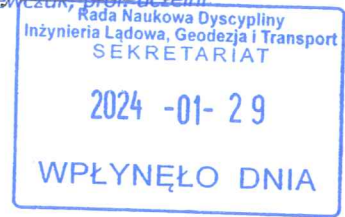


Przyjmuję pod względem formalnym

PRZEWODNICZĄCY
Rady Naukowej Dyscypliny
INŻYNIERIA LĄDOWA, GEODEZJA I TRANSPORT

25 stycznia 2024 r.
dr hab. inż. Konrad Lewczuk, prof. uczelni



Prof. dr hab. inż. Adam Łyszkowicz

RECENZJA

dorobku naukowego, dydaktycznego i popularyzatorskiego
oraz organizacyjnego i eksperckiego
dr inż. Małgorzaty Wińskiej

we wszczętym postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport

1. Podstawa opracowania recenzji

Niniejszą recenzję sporządziłem zgodnie z uchwałą Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Warszawskiej/Rady Doskonałości Naukowej z dnia 7.11.2023 r. o powołaniu do funkcji Recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Małgorzaty Wińskiej. Recenzję przygotowałem zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zmianami) na podstawie otrzymanego kompletu dokumentów.

2. Sylwetka Habilitantki

Pani dr inż. Małgorzata Wińska jest absolwentką Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej, w specjalności Geodezja i Nawigacja Satelitarna, gdzie w 2007r uzyskała dyplom magistra inżyniera, po obronie pracy magisterskiej pt. „Analiza porównawcza metod interpolacji topo-izostatycznych odchyłeń pionu na obszarze Tatr i Podhala”, wykonanej pod opieką prof. dr hab. inż. Marcina Barlika. W 2013 r na Wydziale Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie uzyskała stopień doktora nauk technicznych na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Rola hydrosfery lądowej w geofizycznej funkcji pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego”. Od października 2013 roku do chwili obecnej jest zatrudniona w Zespole Inżynierii Transportowej i Geodezji na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej na stanowisku adiunkta naukowo-badawczego, a od 01.10.2023 pełni obowiązki Kierownika Zakładu Inżynierii Transportowej i Geodezji. Poprzednio była Kierownikiem Zespołu Inżynierskich Pomiarów Geodezyjnych. Pracę na Politechnice Warszawskiej poprzedził roczny staż Post-doc na Uniwersytecie w Michigan, Ann Arbor w Stanach Zjednoczonych, gdzie pracowała na stanowisku Visiting

Assistant Research Scientist I w Climate and Space Sciences and Engineering, College of Engineering.

W latach 2015 – 2018 była badaczem wizytującym w Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie realizując zadania w projekcie: „Wyznaczanie i analiza funkcji pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego z modeli klimatycznych oraz modeli hydrosfery lądowej”, UMO-2014/12/B/ST10/04975.

Również w Centrum Badań Kosmicznych PAN uczestniczyła w latach 2011-2013 w projekcie w ramach 7. Programu Ramowego „EEGS2 – EGNOS extension to East Europe” ; w projekcie „Wyznaczanie i analiza funkcji pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego na podstawie obserwacji misji GRACE i GOCE” oraz w latach 2009 – 2012 w projekcie „Szkieletowe modele informacyjne głównych segmentów teoretycznych, metodycznych i obserwacyjnych Globalnego Geodezyjnego Systemu Obserwacyjnego GGOS”.

Prowadziła wykłady z przedmiotów Geodezja wyższa i astronomia Geodezyjna i Geodezja satelitarna w Społecznej Akademii Nauk w Łodzi, gdzie była zatrudniona jako pracownik naukowo-badawczy, a także z matematyki w Uczelni Warszawskiej im. Marii Skłodowskiej – Curie.

Działalność naukowa Habilitantki koncentrowała się początkowo na roli hydrosfery lądowej w bilansie geofizycznej funkcji pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego, a następnie poszerzyła obszar swoich zainteresowań badawczych o studia globalnych i regionalnych geofizycznych ekscytacji ruchu bieguna ziemskiego wyznaczanych z różnych modeli hydrologicznych, z danych z satelitarnej misji grawimetrycznej Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE), jak i z modeli klimatycznych. Prowadziła badania w zakresie wpływu różnych parametrów wchodzących w skład równoważnego słupa cieczy (tzw. *Terrestrial Water Storage, TWS*) na zgodność geodezyjnej obserwowalnej funkcji pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego z geofizyczną ekscytacją, korzystając z dostępnych modeli klimatycznych z piątej fazy projektu Coupled Model Intercomparison Project Phase (CMIP5) i Global Land Data Assimilation System (GLDAS).

