

prof. dr hab. inż. Maria Mrówczyńska
Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych
Instytut Budownictwa
Uniwersytet Zielonogórski
ul. Z. Szafrana 1, 65-516 Zielona Góra

Zielona Góra, 18.02.2025 r.

Recenzja osiągnięć naukowych oraz aktywności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę dr. inż. Marka Huberta Zienkiewicza w związku z postępowaniem w sprawie o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została opracowana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Gdańskiej, prof. dr. hab. inż. Wojciecha Witkowskiego, pismo nr 791/WILiŚ/2024 z dnia 19.12.2024 r. Podstawę do przygotowania recenzji stanowiła dokumentacja wniosku zawierająca w szczególności:

1. Autoreferat do wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, przedstawiający opis kariery zawodowej oraz istotnej aktywności naukowej Habilitanta, w którym ujęto osiągnięcia naukowe będące podstawą ubiegania się, o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Załącznik 2):
 - a. Osiągnięcie 1 – monografia pt.: „*Wybrane teoretyczne i aplikacyjne własności M_{split} estymacji*”,
 - b. Osiągnięcie 2 – cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt.: „ *M_{split} estymacja z zastosowaniem zaawansowanych funkcjonalno-statystycznych modeli obserwacji*”,
2. Wykaz osiągnięć do wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego (Załącznik 3);
3. Monografia oraz artykuły naukowe będące załącznikami do wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego (Załącznik 6 oraz Załącznik 7);
4. oraz pozostałe dokumenty dołączone przez Kandydata do wniosku.

Przedstawiona przez dr. inż. Marka Zienkiewicza dokumentacja wniosku nie zawiera informacji czy Kandydat ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego, w związku z tym Recenzent potraktował wniosek jako złożony po raz pierwszy.

Przy sporządzaniu recenzji kierowano się wymogami zawartymi w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (t.j. Dz. U z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.). Zgodnie z art. 219 ustawy stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

- 1) posiada stopień doktora;
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:

- a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub
 - b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub
 - c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;
- 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Jak wynika z załączonej do wniosku dokumentacji (Załącznik 4) dr inż. Marek Zienkiewicz uzyskał stopień doktora w 2017 roku, nadany uchwałą Rady Wydziału Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Tym samym pierwszy ze wskazanych w art. 219 ust. 1 warunków jest spełniony. Drugi z obligatoryjnych warunków dotyczy posiadania w dorobku osiągnięć stanowiących istotny wkład w rozwój dyscypliny, w tym przypadku dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. Analizując interpretacje przedstawiane przez Radę Doskonałości Naukowej można wskazać, że warunkiem nadania stopnia doktora habilitowanego jest przedłożenie przez Kandydata do oceny co najmniej dwóch osiągnięć, które spełniają kryterium istotnego wkładu w rozwój określonej dyscypliny, w tym najmniej jednego z osiągnięć o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. Kandydat przedłożył dwa osiągnięcia, a więc drugi z warunków od strony formalnej również został spełniony. Ponieważ przedłożone do oceny osiągnięcia naukowe to monografia oraz cykl publikacji to należy podkreślić, że wytyczne RDN wskazują na konieczność potwierdzenia istnienia cyklu jako zbioru publikacji, stanowiących jedną całość, wskazujących na oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wnosząc znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny naukowej. Habilitant spełnił również trzeci warunek, wykazując aktywność naukową prowadząc badania w uczelniach krajowych i zagranicznych, co znalazło potwierdzenie w załączonych do wniosku dokumentach.

2. Sylwetka Habilitanta oraz główne informacje o osiągnięciach naukowych

Dr inż. Marek Zienkiewicz uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie geodezja i kartografia w dniu 10.10.2017 r., na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *„Wybrane teoretyczne i aplikacyjne własności M_{split} estymacji”* obronionej (z wyróżnieniem) na Wydziale Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Promotorem rozprawy doktorskiej był prof. dr hab. inż. Zbigniew Wiśniewski, natomiast recenzentami w przewodzie doktorskim byli: prof. dr hab. inż. Roman Kadaj oraz prof. dr hab. inż. Witold Prószyński. Rozprawa doktorska uzyskała nagrodę ufundowaną przez

elbląskie przedsiębiorstwo geodezyjne OPEGIEKA Sp. z o.o., za wyróżniającą się pracę doktorską w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie geodezja i kartografia.

