ocenę dorobku naukowego dr inż. Iwony Kaczmarek przeprowadziłem na podstawie uchwały 887/2024 Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Warszawskiej podpisanej przez Pana dr hab. inż. Konrada Lewczuka, prof. uczelni Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport z 9 stycznia 2024 roku.

Podstawą prawną przeprowadzenia postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr inż. Iwony Kaczmarek jest art. 221 ust. 5, art. 178 ust 1 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (tj. Dz.U. 2022 poz. 574 ze zm.) oraz § 49 ust.1 pkt 1 Statutu PW, § 2 ust. 6 załącznika do uchwały nr 320/L/2023 Senatu PW z dnia 29 marca 2023r. w sprawie szczegółowego trybu postępowania w sprawie nadania doktora habilitowanego oraz zwalniania z niej i sposobu wyznaczania członków komisji habilitacyjnej.

Do pisma przewodniego dołączona została dokumentacja przygotowana zgodnie z wymaganiami stawianymi na etapie ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Podstawę dokonania oceny dorobku naukowego dr inż. Iwony Kaczmarek stanowią przepisy *art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2022 poz. 574)*, według którego kandydat do stopnia doktora habilitowanego winien posiadać dobrze udokumentowany w formie publikacji dorobek naukowy potwierdzający jego systematyczny rozwój, a także dorobek dydaktyczno-wychowawczy wskazujący na jego wkład w rozwój kadr naukowych.

Kierując się tymi wymaganiami, dokonałem oceny całokształtu dorobku dr inż. Iwony Kaczmarek.

II. Charakterystyka sylwetki Kandydatki

Dr inż. Iwona Kaczmarek ukończyła studia magisterskie w 2008 roku z wynikiem bardzo dobrym na Wydziale Architektury Politechniki Wrocławskiej na kierunku gospodarka przestrzenna o specjalności Planowanie Przestrzenne. Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie kształtowanie i ochrona środowiska, specjalność: gospodarka przestrzenna uzyskała w 2014 roku na podstawie rozprawy doktorskiej „*Integracja danych środowiskowych i planistycznych z wykorzystaniem metadanych i ontologii w procesie wdrażania INSPIRE*” na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji. Rozprawa doktorska obroniona z wyróżnieniem. Od 2012 roku Habilitantka jest zatrudniona na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, najpierw na stanowisku asystenta, a od 2015 roku adiunkta. Od roku 2023 z-ca Dyrektora Instytutu Gospodarki Przestrzennej, Wydział Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

III. Ocena osiągnięcia naukowego.

W dokumentacji załączonej do wniosku Habilitantka wskazuje, że jej osiągnięciem naukowym, jest cykl czterech powiązanych ze sobą tematycznie publikacji zatytułowany „*Metody pozyskiwania, przetwarzania i analizy informacji przestrzennej z wykorzystaniem uczenia maszynowego i przetwarzania języka naturalnego na przykładzie planów zagospodarowania przestrzennego*” i obejmuje:

1. **Kaczmarek I**, Iwaniak A, Świetlicka A, Piwowarczyk M, Nadolny A. A machine learning approach for integration of spatial development plans based on natural language processing. *Sustainable Cities and Society*. 2022; 76:1–14. doi:10.1016/j.scs.2021.103479
2. **Kaczmarek I**. Transforming text into knowledge graph: Extracting and structuring information from spatial development plans. *Open Geosciences*. 2023; 15:1–16. doi:10.1515/geo-2022-0513
3. **Kaczmarek I**, Iwaniak A, Świetlicka A. Classification of Spatial Objects with the Use of Graph Neural Networks. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2023; 12:1–17. doi:10.3390/ijgi12030083
4. **Kaczmarek I**. Spatial objects classification using machine learning and spatial walk algorithm. *Open Geosciences*. 2023; 15:1–13. doi:10.1515/geo-2022-0542