Od października 2016 w ramach międzynarodowej współpracy z GeoForschungsZentrum w Poczdamie i Politechniki Warszawskiej prowadziła obszerne prace badawcze, które skupiały się na poszukiwaniu nieosiągniętej do tej pory zgodności pomiędzy geodezyjną funkcją pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego a geofizyczną ekscytacją. Wynikiem tych prac było udowodnienie, że za tą niezgodność odpowiada w dużej mierze niedokładność modeli

atmosferycznego momentu pędu (z ang. Atmospheric Angular Mometum - AAM) i oceanicznego momentu pędu (z ang. Oceanic Angular Momentum – OAM).

Podsumowaniem tych prac badawczych jest dorobek przedstawiony w publikacjach, które stanowią podstawę wniosku habilitacyjnego, a opisano je poniżej.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę do wszczęcia postępowania habilitacyjnego Pani dr inż. Małgorzata Wińska wskazała cykl 6 artykułów naukowych pod wspólnym tytułem: „*Niedokładność modeli atmosferycznego, oceanicznego i hydrologicznego momentu pędu w ewaluacji geofizycznej funkcji ekscytacji ruchu bieguna ziemskiego*”.

Temat został przedstawiony w sześciu artykułach naukowych oraz został zaprezentowany na ośmiu konferencjach międzynarodowych.

Na cykl publikacji składają się:

1. **Wińska, M.** A Comparative Study of Interannual Oscillation Models for Determining Geophysical Polar Motion Excitations. *Remote Sens.* 2022, 14, 147. <https://doi.org/10.3390/rs14010147>; **IF5lat** = 5.786 (2023). Udział Habilitantki 100%
2. Nastula, J., **Wińska, M.**, Śliwińska, J., Salstein, D. Hydrological signals in polar motion excitation – Evidence after fifteen years of the GRACE mission, *Journal of Geodynamics*, Vol. 124, 2019, pp 119-132, (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264370718301558>) **IF5lat** = **2.377 (2023)** Punktacja MNiSW: 100. Udział habilitantki 35%
3. **Wińska, M.**, Śliwińska, J. Assessing hydrological signal in polar motion from observations and geophysical models. *Studia Geophysica et Geodaetica* 63, 95–117 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11200-018-1028-z> **IF5lat** = **1.182 (2021)** Punktacja MNiSW: 40. Udział Habilitantki 80%.
4. **Wińska, M.**, Nastula, J. & Salstein, D. Hydrological excitation of polar motion by different variables from the GLDAS models. *Journal of Geodesy* 91, 1461–1473 (2017). <https://doi.org/10.1007/s00190-017-1036-8> **IF5lat** = **5.154 (2021)** Punktacja MNiSW: 140. Udział Habilitantki 70%.
5. **Wińska, M.** Hydrological Excitations of Polar Motion Derived from Different Variables of Fgoals – g2 Climate Model. *Artificial Satellites*, vol.51, no.4, 2016, pp.107-122. <https://doi.org/10.1515/arsa-2016-0010> Punktacja MNiSW: 40. Udział Habilitantki 100%.
6. **Wińska, M.**, Nastula, J. & Kołaczek, B. Assessment of the Global and Regional Land Hydrosphere and Its Impact on the Balance of the Geophysical Excitation Function of Polar Motion. *Acta Geophys.* 64, 270–292 (2016). <https://doi.org/10.1515/acgeo-2015-0041> **IF5lat** = **1.960 (2021)** Punktacja MNiSW: 40. Udział Habilitantki 65%.

Ponadto tematykę „*Niedokładność modeli atmosferycznego, oceanicznego i hydrologicznego momentu pędu w ewaluacji geofizycznej funkcji ekscytacji ruchu bieguna*”

ziemskiego” Habilitantka prezentowała na 12 międzynarodowych konferencjach naukowych (publikacje oznaczone B1-B12 w Autoreferacie)