Dotychczasowe zatrudnienie Habilitanta w jednostkach naukowych przedstawia się następująco:

- Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Instytut Geodezji: 10.2011 – 09.2015 doktorant;
- Uniwersytet Morski w Gdyni (wcześniej Akademia Morska w Gdyni), Wydział Nawigacyjny, Katedra Geodezji i Oceanografii: 10.2015 – 02.2018 asystent, 02.2018 – 02.2019 adiunkt;
- Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Katedra Geodezji: 03.2019 – do chwili obecnej adiunkt badawczo-dydaktyczny.

Dr inż. Marek Zienkiewicz przedstawił dwa osiągnięcia naukowe będące podstawą o ubieganie się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Osiągnięcie 1 to autorska monografia pt.: „*Wybrane teoretyczne i aplikacyjne własności M_{split} estymacji*”, opublikowana przez Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej w 2024 roku (80 pkt według aktualnej listy czasopism Ministra Nauki). Osiągnięcie 2 to cykl 6 powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt.: „ *M_{split} estymacja z zastosowaniem zaawansowanych funkcjonalno-statystycznych modeli obserwacji*”, których zestawienie wraz z danymi naukometrycznymi zawiera Tabela 1. Kandydat w Autoreferacie oraz załączonych oświadczeniach określił zakres dotyczący własnego wkładu w powstanie prac objętych cyklem.

Tabela 1. Publikacje wchodzące w skład cyklu stanowiącego Osiągnięcie 2

Oznaczenie	Publikacja	Udział własny [%]	Impact Factor	Punktacja
A1	Zienkiewicz M.H. 2019. Deformation analysis of geodetic networks by applying M_{split} estimation with conditions binding the competitive parameters. Journal of Surveying Engineering, Vol. 145(2): 04019001	100	1,8	70
A2	Zienkiewicz M.H. 2020. Determination of an adequate number of competitive functional models in the square $M_{split(q)}$ estimation with the use of a modified Baarda's approach. Survey Review, Vol. 52(370): 13-23	100	1,2	70
A3	Wiśniewski Z., Zienkiewicz M.H. 2020a. Estimators of covariance matrices in $M_{split(q)}$ estimation. Survey Review, Vol. 53(378): 263-279	50	1,2	70 (35)

A4	Wiśniewski Z., Zienkiewicz M.H. 2020b. Empirical analyses of robustness of the square M_{split} estimation. Journal of Applied Geodesy, Vol. 15(2): 87-104	50	1,2	100 (50)
A5	Zienkiewicz M.H. 2022. Identification of unstable reference points and displacements estimation by using squared M_{split} estimation. Measurement, Vol. 195: 111029	100	5,2	200
A6	Zienkiewicz M.H. , Dąbrowski P.S. 2023. Matrix strengthening the identification of observations with split functional models in the squared $M_{split(q)}$ estimation proces. Measurement, Vol. 217: 112950	80	5,2	200 (160)
Suma			15,8	710 (585)

3. Ocena dorobku naukowego

3.1. Ocena przedstawionych osiągnięć naukowych

Dr inż. Marek Zienkiewicz, zgodnie z art. 219 ust 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (t.j. Dz. U z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.) jako osiągnięcie naukowe przedstawił monografię pt.: „*Wybrane teoretyczne i aplikacyjne własności M_{split} estymacji*”, która jest uzupełnieniem i poszerzeniem treści zawartych w rozprawie doktorskiej Kandydata. Zakres tematyczny monografii obejmuje ustalenia teoretyczno-empirycznych własności M_{split} estymatorów oraz opracowanie szczególnych odmian M_{split} estymacji. Habilitant opracował teorię analizy dokładności wyznaczonych estymatorów (macierzy kowariancji i współczynników wariancji) oraz zaprezentował główne założenia M_{split} estymacji, jej podstawowych odmian, które stanowią podsumowanie dotychczasowego stanu wiedzy dotyczącej estymacji konkurencyjnych parametrów w rozszczepionym modelu funkcjonalnym obserwacji geodezyjnych. Uważam, że monografia wnosi wkład w rozwój teorii dotyczącej M_{split} estymacji oraz realizuje cele badawcze postawione przez Habilitanta, dotyczące w szczególności: nowej wiedzy w zakresie uzupełnienia $M_{split(q)}$ estymacji o statystyczny model obserwacji, opracowanie zasad oceny dokładności $M_{split(q)}$ estymatorów, w tym zasad estymacji rozszczepionych współczynników wariancji, rozwinięcie teorii i analiza odpornej estymacji przesunięcia między parametrami w rozszczepionym modelu funkcjonalnym oraz analizę M_{split} estymacji jako alternatywy dla odpornych M-estymacji.