W **pierwszym** otwierającym cykl artykułów Habilitantka, wraz ze współautorami, zaprezentowała metodę pozwalającą na automatyczne pozyskanie i przypisanie informacji na temat planowanego przeznaczenia terenu dla konkretnego terenu planistycznego bazując na analizie części opisowej planu. Autorzy wskazują w pracy, że dzięki takiemu podejściu

możliwa jest integracja informacji o przeznaczeniu terenu pochodzącej z wielu różnych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w skali powiatu, województwa czy kraju. Jest to szczególnie istotne w sytuacji, gdy stosowane są różne klasyfikacje przeznaczeń terenów w planach. Istotne z punktu widzenia cyklu zawarte w publikacji jest wykorzystanie technik przetwarzania języka naturalnego i uczenia głębokiego do analizy informacji zawartych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Na tej bazie opracowany został model klasyfikujący wykorzystujący sieci neuronowe, który może być stosowany do harmonizacji klasyfikacji przeznaczenia terenów w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego umożliwiając tym samym ich integrację i analizę w szerszej skali, takiej jak powiat, województwo czy kraj.

W **drugim** artykule Habilitantka zaprezentowała metodę dwuetapowej ekstrakcji informacji z części opisowej planów zagospodarowania przestrzennego, która pozwala na wydobycie wartości podstawowych informacji tj. wskaźników urbanistycznych określanych w planach. Opracowana została również dedykowana ontologia i reprezentacja wyodrębnionej informacji z części opisowej planów w grafie wiedzy. Dzięki opracowanej metodzie proces ekstrakcji informacji może odbywać się w sposób zautomatyzowany. Jest to istotne, ponieważ automatyczna integracja danych pozwala na bieżące ich aktualizowanie, tworząc system quasi samodzielny.

Z kolei w **trzecim** artykule Habilitantka zaprezentowała model klasyfikacji terenów planistycznych bazujący na tekstach ustaleń szczegółowych dla terenów planistycznych. Model został zaprojektowany głównie do integrowania ustaleń dotyczących przeznaczenia terenu. Jego efektywność może wahać się w przypadku interpretacji tekstów pochodzących z odmiennych regionów w kraju, które mogą być naznaczone specyficznymi różnicami językowymi lub kontekstowymi. Taka obserwacja stała się przyczyną do głębszych badań dotyczących możliwości uwzględnienia kontekstu przestrzennego w modelu podczas procesu uczenia maszynowego, co zostało omówione w artykule. W procesie klasyfikacji uwzględniona została zarówno charakterystyka obiektu przestrzennego (tj. tekst ustaleń szczegółowych terenu) jak i informacje o wzajemnym sąsiedztwie obiektów przestrzennych, a badania zostały wykonane w oparciu o trzy metody. W pierwszej metodzie, klasyfikator został stworzony na bazie korpusu tekstów planów, reprezentujących szczegółowe ustalenia dotyczące terenów planistycznych. Druga metoda, oprócz korpusu tekstów, została rozszerzona o informacje o kategorii przeznaczenia terenu bezpośrednio sąsiadującego z analizowanym terenem, reprezentowane w postaci macierzy sąsiedztwa. Natomiast w trzeciej opracowana została reprezentacja danych przestrzennych w formie grafu, uwzględniającego zarówno charakterystykę obiektów przestrzennych, jak i ich wzajemne relacje przestrzenne. Rozwiązanie w kontekście danych przestrzennych jest podejściem innowacyjnym i może być zastosowane w przypadku innych danych wektorowych, gdzie geometria i sąsiedztwo obiektów są reprezentowane jako graf.

W artykule **czwartym** zamykającym cykl Habilitantka poruszyła dwa zagadnienia badawcze. Pierwsze z nich dotyczyło sposobu reprezentacji sąsiedztwa obiektów przestrzennych dla potrzeb uczenia maszynowego, drugie wyboru optymalnego klasyfikatora. Celem prac było zidentyfikowanie najbardziej efektywnej metody klasyfikacji, ale także zrozumienie, jak różne

techniki reprezentacji sąsiedztwa wpływają na ogólną jakość klasyfikacji. Metoda klasyfikacji obiektów przestrzennych, przeprowadzona z wykorzystaniem osadzeń generowanych przez autorski algorytm Habilitantki „spatial walk” oraz sieci BiLSTM, okazały się znacznie bardziej efektywne w porównaniu do pozostałych analizowanych metod. Jest to istotne osiągnięcie, które podkreśla wagę uwzględniania lokalnych zależności przestrzennych pomiędzy obiektami w analizie i modelowaniu danych. Uzyskane wyniki otwierają przestrzeń do dalszych badań nad optymalizacją technik błędzenia dla różnych rodzajów danych.