Podjęta przez Autorkę tematyka badawcza obejmuje istotne i aktualne zagadnienia naukowe związane z ruchem obrotowy Ziemi. Ruch obrotowy Ziemi obok geokinematyki i pola siły ciężkości Ziemi jest uważany za jeden z trzech filarów współczesnej geodezji. Parametry orientacji Ziemi (EOP), które są ustalane na bieżąco na podstawie obserwacji technikami geodezji kosmicznej, są wrażliwe na globalną wymianę masy i momentu pędu między stałą Ziemią a jej płynnymi otoczkami, atmosferą, oceanami, hydrosferą lądową, kriosferą i jądrem. Dlatego analiza zaobserwowanych EOP i związanych z nim parametrów geofizycznych jest ważna dla zrozumienia globalnych procesów zachodzących w systemie związanym z Ziemią. Modelowanie i przewidywanie parametrów orientacji Ziemi jest również niezbędne do realizacji globalnych układów odniesienia, Międzynarodowego Ziemijskiego Układu Odniesienia (ITRS) i Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (ICRS) oraz relacji między tymi układami.

Od 1980 roku geodezyjne techniki kosmiczne znacznie zwiększyły precyzję i dokładność pomiaru ruchu obrotowego Ziemi. Interferometria długich baz (VLBI) dostarczyła najważniejszego zestawu danych, szczególnie dla zmienności czasu UT. Natomiast VLBI i inne techniki jak Global Positioning System (GPS), Satellite Laser Ranging (SLR) są w stanie mierzyć przesunięcia bieguna z dokładnością lepszą niż 1×10^{-6} część łuku. Niedawno pojawił się żyroskop laserowy (Ring Laser Gyroscope, RLG) jako unikalny i rokujący duże możliwości instrument do bezpośredniego pomiaru prędkości kątowej obrotu Ziemi z niespotykaną dotąd dokładnością.

Od 2002 roku cennym źródłem informacji o zmienności pola siły ciężkości Ziemi jest misja satelitarna Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE) i jej kontynuatorka GRACE-FO. Misje te dostarczają precyzyjnych szeregów czasowych zmian grawimetrycznych w skali globalnej i pozwalają określić grawimetryczną funkcję pobudzenia ruchów bieguna spowodowaną przemieszczaniem się mas ziemskich.

Dokładne dane zmiennej w czasie grawitacji, wywnioskowane z obserwacji GRACE zrewolucjonizowały zdolność do monitorowania zmienności mas spowodowanych różnymi procesami geofizycznymi, prowadząc do ważnych odkryć obejmujących nauki o Ziemi. Źródła zmienności mas, mierzone przez GRACE, obejmują: zmiany spowodowane prądami powierzchniowymi i głębinowymi w oceanach, spływem i magazynowaniem wód gruntowych

na lądach; wymianą między pokrywami lodowymi lub lodowcami a oceanem; oraz zmianami mas stałej Ziemi w wyniku trzęsień ziemi i równowadze izostatycznej lodowców.

Zmiany w wirowaniu dużych mas wody w morzach i powietrza w atmosferze wywołują zmiany w wirowaniu Ziemi. Zmiany prędkości obrotowej Ziemi nie przenoszą się natychmiast na wirowanie jej jądra. Na początku XXI w. odkryto, że jądro wiruje szybciej niż skorupa ziemiska.

Oddziaływania grawitacyjne innych ciał Układu Słonecznego – głównie Księżyca i Słońca, poprzez pływy morskie, wywołują hamowanie ruchu wirowania Ziemi.

Opracowane przez liczące się ośrodki naukowe modele: atmosferyczne, oceaniczne, hydrosferyczne jak i wyniki opracowania obserwacji GRACE z jednej strony, oraz precyzyjne satelitarne techniki obserwacyjne parametrów ruchu obrotowego Ziemi umożliwiają naukowcom nowe spojrzenie na ruch bieguna i jego przyczyny. Z tego powodu uważam, że tematyka podjęta przez Autorkę jest bardzo aktualna gdyż umożliwia lepsze zrozumienie zjawisk zachodzących na naszej planecie.

Głównym celem prac badawczych Autorki prowadzonych w ostatnich 10 latach, których wyniki zostały opublikowane w recenzowanych czasopismach, jest przedstawienie wpływu różnych geofizycznych ośrodków ciekłych Ziemi (atmosfery, oceanu i hydrologii lądowej) na pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego w zakresie szerokiego spektrum oscylacji, od zmian miesięcznych do dekadowych oraz wskazanie czynników powodujących niezgodność pomiędzy geodezyjną a geofizyczną funkcją pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego. Szczegółowe omówienie kolejnych artykułów naukowych składających się na cykl pod tytułem: „*Niedokładność modeli atmosferycznego, oceanicznego i hydrologicznego momentu pędu w ewaluacji geofizycznej funkcji ekscytacji ruchu bieguna ziemskiego*” jest przedstawione poniżej.