W mojej opinii Osiągnięcie 1 stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport, w szczególności podkreślenia wymaga:

- identyfikacja możliwości wykorzystania macierzy kowariancji M_{split} estymatorów oraz macierzy kowariancji poprawek i wyrównanych obserwacji do przeprowadzenie oceny dokładności uzyskanych wyznaczeń w podobnym zakresie jak z wykorzystaniem estymacji metodą najmniejszych kwadratów,

- rozszerzenie M_{split} i Shift- M_{split} estymacji o dodatkowy model funkcjonalny (model wirtualny) pozwalający na uzyskanie satysfakcjonujących wyników również wówczas, gdy w zbiorach znajdują się obserwacje odstające,
- wykazanie, że zaproponowana, uogólniona M_{split} estymacja nie traci naturalnych cech odpornościowych oraz pozwala na zastosowanie tej metody również w przypadkach, gdy obserwacje są wzajemnie zależne.

Drugim osiągnięciem jest cykl powiązanych tematycznie 6 artykułów naukowych opublikowanych w latach 2019 – 2023, pt. „ *M_{split} estymacja z zastosowaniem zaawansowanych funkcjonalno-statystycznych modeli obserwacji*”. Wszystkie artykuły wchodzące w skład cyklu zostały opublikowane w czasopismach naukowych posiadających współczynnik wpływu Impact Factor (IF). Sumaryczny współczynnik IF dla artykułów stanowiących osiągnięcie naukowe wynosi 15,8. Łączna liczba punktów uzyskanych w cyklu publikacji wynosi 710, zgodnie z aktualnym wykazem czasopism Ministra Nauki, wkład własny Habilitanta w tym cyklu to 585 punktów. Na cykl składają się 3 prace autorskie A1, A2, A5, oraz 3 prace współautorskie A3, A4, A6 w których wkład własny został oszacowany przez Habilitanta w wysokości od 50% do 80%, co zostało potwierdzone stosownymi oświadczeniami współautorów (Załącznik 8). W pracach współautorskich habilitant pełnił wiodącą rolę, a zgodnie z informacjami zawartymi w Autoreferacie wkład dr. inż. Marka Zienkiewicza obejmował m.in. propozycję metod badawczych, przeprowadzenie testów numerycznych oraz weryfikację hipotez badawczych z wykorzystaniem skryptów obliczeniowych stworzonych w środowisku MATLAB, przeprowadzenie analiz teoretycznych i empirycznych oraz zaprojektowanie przykładów praktycznego wykorzystania proponowanych nowych metod estymacji.

W pierwszej publikacji ([A1] – **Zienkiewicz M.H.** 2019. Deformation analysis of geodetic networks by applying M_{split} estimation with conditions binding the competitive parameters. Journal of Surveying Engineering, Vol. 145(2): 04019001) Habilitant podjął próbę eliminacji efektu punktu rewersyjnego w procesie kwadratowej $M_{\text{split}(q)}$ estymacji, co jest ważne w zastosowaniach praktycznych, podczas interpretacji uzyskanych wyników przy ocenie istotności przemieszczeń punktów kontrolowanych geodezyjnej sieci kontrolnej pomierzonej w dwóch epokach pomiarowych. Do rozwiązania analizowanego problemu dr inż. Marek Zienkiewicz zaproponował zastosowanie równań warunkowych wiążących konkurencyjne parametry. Eliminację efektu punktu rewersyjnego w $M_{\text{split}(q)}$ estymacji przeanalizowano na przykładzie symulowanej sieci niwelacyjnej mierzonej w kilku epokach pomiarowych. W artykule zbadano również skuteczność zastosowania wirtualnego modelu absorbującego błędy grube w procesie $M_{\text{split}(q)}^{\text{Bind}}$ estymacji. Z przeprowadzonych analiz empirycznych wynika, że $M_{\text{split}}^{\text{Bind}}$ estymatory charakteryzują się znacznie większą wrażliwością na obserwacje odstające niż estymatory wyznaczone metodą najmniejszych kwadratów.