Ocena cyklu publikacji naukowych powiązanych tematycznie.

Kontynuując ocenę, odniosę się do tytułu publikacji naukowych powiązanych tematycznie „*Metody pozyskiwania, przetwarzania i analizy informacji przestrzennej z wykorzystaniem uczenia maszynowego i przetwarzania języka naturalnego na przykładzie planów zagospodarowania przestrzennego*”. W mojej ocenie tytuł dobrze oddaje charakter badań i jest przemyślany pod względem harmonogramu prowadzonych badań. Biorąc pod uwagę rozwój metod sztucznej inteligencji, a w szczególności metod głębokiego uczenia maszynowego, sensowne jest wykorzystanie takich narzędzi w geoinformacji celem efektywnej analizy, modelowania i przetwarzania danych przestrzennych. Metody te pozwalają na lepsze zrozumienie ogromnej ilości różnorodnych danych i stają się skuteczne w wydobywaniu pełnej wiedzy z tych informacji. Niewątpliwą zaletą wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji jest ich zdolność do wykrywania wzorców i powiązań w danych, które są skomplikowane lub wręcz nieosiągalne do zidentyfikowania przy użyciu tradycyjnych metod. Habilitantka poprawnie zdefiniowała hipotezy badawcze, które obejmują „*wykorzystanie technik uczenia maszynowego oraz metod przetwarzania języka naturalnego pozwala na automatyzację procesu pozyskiwania, analizy i strukturalizacji informacji przestrzennej, w szczególności planów zagospodarowania przestrzennego*” oraz „*wykorzystanie informacji o przestrzennym sąsiedztwie obiektów w procesie uczenia maszynowego przyczynia się do zwiększenia efektywności tego procesu*”. Głównym celem badań Habilitantki było opracowanie metod pozyskiwania, przetwarzania i klasyfikacji informacji przestrzennej, w szczególności planów zagospodarowania przestrzennego, z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji, oraz analiza wpływu reprezentacji sąsiedztwa obiektów przestrzennych na efektywność algorytmów uczenia maszynowego. Każdy z cyklu artykułów posiada cel szczegółowy, który jest podstawą dowodzenia postawionych hipotez badawczych. Zastosowana przez Habilitantkę metodologia badawcza jest dobrze dobrana do realizowanych zadań, co w mojej ocenie stanowi dodatkową wartość przedstawionej pracy. Habilitantka w wyniku przeprowadzonych badań potwierdziła założone hipotezy badawcze, co przełożyło się na uzyskane poniżej znaczne osiągnięcia badawcze w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport. Do najważniejszych osiągnięć w mojej ocenie należą:

- Opracowanie metody harmonizacji klasyfikacji przeznaczenia terenów w planach zagospodarowania przestrzennego z wykorzystaniem sieci neuronowych i technik przetwarzania języka naturalnego.

- Opracowanie metody automatycznego pozyskiwania danych z planów zagospodarowania przestrzennego celem wzbogacania przestrzennych danych planistycznych.
- Zdefiniowanie metod reprezentacji danych planistycznych w grafie wiedzy, w tym opracowanie ontologii dla potrzeb eksploracji danych planistycznych.
- Opracowanie algorytmu generowania ścieżek spacji dla potrzeb reprezentacji sąsiedztwa obiektów przestrzennych w uczeniu maszynowym oraz efektywnej metody klasyfikacji obiektów przestrzennych z wykorzystaniem algorytmu spacji oraz sieci BiLSTM.