W pierwszym artykule [1] porównano krótkookresowe zmiany składowych różnych szeregów czasowych funkcji pobudzenia geofizycznego, $\chi_1 + i\chi_2$, odzwierciedlającej zmiany sygnału hydro-atmosfery w ruchu bieguna w odniesieniu do geodezyjnych funkcji pobudzenia obliczonych na podstawie obserwowanych współrzędnych ruchu bieguna.

Główny wniosek płynącym z tego badania jest to, że sygnały hydro-atmosfery w ruchu bieguna jako suma wzbudzenia AAM, OAM i HAM pobranych z różnych modeli i obserwacji satelitarnych, powinny zostać ulepszone w celu osiągnięcia lepszej spójności między

geodezyjnymi funkcjami pobudzenia GAM i AO+HAM, szczególnie w krótkookresowej części oscylacji.

Następnie stwierdzono, że dobre zrozumienie geodezyjnego i geofizycznego momentu pędu dla różnych skal czasowych jest niezbędne, do poprawy modelowania zewnętrznych elementów systemów ziemskich, a mianowicie atmosfery, oceanów, hydrosfery i kriosfery. Dodatkowe ulepszenia w funkcji pobudzenia AAM, OAM i HAM, zwłaszcza pochodzące z danych GRACE/GRACE-FO, mogą przyczynić się do osiągnięcia lepszej spójności między funkcją pobudzenia GAM i geofizyczną funkcją pobudzenia AO+HAM w przypadku krótkookresowych zmian.

Publikacja oznaczona jako druga [2] podsumowuje wyniki 15 lat gromadzenia danych w ramach projektu GRACE, w odniesieniu do badania hydrologicznego wzbudzenia ruchu bieguna. W tej pracy skupiono się na przydatności tych obserwacji satelitarnych w badaniu wpływu hydrosfery lądowej na funkcję pobudzenia.

W publikacji [3] wykazano, że zmiany w magazynowaniu wody na lądzie (TWS) spowodowane sezonowymi zmianami wilgotności gleby, obciążeniem i topnieniem lodu i śniegu wpływają na tensor bezwładności Ziemi. Ilościowa ocena hydrologicznych skutków ruchu bieguna pozostaje niejasna, ze względu na brak obserwacji i różnice między różnymi modelami atmosferycznymi i oceanicznymi.

Dalsze badania w pracy [4] koncentrują się na wpływie różnych parametrów powierzchni hydrosfery lądowej, zwłaszcza wilgotności gleby, na funkcje pobudzenia ruchu bieguna w sezonowych i nie sezonowych skalach czasowych. Uzyskane wyniki pomogły zrozumieć znaczenie funkcji pobudzenia ruchu biegunowego w poszczególnych procesach hydrologicznych, w oparciu o modelowanie hydrologiczne. Metoda ta pozwoliła szacować, jak dobrze można zamknąć budżet funkcji pobudzenia ruchu bieguna w sezonowych i krótkookresowych zakresach spektralnych.

W publikacji [5] badany jest udział różnych funkcji pobudzenia HAM w celu osiągnięcia pełnej zgodności między geodezyjnymi obserwacjami a geofizycznymi funkcjami pobudzenia ruchu bieguna. Hydrologiczne pobudzenie ruchu bieguna wyznaczone na podstawie różnych zmiennych modelu klimatycznego FGOALS-g2 z projektu CMIP5 porównano z rezyduami geodezyjnymi GAO w dziesięcioletniej, krótkookresowej i wieloletniej skali czasowej. Analizę tę uzupełniono o uwzględnienie globalnych funkcji pobudzenia hydrologicznego GLDAS i grawimetryczną funkcje pobudzenia z misji GRACE. Wykazano, że zastosowanie nowego

modelu klimatycznego FGOALS-g2 nie poprawia znacząco zgodności z resztami geodezyjnymi GAO.

W ostatniej publikacji [6] przeprowadzono analizę porównawczą różnych hydrologicznych i grawimetrycznych funkcji pobudzenia ruchu bieguna przy użyciu różnych modeli hydrologii lądowej oraz danych z misji GRACE. Wyniki wskazują, że regionalne hydrologiczne i grawimetryczne funkcje pobudzenia ruchu biegunowego składnika χ_2 wykazują zmiany na większych obszarach i powierzchniach niż regionalne hydrologiczne i grawimetryczne funkcje pobudzenia ruchu biegunowego składnika χ_1 .