Druga publikacja ([A2] – **Zienkiewicz M.H.** 2020. Determination of an adequate number of competitive functional models in the square $M_{\text{split}(q)}$ estimation with the use of a modified Baarda's approach. Survey Review, Vol. 52(370): 13-23) obejmuje propozycję ustalenia adekwatnej dla danego zbioru obserwacji liczby wzajemnie konkurencyjnych modeli

funkcjonalnych. Problem badawczy jest rozwiązywany na podstawie analiz teoretyczno-empirycznych, które dotyczyły założeń i strategii testów statycznych odniesionych do rezultatów M_{split} estymacji oraz podstawowych własności empirycznych rozkładów prawdopodobieństwa kwadratowych $M_{\text{split}(q)}$ estymatorów. Zaproponowana strategia została pozytywnie zweryfikowana na drodze empirycznej z zastosowaniem przykładów elementarnych oraz nawiązujących do geodezyjnej praktyki pomiarowej.

W publikacji trzeciej ([A3] – Wiśniewski Z., **Zienkiewicz M.H.** 2020a. Estimators of covariance matrices in $M_{\text{split}(q)}$ estimation. *Survey Review*, Vol. 53(378): 263-279), zostały przedstawione propozycje metody wyznaczania macierzy kowariancji estymatorów $M_{\text{split}(q)}$. Zaprezentowane rozwiązania pozwalają na uzupełnienie $M_{\text{split}(q)}$ estymacji o operacje z dziedziny analizy dokładności (w szczególności dotyczące estymatorów parametrów). Teoretyczne formy macierzy kowariancji estymatorów $M_{\text{split}(q)}$ ustalono wykorzystując empiryczne funkcje wpływu i równoważne macierze kowariancji błędów obserwacji, natomiast estymatory macierzy kowariancji estymatorów $M_{\text{split}(q)}$ wyznaczono na podstawie przyjętych statystycznych modeli obserwacji i ich błędów losowych. Rozszerzona analiza dokładności pozwala na dostarczenie dodatkowych informacji o analizowanej strukturze pomiarowej, co jest istotne z punktu widzenia praktyki geodezyjnej. Podbudowa teoretyczna artykułu została wzmocniona analizami numerycznymi przeprowadzonymi dla symulowanych sieci: niwelacyjnej oraz kątowno-liniowej, mierzonych w dwóch epokach pomiarowych.

Artykuł czwarty ([A4] – Wiśniewski Z., **Zienkiewicz M.H.** 2020b. Empirical analyses of robustness of the square M_{split} estimation. *Journal of Applied Geodesy*, Vol. 15(2): 87-104) dotyczy badań nad empiryczną funkcją wpływu M_{split} estymatorów, którą wyznaczano na przykładzie symulowanej sieci niwelacyjnej oraz realnej sieci kątowno-liniowej. Empiryczna funkcja wpływu pozwala na ocenę rzeczywistej reakcji wyznaczanego estymatora na pojedyncze zakłócenia występujące w konkretnym wektorze obserwacji. Jako zakłócenie przyjęto zastąpienie dowolnego elementu w wektorze obserwacji, obserwacją odstającą. W trakcie prowadzonych badań za pomocą metody Monte Carlo wyznaczono średnie wskaźniki powodzenia identyfikacji wartości odstających i określono przebiegi empirycznej funkcji wpływu. Otrzymane rezultaty pokazują, że empiryczne funkcje wpływu M_{split} estymatorów mają generalnie podobne przebiegi jak empiryczne funkcje wpływu odpowiadających im, odpornych M-estymatorów.