Cechą pozytywną osiągnięcia naukowego przedstawionego przez Habilitantkę w cyklu monotematycznym artykułów, oprócz wartości poznawczych jest ich eksperymentalny charakter. W tym zakresie w mojej ocenie Habilitantka porusza się swobodnie, wykorzystując w sposób przemyślany narzędzia obliczeniowe i metody analizy danych. Uzyskane wyniki w znaczący sposób poszerzają obszar wiedzy w zakresie geodezji i geoinformacji o nowe metody pozyskiwania, przetwarzania i analizy informacji przestrzennej wykorzystujące metody sztucznej inteligencji i przetwarzania języka naturalnego w zakresie, wykorzystania metod analizy tekstu dla potrzeb integracji i wzbogacania danych przestrzennych oraz rozwoju nowych metod w zakresie reprezentacji kontekstu przestrzennego dla potrzeb uczenia maszynowego. W mojej ocenie opracowane metody mogą znaleźć zastosowanie w zbiorach danych, które łączą w sobie charakterystyki przestrzenne.

W przedstawionym cyklu czterech artykułów przez Habilitantkę, dwa z nich są współautorskie (udział Habilitantki w ich przygotowaniu potwierdzony przez współautorów wyniósł odpowiednio: 55% i 60%), a dwa pozostałe artykuły zostały opracowane samodzielnie. W artykułach współautorskich Habilitantka występuje jako pierwszy autor. Współautorskie artykuły zostały opublikowane w czasopiśmie **Sustainable Cities and Society** o bardzo wysokim IF na poziomie 11.7 oraz w **ISPRS International Journal of Geo-Information** z IF na poziomie 3.4. Dwa pozostałe autorskie artykuły Habilitantka opublikowała w **Open Geosciences** o IF równym 2.0, które nie jest czasopismem z tzw. pierwszej ligi czasopism naukowych. Ograniczona popularność czasopisma w mojej ocenie przekłada się na brak cytowań tych artykułów. Natomiast artykuły opublikowane w czasopismach o wysokim IF były cytowane kilkunastokrotnie.

Podsumowując przesłany do oceny cykl 4 monotematycznych artykułów w mojej ocenie, stanowi wystarczający na minimalnym poziomie wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja i transport, aby ubiegać się o stopień doktora habilitowanego. Habilitantka powinna w przyszłości więcej uwagi poświęcić kwestii wyboru czasopisma, aby wyniki badań miały większe oddziaływanie w środowisku naukowym.

IV. Charakterystyka i ocena aktywności naukowej po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

Dorobek naukowy Habilitantki obejmuje 28 publikacji naukowych (w tym cykl monotematyczny), z czego 11 przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora, pozostałe po uzyskaniu stopnia doktora. Siedem artykułów indeksowanych w Journal Citation Reports, wszystkie po uzyskaniu stopnia doktora, jeden artykuł w recenzowanych materiałach konferencyjnych. Habilitantka jest współautorką lub autorką 3 rozdziałów w monografiach naukowych, wszystkie przed uzyskaniem stopnia doktora. Habilitantka w dotychczasowej karierze naukowej aktywnie brała udział w konferencjach naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym, w roli prezentującego referaty naukowe występowała 27 razy (16 przed uzyskaniem stopnia doktora i 12 po uzyskaniu stopnia doktora), w 24 prezentacjach była współautorką (12 przed uzyskaniem stopnia doktora, 12 po uzyskaniu stopnia doktora). Większość publikacji powstała w języku angielskim, szczególnie w okresie po uzyskaniu stopnia doktora. Wnioskuje z tego, że Habilitantka stara się brać udział w zasadniczych nurtach dyskursu naukowego, które prowadzone są w tym właśnie języku. Liczba cytowań w bazach WoS/Scopus/Google Scholar wynosi odpowiednio: 34/54/217, bez autocytowań tylko bazy WoS/Scopus 30/49, co daje indeks Hirscha odpowiedni baz WoS/Scopus/Google Scholar 4/5/8. Wynik dorobku na tym poziomie jest może niewielki, ale w mojej ocenie wystarczający w procesie ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. W zdecydowanej większości publikacji przedstawionych do oceny dorobku jako mocną stronę zaliczyć można ich badawczo-eksperymentalny charakter. Słabą stroną w znacznej części publikacji jest niezbyt wysoki poziom samych czasopism, w których były publikowane artykuły naukowe. Szczególnie artykuły publikowane w języku polskim w krajowych czasopismach naukowych, których zasięg jest ograniczony do Polskich odbiorców, tłumaczyć to może również dużą dysproporcję cytowań między bazami WoS/Scopus/Google Scholar. Tylko w ostatniej są uwzględniane czasopisma bez IF, których w dorobku Habilitantki jest znaczna ilość.