Tak więc zmiany w kontynentalnym magazynowaniu wody odgrywają bardziej znaczącą rolę w ruchu biegunowym w χ_2 niż w komponencie χ_1 . Fakt ten można wytłumaczyć położeniem geograficznym głównych kontynentów zbliżających się do osi Y. Ruch biegunowy w kierunku osi Y jest bardziej wrażliwy na zmiany masy nad lądem, w kierunku osi X jest bardziej wrażliwy na zmiany masy nad oceanami.

Poniżej przedstawiam pewne uwagi krytyczne dotyczące ocenianych publikacji.

1. W załączonych pracach wykorzystano dane zarówno z obserwacji misji GRACE, jak i GRACE FO. Luka w danych pomiędzy końcem działania GRACE a początkiem pomiarów GRACE-FO uniemożliwia wykonanie wiarygodnych analiz dla całego okresu aktywności tych dwóch misji. Niejasne jest dla mnie jak wypełniono luki pomiędzy danymi misji GRACE i GRACE-FO ?
2. Wyniki rozprawy opierają się na pojedynczych rozwiązaniach misji GRACE i GRACE-FO. Szkoda, że w którejś z prac nie wykorzystano kombinacji kilku szeregów. Czy kombinacja różnych rozwiązań GRACE pozwoliłaby na uzyskanie wyższej zgodności pomiędzy HAM/CAM i GAO?
3. Sygnał hydrologiczny w geodezyjnej funkcji pobudzenia, czyli tzw. residua geodezyjne GAO jest ważnym szeregiem referencyjnym do oceny szeregów HAM/CAM wyznaczonych na podstawie danych GRACE, otrzymywanym przez odjęcie od danych wejściowych funkcji pobudzenia ruchu bieguna (GAM) sygnału atmosferycznego (AAM) i oceanicznego (OAM). Brak mi uzasadnienia wyboru zastosowanych w pracy modeli AAM i OAM oraz danych obserwacyjnych zmian współrzędnych bieguna wykorzystanych do obliczenia GAO

Podsumowując, pomimo kilku uwag krytycznych, cykl publikacji Pani dr inż. Małgorzaty Wińskiej oceniam bardzo wysoko. Tematyka cyklu publikacji jest sensownie skonstruowana w

celu wskazania wpływu różnych geofizycznych ośrodków ciekłych Ziemi (atmosfery, oceanu i hydrologii lądowej) na pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego w zakresie szerokiego spektrum oscylacji, od zmian miesięcznych do dekadowych oraz wskazanie czynników powodujących niezgodność pomiędzy geodezyjną a geofizyczną funkcją pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego.

Wiedza zdobyta w przedłożonym do recenzji cyklu 6 artykułów naukowych, umożliwiła Habilitantce opracowanie nowatorskiej metody wyznaczania sygnału hydrologicznego, poprzez kombinację szeregów z minimalizacją ich wewnętrznego szumu. Kombinacja ta zwiększa poszukiwaną od lat zgodność pomiędzy geodezyjną a geofizyczną funkcją ekscytacji ruchu bieguna ziemskiego co stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej i jest oryginalnym osiągnięciem Habilitantki.

Dlatego tematykę cyklu publikacji uznaję za właściwą w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego.

Stwierdzam, że cykl publikacji pod tytułem „Niedokładność modeli atmosferycznego, oceanicznego i hydrologicznego momentu pędu w ewaluacji geofizycznej funkcji ekscytacji ruchu bieguna ziemskiego” zgłoszone jako osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego spełnia wymagania Ustawy (art. 219 ust. 1 pkt 2) i stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport

4. Ocena istotnej działalności naukowej Habilitantki

4.1. Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach, znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports (JCR)*

Habilitantka opublikowała swoje prace naukowe w następujących czasopismach:

1. Earth Planets Space
2. Artificial Satellites
3. Remote Sensing
4. Journal of Geodesy
5. Journal of Geodynamics
6. Studia Geophysica et Geodaetica
7. Frontiers in Earth Science; Earth, Planets and Space
8. Acta Geophysica

Do prac Habilitantki opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora i nie wchodzących w skład osiągnięcia naukowego należą:

1. Kur, T., Dobslaw, H., Śliwińska, J., Nastula, J., **Wińska, M.**, Partyka, A. Evaluation of selected short-term predictions of UT1-UTC and LOD collected in the second earth orientation parameters prediction comparison campaign. *Earth Planets Space* 74, 191 (2022). <https://doi.org/10.1186/s40623-022-01753-9>
2. Nastula, J., Śliwińska, J., Kur, T., **Wińska, M.**, Partyka, A. Preliminary study on hydrological angular momentum determined from CMIP6 historical simulations. *Earth Planets Space* 74, 84 (2022). <https://doi.org/10.1186/s40623-022-01636-z>
3. Śliwińska, J., Kur, T., **Wińska, M.**, Nastula, J., Dobslaw, H. and Partyka, A.. "Second Earth Orientation Parameters Prediction Comparison Campaign (2nd EOP PCC): Overview" *Artificial Satellites*, vol.57, no.s1, 2022, pp.237-253. <https://doi.org/10.2478/arsa-2022-0021>
4. Śliwińska, J., Nastula, J. & **Wińska, M.** Evaluation of hydrological and cryospheric angular momentum estimates based on GRACE, GRACE-FO and SLR data for their contributions to polar motion excitation. *Earth Planets Space* 73, 71 (2021). <https://doi.org/10.1186/s40623-021-01393-5>
5. Śliwińska, J.; **Wińska, M.**; Nastula, J. Validation of GRACE and GRACE-FO Mascon Data for the Study of Polar Motion Excitation. *Remote Sens.* 2021, 13, 1152. <https://doi.org/10.3390/rs13061152>
6. Nastula, J., Chin, T.M., Gross, R., Śliwińska, J., **Wińska, M.** Smoothing and predicting celestial pole offsets using a Kalman filter and smoother. *J Geod* 94, 29 (2020). [Dill](https://doi.org/10.1007/s11600-018-0227-x)
7. Śliwińska, J., **Wińska, M.**, Nastula, J. Preliminary Estimation and Validation of Polar Motion Excitation from Different Types of the GRACE and GRACE Follow-On Missions Data. *Remote Sens.* 2020, 12, 3490. <https://doi.org/10.3390/rs12213490>
8. Śliwińska, J., **Wińska, M.** & Nastula, J. Terrestrial water storage variations and their effect on polar motion. *Acta Geophys.* 67, 17–39 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11600-018-0227-x>
9. Brzeziński, A., Jóźwik, M., Kaczorowski, M., Kalarus, M., Kasza, D., Kosek, W., Nastula, J., Szczerbowski, Z., **Wińska, M.**, Wronowski, R., Zdunek, R. and Zieliński, J., B. "Geodynamic Research at the Department of Planetary Geodesy,

SRC PAS" Reports on Geodesy and Geoinformatics, vol.100, no.1, 2016, pp.131-147. <https://doi.org/10.1515/rgg-2016-0011>

4.2. Autorstwo zrealizowanego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego

BRAK

4.3. Udzielone patenty międzynarodowe i krajowe

BRAK

4.4. Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach.

BRAK

4.5. Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście JCR

Habilitantka wykazała współautorstwo w następującej monografii:

Wińska M., "Pobudzenie ruchu bieguna ziemskiego - analiza zmian na podstawie modeli geofizycznych i obserwacji geodezyjnych.", W: Badania naukowe w Instytucie Dróg i Mostów - Monografia jubileuszowa / Olszewski Piotr (red.), 2019, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, s.247-266, ISBN 978-83-8156-018-4

4.6. Autorstwo lub współautorstwo katalogów, ekspertyz, raportów, dokumentacji prac badawczych

BRAK

4.7. Sumaryczny *impact factor* publikacji naukowych wg listy JCR

Sumaryczny *impact factor* Habilitantki, podany na podstawie artykułów wchodzących w skład głównych osiągnięć naukowych po uzyskaniu stopnia doktora, wynosi 16.245. Sumaryczna punktacja według wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych to 410.

Dodatkowo, dr inż. Małgorzata Wińska jest współautorką 11 publikacji, niestanowiących cyklu publikacji wykazanych we wniosku habilitacyjnych. Sumaryczny *impact factor* tych publikacji wynosi 26.397 oraz według wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych ich wartość punktowa wynosi 880 punktów.

4.8. Liczba cytowań według bazy Web of Science (WoS)

Liczba cytowań Habilitantki według Web of Science Core Collection® wynosi 40.