Artykuł wymieniony jako piąty ([A5] – **Zienkiewicz M.H.** 2022. Identification of unstable reference points and displacements estimation by using squared M_{split} estimation. *Measurement*, Vol. 195: 111029) prezentuje wyniki badań związanych z wykorzystaniem nowej metody estymacji przemieszczeń w elastycznych układach odniesienia, której podstawą są teoretyczne założenia M_{split} estymacji. Szczególną uwagę zwrócono na skuteczność metody w kontekście badania stabilności potencjalnych punktów odniesienia, na podstawie których wyznaczane są wartości przemieszczeń punktów kontrolowanych, skuteczności metody w przeprowadzeniu analizy przemieszczeń punktów sieci geodezyjnej oraz zidentyfikowano właściwości odpornościowe proponowanej metody. Rozważania teoretyczne zweryfikowano za pomocą dwóch testów obliczeniowych przeprowadzonych z wykorzystaniem symulacji Monte

Carlo. Ostatecznie algorytm definiowania bazy odniesienia bazujący na metodzie estymacji parametrów w rozszczepionym modelu funkcjonalnym wykazał odporność na wprowadzone zakłócenia w obserwacjach.

Ostatni z artykuł w przedłożonym cyklu ([A6] – **Zienkiewicz M.H.**, Dąbrowski P.S. 2023. Matrix strengthening the identification of observations with split functional models in the squared $M_{\text{split}(q)}$ estimation proces. Measurement, Vol. 217: 112950) proponuje rozwiązanie problemu dotyczącego występowania obserwacji, które mogą przyjmować wartości zakłócające proces estymacji, co skutkuje wyznaczeniem nieakceptowalnych wartości $M_{\text{split}(q)}$ estymatorów. W artykule wprowadzono współczynniki wzmacniające proces identyfikacji przynależności obserwacji, do któregoś ze wzajemnie konkurujących modeli funkcjonalnych. Wprowadzenie takiego parametru, przyjmującego wartości 0 (gdy obserwacja powinna zostać wyłączona z procesu obliczeniowego) lub 1 (gdy obserwacja bierze udział w procesie obliczeniowym), wymagało również zaproponowania modyfikacji kryterium optymalizacyjnego oraz wyznaczenia estymatorów konkurencyjnych parametrów spełniających to kryterium. Ponownie, analizy teoretyczne zostały poparte przykładami potencjalnych zastosowań praktycznych, dotyczących wykorzystania algorytmu w procesie przetwarzania danych pozyskanych metodą skaningu laserowego oraz podczas wyznaczania przemieszczeń w geodezyjnych sieciach kontrolnych.

Analizując przedstawione Osiągnięcie 2 można wskazać na następujący wkład, który wnosi ono w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport:

- zaproponowanie wiarygodnego podejścia do oceny przemieszczenia pomiędzy wyznaczanymi, konkurencyjnymi parametrami oraz do wyznaczenia poprawnych przemieszczeń w przypadku występowania obserwacji odstających, poprzez wprowadzenie równań warunkowych wiążących konkurencyjne parametry w metodzie estymacji parametrów w rozszczepionym modelu funkcjonalnym oraz wprowadzenie w $M_{\text{split}}^{\text{Bind}}$ estymacji wirtualnego modelu funkcjonalnego;
- określenie, na podstawie empirycznych funkcji wpływu, wpływu pojedynczego zakłócenia występującego w zbiorach obserwacji na wyznaczoną wartość uodpornionego M_{split} estymatora w stosunku do wartości odpornych M -estymatorów oraz ocena wrażliwości konkurencyjnego modelu w M_{split} estymacji w wyniku przyporządkowania do niego błędów grubych;
- wskazanie strategii identyfikacji stabilnej bazy odniesienia w sieciach kontrolnych z wykorzystaniem $M_{\text{split}}^{\text{CD}}$ estymacji, strategii, której rezultaty są porównywalne z uzyskiwanymi z wykorzystaniem metody najmniejszych kwadratów, a jednocześnie pozwalającej na pozyskanie informacji o badanym obiekcie w przypadku gdy nie jest możliwe wykorzystanie metody najmniejszych kwadratów.

Konkludując, zaprezentowana przez Habilitanta w obu osiągnięciach problematyka naukowa i badawcza jest aktualna oraz istotna dla rozwoju dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport w szczególności w zakresie metod obliczeń geodezyjnych, diagnostyki układów obserwacyjnych oraz identyfikacji przemieszczeń i odkształceń obiektów budowlanych (co ma też istotny wymiar praktyczny). Publikacje zebrane w cykl prezentowany w Osiągnięciu 2 stanowią

spójną i tematycznie powiązaną całość i są rozwinięciem badań prezentowanych w Osiągnięciu 1, którym jest autorska monografia Kandydata.