W mojej ocenie z przedstawionego zestawu konferencji, w których udział brała Habilitantka można wnioskować, że aktywność Pani dr Kaczmarek w tym zakresie jest zauważana na konferencjach krajowych, ale przede wszystkim zagranicznych, których po uzyskaniu stopnia doktora jest zauważalna przewaga. Na konferencjach i kongresach zagranicznych Habilitantka prezentując swoje wyniki badań ma okazję poddać je szerokiej dyskusji naukowej, co zaliczam na plus dorobku naukowego.

Habilitantka uczestniczyła w ośmiu projektach naukowych 4 przed i 4 po uzyskaniu stopnia doktora. W dwóch była kierownikiem projektu, a w szczęściu wykonawcą. Szczególnie na podkreślenie zasługuje fakt, że kierowała jednym projektem PRELUDIUM finansowanym przez Narodowe Centrum Nauki, UMO-2011/03/N/HS4/03819 oraz projektem w programie Horyzont 2020. Zaangażowanie w kierowaniu oraz udział w projektach badawczych należy ocenić jako znacząco zauważalny w dorobku Habilitantki.

Dr inż. Iwona Kaczmarek jest również zaangażowana w recenzowanie artykułów i opracowań naukowych. W przedstawionym do oceny dorobku wykazała 17 recenzji artykułów w 6 czasopismach naukowych z reguły posiadających współczynnik wpływu IF. W grupie czasopism posiadających współczynnik wpływu IF recenzowała artykuły w ISPRS International Journal of Geo-Information, Foundations of Computing and Decision Sciences, Computers,

Materials & Continua, Artificial Intelligence Review. Analiza recenzowanych artykułów pokazuje, że Kandydatka jest rozpoznawana na arenie międzynarodowej.

Podsumowując ocenę dorobku naukowego i aktywności naukowej stwierdzam, że nie jest on imponujący, ale wystarczający do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

V. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej.

Współpraca i zaangażowanie międzynarodowe

Habilitantka po uzyskaniu stopnia doktora nawiązała współpracę z kilkoma uczelniami krajowymi i zagranicznymi, a na części z nich odbył staże naukowe długo i krótko terminowe. Prowadziła i prowadzi współpracę z naukowcami z takich ośrodków akademickich jak: University of Pretoria (RPA), San Diego State University (USA), Leibniz Institute for Regional Geography (Niemcy), University of Münster (Niemcy), University of Rome Tor Vergata (Włochy), University of Thessaly (Grecja), Complutense University of Madrid (Hiszpania), Politechnika Poznańska, Politechnika Wroclawska. Uczestniczyła w badaniach realizowanych wspólnie z University of Pretoria w RPA w projekcie „Społecznościowa informacja przestrzenna dla infrastruktury danych przestrzennych i geoportali” w ramach stażu naukowego (22 dni) na University of Pretoria w 2012 roku. Habilitantka w 2013 roku odbyła krótko terminowy staż w Institute for Geoinformatics na University of Münster w Niemczech, który miał na celu wymianę doświadczeń i wiedzy w zakresie wykorzystania technologii sieci semantycznych w obszarze geoinformacji. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora w 2015 roku odbyła miesięczny staż naukowy w Department of Geography, San Diego State University(USA). W efekcie prowadzonych wspólnie badań powstała publikacja załącznik nr 4 do wniosku II.4.18. W 2015 roku Habilitantka odbyła dwumiesięczny staż w Institute of Landscape Ecology, Slovak Academy of Sciences w Bratysławie (Słowacja). Od 2021 roku Habilitantka pełni funkcję kierownika (ze strony Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu) międzynarodowego projektu badawczego "Economy bY spacE (EYE)" realizowanego w ramach programu HORYZONT 2020. W ramach tego projektu realizują współpracę z zespołami badawczymi z Uniwersytetu Complutense w Madrycie, University of Thessaly oraz University of Rome Tor Vergata. W ramach realizowanego projektu Habilitantka odbyła kilka krótkoterminowych wizyt w wymienionych placówkach badawczych. W wyniku współpracy Habilitantki z ośrodkami zagranicznymi powstało kilka wspólnych publikacji wymienionych w dorobku w załączniku 4. W latach 2021 i 2022 Habilitantka spędziła łącznie cztery miesiące na stażach w firmie ALMA SISTEMI SRL.