4.9. Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Sciences (WoS)

Indeks Hirscha Habilitantki według WoS wynosi: 6

4.10. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach

Zgodnie z załącznikiem 3 Habilitantka realizowała projekt **MINIATURA**: Ocena równoważnego słupa wody uzyskanego z modeli klimatycznych CMIP5 na podstawie pomiarów satelitarnych misji GRACE, w którym była kierownikiem projektu.

Ponadto Habilitantka brała udział w następujących projektach:

- - **OPUS LAP z NCN**: Poprawa prognozowania parametrów orientacji Ziemi dla celów geodezyjnych w czasie rzeczywistym, UMO-2021/43/I/ST10/01738, projekt realizowany w CBK PAN, GeoForschungsZentrum Potsdam, Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej, pod kierownictwem Profesor Jolanty Nastuli
- - **projekt NCN**: Wyznaczanie i analiza funkcji pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego z modeli klimatycznych oraz modeli hydrosfery lądowej, UMO-2014/12/B/ST10/04975, projekt realizowany w CBK PAN pod kierownictwem Profesor Jolanty Nastuli
- - **projekt NCN**: Wyznaczanie i analiza funkcji pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego na podstawie obserwacji misji GRACE i GOCE, N N526 157040, projekt realizowany w CBK PAN pod kierownictwem Profesor Jolanty Nastuli
- - **projekt z NCN**: Szkieletowe modele informacyjne głównych segmentów teoretycznych, metodycznych i obserwacyjnych Globalnego Geodezyjnego Systemu Obserwacyjnego GGOS, Projekt badawczy MNiSzW realizowany w Centrum Badań Kosmicznych PAN, Warszawa, N N526 1598361 pod kierownictwem Profesora Wojciecha Pachelskiego.

4.11. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową

Habilitantka uzyskała krajowe i międzynarodowe nagrody za działalność międzynarodową, w tym:

- grant dziekański Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, w ramach grantu zrealizowałam działanie badawcze „Nowe oszacowania zmian współczynników Stokes’a pola grawitacyjnego Ziemi z satelitarnych pomiarów geodezyjnych oraz z modeli klimatycznych”
- IAG Travel Award for the meeting Journées des Systemes de Reference et de la Rotation Terrestre, Alicante, Spain, 25 to 27 September 2017

- Early Career Scientist's Travel Support to European Geosciences Union General Assembly 2017 EGU2017-1346
- roczny staż typu post-doc (Visiting Assistant Research Scientist I), miejsce: Climate and Space Sciences and Engineering, College of Engineering, University of Michigan, Ann Arbor, USA

4.12. Wygłaszanie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych

Habilitantka opublikowała 30 referatów w materiałach konferencyjnych konferencji krajowych i zagranicznych. Konferencje zagraniczne to:

- GRACE/GRACE-FO Science Team Meeting,
- Gravity, Geoid, and Height Systems 2022 Symposium,
- General Assembly of International Astronomical Union,
- COSPAR Scientific Assembly,
- X Hotine-Marussi Symposium,
- EGU General Assembly,
- AGU Fall Meeting,
- Asia Oceania Geosciences Society, Annual Meeting,
- Journées, des Systèmes de Référence et de la Rotation Terrestre,
- IAG-IASPEI Joint Scientific Assembly.

Konferencje krajowe, na których Habilitantka prezentowała swój dorobek to:

- Systemy odniesień przestrzennych – podstawy geodynamiczne, aktualne realizacje oraz kierunki rozwoju”, pod patronatem Komitetu Geodezji Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych Polskiej Akademii Nauk oraz Głównego Geodety Kraju.

4.13. Podsumowanie dorobku po uzyskaniu stopnia doktora

Moja ocena osiągnięć naukowych dr inż. Małgorzaty Wińskiej jest wysoka. Dorobek publikacyjny po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych uległ znacznemu powiększeniu. Ma w dorobku 17 publikacje w czasopismach z listy JCR, a łączny IF wynosi 49.91. Liczba publikacji w okresie po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych jest w pełni zadowalająca.