3.2. Ocena pozostałej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Omówienie przedstawionych do oceny dwóch osiągnięć naukowych zostało w sposób klarowny i wyczerpujący przedstawione przez dr inż. Marka Zienkiewicza przedstawione w Autoreferacie (Załącznik 2), który zawiera: opis osiągnięć, problemów badawczych i motywacji co do ich podjęcia, opis zastosowanych metod i narzędzi badawczych, a następnie skupia się na przybliżeniu metodyki i zakresu monografii oraz prac wchodzących w skład Osiągnięcia 2. Autoreferat zawiera także przedstawienie pozostałych osiągnięć naukowych, dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę oraz zestawienie wybranych wskaźników naukometrycznych związanych z prowadzoną działalnością naukową. Badania naukowe Habilitanta przez cały okres kariery naukowej koncentrowały się na zagadnieniach związanych z szeroko zakreślonymi metodami obliczeń geodezyjnych i ich wykorzystaniem w zastosowaniach praktycznych. Na podstawie informacji zawartych w Autoreferacie oraz w innych dokumentach stanowiących załączniki do wniosku, do pozostałej, wybranej, naukowej aktywności można zaliczyć:

- dorobek publikacyjny, na który składają się 22 publikacje, w tym 16 artykułów opublikowanych w czasopismach posiadających IF oraz 1 monografia. W dotychczasowym dorobku publikacyjnych 5 artykułów to artykuły, w których dr inż. Marek Zienkiewicz jest jedynym autorem, pozostałe to artykuły współautorskie. Według bazy Scopus artykuły były cytowane 212 razy (bez autocytowań 154), Indeks Hirscha według tej bazy wynosi 10, a sumaryczny IF jest równy 42,00;
- dr inż. Marek Zienkiewicz aktywność naukową realizował w 6 uczelniach krajowych i zagranicznych: Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie, Uniwersytecie Morskim w Gdyni, Politechnice Gdańskiej, Uniwersytecie Technicznym im. Giedymina w Wilnie, Uniwersytecie Technicznym w Delft oraz Uniwersytecie Arystotelesa w Salonikach. W tych jednostkach Habilitant rozwijał główną tematykę badawczą związaną z teorią M_{split} estymacji oraz rozszerzał obszar badawczy o zagadnienia z zakresu automatyzacji procesu przestrzennego rozwinięcia chmur punktów, zwiększenia wiarygodności wyznaczania pozycji w nawigacji radarowej, opracowania metody estymacji przemieszczeń i deformacji obiektów trudnodostępnych, opracowania oryginalnych algorytmów matematycznych służących przetwarzaniu danych fotogrametrycznych, z zastosowaniem klasycznej oraz totalnej metody najmniejszych kwadratów oraz możliwości $M_{split(q)}$ estymacji do określenia przemieszczeń parametrów z zastosowaniem wielowariantowych warunków wiążących konkurencyjne parametry. Efektem współpracy z uczelniami

- krajowymi i zagranicznymi była publikacja 16 artykułów oraz realizacja 3 wspólnych projektów badawczych. Kandydat odbył również 3 pobyty naukowe oraz 2 staże naukowe w Uniwersytecie Technicznym im. Giedymina w Wilnie (staż trwający 2 tygodnie) oraz w Uniwersytecie Arystotelesa w Salonikach (staż trwający 7 tygodni);
- Kandydat brał udział w pracach zespołów badawczych realizujących 5 projektów badawczych finansowanych w ramach konkursów (w 3 projektach pełnił funkcję kierownika). Uzyskał również stypendium doktoranckie w ramach projektu “RIM WIM – Regionalna Inwestycja w Młodych Naukowców Warmii i Mazur, wzrost potencjału wdrożeniowego wyników prac B+R doktorantów” współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Był promotorem pomocniczym w 1 zakończonym przewodzie doktorskim. Brał udział w 3 konferencjach naukowych, w tym 1 konferencji po uzyskaniu stopnia doktora.