Habilitantka uczestniczyła w projektach obejmujących prace wdrożeniowe realizowane na zlecenie jednostek administracji publicznej w sumie 11 projektów realizowanych na zlecenie Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, miasta Katowice, Urzędu

Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego, Województwa Mazowieckiego i Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa.

Podsumowując obszar współpracy krajowej i międzynarodowej oraz udział w pracach i projektach oraz ekspertyzach wdrożeniowych Habilitantki na rzecz administracji publicznej i samorządowej jest ponad przeciętny w procesie ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego i w mojej ocenie wróżenia się na tle całości przedstawionego do oceny dorobku.

Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Pozytywnie oceniam zaangażowanie w działalność dydaktyczną Habilitantki, która prowadziła kilka przedmiotów na kierunkach gospodarka przestrzenna i inżynieria bezpieczeństwa. Dr Iwona Kaczmarek jest autorką kursów dla II stopnia studiów: automatyzacja analiz przestrzennych, analizy i modelowanie przestrzenne oraz analizy przestrzenne dla potrzeb bezpieczeństwa. Przygotowane kursy obejmują zarówno zagadnienia teoretyczne, jak i praktyczne ze szczególnym uwzględnieniem programowania w środowisku GIS. Poza tym Habilitantka prowadziła zajęcia z: podstawy uczenia maszynowego; projektowanie CAD/GIS, studia I st. na kierunku Gospodarka przestrzenna; planowanie przestrzenne, studia I st. na kierunku Gospodarka przestrzenna; systemy wspomaganie decyzji w ochronie środowiska, studia I st. na kierunku Ochrona środowiska; technologie informacyjne, studia I st. na kierunku Gospodarka przestrzenna; projektowanie urbanistyczne, studia I st. na kierunku Gospodarka przestrzenna; zasady projektowania, studia I st. na kierunku Gospodarka przestrzenna. Habilitantka prowadziła również zajęcia w jęz. ang. Geographic Information Systems dla studentów programu Erasmus na kierunku Inżynieria bezpieczeństwa. Kandydatka prowadziła również zajęcia z zagadnień związanych z infrastrukturą informacji przestrzennej na Studium Podyplomowym Geoinformacja na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz warsztaty w ramach projektu „Człowiek dla Natury – Natura dla Człowieka. Koegzystencja zamiast konkurencji w dolnośląskich obszarach Natura 2000” realizowanego przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu w ramach programu operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 współfinansowanego ze środków Funduszu Spójności.

Kandydatka była promotorem 3 prac magisterskich oraz 30 prac inżynierskich. Pełniła również funkcję recenzenta 10 prac magisterskich oraz 18 prac inżynierskich. Obecnie jest promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej mgr. inż. Adama Nadolnego.

Zaangażowanie Habilitantki w działalność organizacyjną obejmuje zarówno jej aktywność w macierzystej uczelni, jak i poza nią. Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydatka zasiadała w komitetach naukowych i organizacyjnych 5 konferencji w tym trzech krajowych i dwóch międzynarodowych w RPA i Brazylii. W latach 2009, 2010 i 2011 pełniła rolę członka komitetu programowego oraz sekretarza trzech konferencji z cyklu „Wolne oprogramowanie w geoinformatyce”, które odbywały się cyklicznie na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu. Kandydatka od 2015 roku pełni funkcję członka międzynarodowej organizacji International Cartographic Association (ICA), Commission on SDI and Standards. Habilitantka pełni funkcję kierownika laboratorium komputerowego w Instytucie Gospodarki Przestrzennej, jest członkiem Komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia dla kierunku Inżynieria

Bezpieczeństwa w kadencji 2020/2024. Od 2023 roku jest przedstawicielem Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w Komitecie Sterującym projektu WRO4digITal European Digital Innovation Hub Wrocław, finansowanego w ramach programu Digital Europe Programme (DIGITAL).

Przedstawiona krótka charakterystyka działalności dydaktycznej organizacyjnej Habilitantki pokazuje jej duże zaangażowanie w tym zakresie w macierzystej uczelni, kraju i na arenie międzynarodowej.

Habilitantka pięciokrotnie została wyróżniona Nagrodą Rektorską na działalność naukową, organizacyjną i dydaktyczną, nagroda za najlepszy poster na konferencji AGILE, Leuven 2013, w 2023 roku została wyróżniona brązowym medalem za „Długoletnią Służbę”.

Działalność ekspercka i popularyzująca wiedzę.

Habilitantka jest współautorką 13 ekspertyz wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców w tym dla: Ministerstwa Rozwoju i Technologii, Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Zachodniopomorskiego i Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa. Na tym polu wykazuje dużą aktywność, co wskazuje na użyteczny charakter jej badań.

Habilitantka jest również aktywna na polu popularyzacji nauki, była prelegentką na wydarzeniach takich jak GIS Day w Bytomiu (2009) czy Konwent Informatyków i Administracji w Katowicach (2013, 2015). W latach 2014, 2015 i 2016 prowadziła szkolenia dla administracji publicznej tj. pracowników resortu środowiska oraz pracowników służb planowania przestrzennego w zakresie tematyki dotyczącej wdrożenia dyrektywy INSPIRE i budowy krajowej infrastruktury informacji przestrzennej. Była również autorką materiałów szkoleniowych wykorzystywanych podczas tych szkoleń, jest członkiem stowarzyszenia OSGeo Polska, od 2022 roku uczestniczy z ramienia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w zespole ds. osiągnięcia neutralności klimatycznej miasta Wrocławia, który ma na celu m.in. edukowanie i promowanie wiedzy w zakresie ochrony klimatu.

Podsumowując dorobek dydaktyczny, organizacyjny, popularyzatorski oraz współpracę międzynarodową stwierdzam, że Kandydatka jest widoczna na arenie międzynarodowej i krajowej. Wielokrotnie uczestniczyła w stażach naukowych i wielu konferencjach, jest członkiem wielu organizacji i aktywnym nauczycielem akademickim oraz popularyzatorem nauki. Dokonania w tym obszarze oceniam pozytywnie i są w mojej ocenie wystarczające w procesie ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

VI. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę dokonaną ocenę osiągnięcia naukowego składającego się z czterech tematycznie powiązanych artykułów pod wspólnym tytułem *„Metody pozyskiwania, przetwarzania i analizy informacji przestrzennej z wykorzystaniem uczenia maszynowego i przetwarzania języka naturalnego na przykładzie planów zagospodarowania przestrzennego”*

stwierdzam, że wnosi ono wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. Mając to na uwadze, jak również inne aspekty aktywności naukowej Habilitantki, w tym współpracę badawczą z ośrodkami naukowymi krajowymi i zagranicznymi stwierdzam, że spełnione są wymogi określone w ustawie oraz zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego i w związku z tym popieram wniosek o nadanie dr inż. Iwonie Kaczmarek stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych, w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Prof. dr hab. inż. Mariusz Figurski