Podsumowując, na podkreślenie zasługuje aktywność naukowa Habilitanta realizowana w uczelniach krajowych oraz współpraca międzynarodowa, a także udział w zespołach badawczych realizujących projekty pozyskane w ramach konkursów. W Tabeli 2 zostało przedstawione zestawienie pozostałej aktywności naukowej Habilitanta, w ujęciu naukometrycznym oraz osiągnięć zaliczanych do aktywności realizowanej w jednostkach naukowych w kraju i zagranicą.

Tabela 2. Zestawienie aktywności naukowej dr inż. Marka Zienkiewicza

L.p.	Kryteria oceny	Ujęcie liczbowe
1	Liczba opublikowanych monografii - po uzyskaniu stopnia doktora - ogółem	1 1
2	Liczba opublikowanych rozdziałów w monografiach - po uzyskaniu stopnia doktora - ogółem	0 0
3	Liczba opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych - po uzyskaniu stopnia doktora - ogółem	13 22
4	Liczba osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych	0
5	Liczba wystąpień konferencyjnych - krajowych - międzynarodowych	1 2
6	Udział w komitetach naukowych i organizacyjnych konferencji	0
7	Uczestnictwo w pracach zespołów badawczych jako - kierownik - wykonawca	3 2
8	Członkostwo w organizacjach i towarzystwach naukowych	0
9	Liczba odbytych staży	2

10	Członkostwo w komitetach redakcyjnych	0
12	Uzyskane prawa własności przemysłowej: - patenty/wzory użytkowe/wzory przemysłowe	0
13	Recenzowanie publikacji w czasopismach	18
14	Sumaryczny Impact Factor	42,00
15	Liczba cytowań (z wyłączeniem autocytowań) według: - bazy Web of Science - bazy Scopus	209 (153) 212 (154)
16	Indeks Hirscha według: - bazy Web of Science - bazy Scopus	9 10

4. Ocena w zakresie dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzującego naukę

Dr inż. Marek Zienkiewicz jest aktualnie pracownikiem badawczo-dydaktycznym na Wydziale Inżynierii i Środowiska Politechniki Gdańskiej, w Katedrze Geodezji. W ramach obowiązków dydaktycznych prowadził i prowadzi zajęcia dydaktyczne (wykłady, ćwiczenia, i laboratoria) na 3 uczelniach, między innymi z przedmiotów: rachunek wyrównawczy w geodezji, matematyczne metody opracowania obserwacji, monitoring i pomiary geodezyjne, podstawy geodezji, satelitarne technologie pomiarowe oraz geodezyjne podstawy pomiarów morskich. Był opiekunem studentów na kierunku geodezja i kartografia studiów I stopnia oraz sprawował opiekę nad dyplomantami: promotorstwo 2 prac magisterskich oraz 3 prac inżynierskich.

W ramach działalności organizacyjnej Habilitant brał udział w pracy 2 Wydziałowych Komisji Programowych działających na Politechnice Gdańskiej dotyczących kierunków studiów: inżynieria środowiska oraz budownictwo. Był też zastępcą kierownika Katedry Geodezji do spraw naukowych. Działalność popularyzująca naukę to udział w konferencjach naukowych i prezentacja wyników badań. W latach 2018-2024 dr inż. Marek Zienkiewicz otrzymał 4 nagrody za działalność naukową przyznane przez: JM Rektora Politechniki Gdańskiej (2 nagrody), JM Rektora Akademii Morskiej w Gdyni (1 nagroda) oraz gdański oddział Polskiej Akademii Nauk.

Podsumowując powyższe informacje, Habilitant wykazał dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski, który w mojej opinii jest dorobkiem skromnym, jednakże w sposób dostateczny wypełniającym oczekiwania stawiane w procedurze uzyskiwania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

5. Uwagi krytyczne i dyskusyjne

Analizując zakres przedłożonych do oceny osiągnięć naukowych oraz informacje zawarte w Autoreferacie dotyczące pozostałej aktywności naukowej, dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzującego naukę, można wyeksponować poniższe uwagi krytyczne i polemiczne:

- 1) W zakresie Osiągnięcia 1 pewnym mankamentem prezentowanych informacji w Autoreferacie jest fakt, że Pan Doktor nie wskazał jednoznacznie w jakim zakresie Osiągnięcie 1 „powstało jako uzupełnienie i poszerzenie treści mojej dysertacji doktorskiej”. Oczywiście, po wnikliwej analizie Recenzent może zidentyfikować uzupełnienie ujęte w dwóch zakresach jako: rozwój teorii M_{split} estymacji oraz uzyskanie wyników empirycznej analizy tej metody wraz z analizą dokładności, jednakże w dokumentacji wniosku nie zostało to dokładnie określone.
- 2) Brakiem w prezentowanych wynikach prowadzonych pracach naukowych jest, w mojej opinii, korzystanie z symulowanych sieci: niwelacyjnej oraz kątowo-liniowej, bez weryfikacji zidentyfikowanych zależności w rzeczywistych strukturach pomiarowych. Sam Habilitant podkreślił, że zakres Jego badań: „Statystyczne opracowanie wyników pomiaru stanowi integralną część praktyki geodezyjnej i dotyczy na ogół estymacji parametrów występujących w funkcjonalnych modelach obserwacji”, co w mojej ocenie jednoznacznie wskazuje na możliwość zastosowania wyników badań w praktyce pozyskiwania danych pomiarowych i ich analiz. Niewątpliwie, byłoby to interesujące poszerzenie realizowanych przez Kandydata badań, co można już dostrzec w pracach A1, A3, A4, w których prezentowane są analizy fragmentu sieci pomiarowo-kontrolnej realizowanej na zaporze wodnej w Szwajcarii.
- 3) Pewien niedosyt pozostawia niska współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym, brak zrealizowanych oryginalnych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych, brak wdrożonych technologii, brak uzyskanych praw ochrony własności przemysłowej. Jest to zaskakujące, ze względu na fakt, że dorobek Habilitanta ma bardzo duży potencjał wykorzystania praktycznego w zakresie pomiarów przemieszczeń i odkształceń obiektów budowlanych oraz w analizach dużych zbiorów danych.
- 4) Podczas dotychczasowej kariery naukowej dr inż. Marek Zienkiewicz prezentował wyniki badań tylko na 3 konferencjach naukowych, co jest raczej skromną aktywnością, szczególnie biorąc pod uwagę dobrze ugruntowaną współpracę naukową z innymi uczelniami krajowymi i zagranicznymi. W tym zakresie, jako Recenzent, sugerowałbym zwiększenie aktywności, która niewątpliwie poprawiłaby rozpoznawalność Habilitanta w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym.
- 5) Habilitant nie bierze również czynnego udziału w organizacji konferencji oraz działalności organizacji i towarzystw naukowych, co identyfikuję jako znaczny brak w ocenianym dorobku.

6. Wniosek końcowy

Na podstawie przeprowadzonej analizy przedstawionej dokumentacji dotyczącej dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr. inż. Marka Zienkiewicza, można sformułować następujące wnioski:

- osiągnięcia naukowe będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, czyli Osiągnięcie 1 – monografia pt.: „*Wybrane teoretyczne i aplikacyjne własności M_{split} estymacji*” oraz Osiągnięcie 2 – cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt.: „ *M_{split} estymacja z zastosowaniem zaawansowanych funkcjonalno-statystycznych modeli obserwacji*” oceniam pozytywnie i uważam, że wnoszą one wkład rozwój dyscypliny inżyniera lądowa, geodezja i transport;
- Habilitant wykazuje istotną aktywność naukową, również w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej;
- dorobek dydaktyczny, organizacyjny oraz popularyzujący naukę oceniam pozytywnie.

Wyrażam opinię, że przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe, aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni w szczególności zagranicznej oraz pozostały dorobek naukowy, dydaktyczny, organizacyjny, popularyzujący naukę dr. inż. Marka Zienkiewicza spełniają w stopniu wystarczającym wymagania stawiane do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w art. 219 ust 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (t.j. Dz. U z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.). Dostrzeżone i wskazane w recenzji uwagi do przedstawionych osiągnięć i przebiegu dotychczasowej kariery, mają charakter dyskusyjny i nie wpływają na moją ogólną dobrą ocenę dorobku Kandydata. Jednocześnie stawiam wniosek o dopuszczenia dr. inż. Marka Zienkiewicza do dalszych etapów związanych z realizacją postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Maria Mrówczyńska