Na tej podstawie stwierdzam, że dorobek naukowy dr inż. Małgorzaty Wińskiej uległ istotnemu zwiększeniu po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, a uzyskane przez nią rezultaty wnoszą istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport. Spełnione są wymagania określone w art. 16 Ustawy z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z

2017 r. poz. 1789 z późn. zm.), które mogą być podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

5.1. Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych i krajowych

Habilitantka podejmuje współpracę z Zakładem Geodezji Planetarnej Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie, celem tej współpracy jest realizacja grantów krajowych i zagranicznych. Habilitantka jest członkiem biura kampanii pomiarowej *2nd Earth Orientation Parameters Prediction Comparison Campaign* (EOP PCC) oraz członkiem grupy roboczej IERS Working Group on the 2nd EOP PCC. Habilitantka współpracuje z ośrodkami zagranicznymi: *GeoForschungsZentrum Potsdam, Atmospheric and Environmental Research (AER)*, oraz *Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, USA*.

5.2. Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji

Habilitantka wykazała udział w 30 konferencjach krajowych lub międzynarodowych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

5.3. Nagrody i wyróżnienia

Dr inż. Małgorzata Wińska odbyła roczny staż naukowy typu post-doc (*Visiting Assistant Research Scientist I*) w *Climate and Space Science and Engineering, College of Engineering, University of Michigan, Ann Arbor, USA*; podczas stażu realizowała badania dotyczące różnic globalnych i regionalnych funkcji hydrologicznego momentu pędu HAM wyznaczonych z modeli klimatycznych CMIP5.

5.4. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

Habilitantka bierze udział w projekcie OPUS LAP z NCN, Poprawa prognozowania parametrów orientacji Ziemi dla celów geodezyjnych w czasie rzeczywistym, UMO-2021/43/I/ST10/01738. Projekt odbywa się we współpracy międzynarodowej w konsorcjum CBK PAN, GeoForschungsZentrum Potsdam oraz Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej.

5.5. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Habilitantka jest Edytorem tematyczny (Subject Editor) kwartalnika *Artificial Satellites Journal of Planetary Geodesy*.

Pełniła również rolę Edytora naukowego w wydaniu specjalnym kwartalnika *Artificial Satellites Journal of Planetary Geodesy: Proceedings of the Second Earth Orientation Parameters Prediction Comparison Campaign (2nd EOP PCC) Workshop*.

5.6. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Habilitantka zgodnie z przedstawionym wykazem w załączniku 3, jest członkiem kilku organizacji i stowarzyszeń. Są to:

10. grupa robocza IERS Working Group on the 2nd EOP PCC,
11. Sekretarz Sekcji Geodezji Satelitarnej Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych

5.7. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki

Habilitantka od października 2013 roku jest adiunktem w Instytucie Dróg i Mostów Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej. Prowadzi zajęcia z Geodezji inżynierskiej dla I i II semestru studiów stacjonarnych pierwszego stopnia. Dr inż. Małgorzata Wińska jest współorganizatorem praktyk polowych geodezyjnych dla studentów Wydziału Inżynierii Lądowej PW, które odbyły się również w ramach projektu **NERW PW Nauka – Edukacja – Rozwój - Współpraca** Zadanie 40 Podnoszenie kompetencji studentów Wydziału Inżynierii Lądowej.

Habilitantka opracowała program i sylabus dla przedmiotu „Elementy Geodezji Inżynierskiej”, który to przedmiot był realizowany na nowym kierunku studiów Budowa i Eksploatacja Maszyn Szynowych w ramach programu **NERW 2 PW Nauka – Edukacja – Rozwój - Współpraca** Zadanie 3 Nowy kierunek studiów II stopnia „Budowa i eksploatacja infrastruktury transportu szynowego”. W roku akademickim 2021/2022 prowadziła również zajęcia z przedmiotu *Surveying* w języku angielskim na studiach anglojęzycznych (Faculty of Civil Engineering WUT).

5.8. Opieka naukowa nad studentami oraz doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego

BRAK

5.9. Staże zagraniczne i krajowe w ośrodkach naukowych lub akademickich

Dr inż. Małgorzata Wińska odbyła roczny staż naukowy typu post-doc (*Visiting Assistant Research Scientist I*) w *Climate and Space Science and Engineering, College of Engineering, University of Michigan, Ann Arbor, USA*; podczas stażu realizowała badania dotyczące różnic

globalnych i regionalnych funkcji hydrologicznego momentu pędu HAM wyznaczonych z modeli klimatycznych CMIP5.

5.10. Wykonane ekspertyzy lub inne opracowania na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, przedmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców

BRAK

5.11. Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych

Habilitantka wykonała kilka recenzji artykułów zgłoszonych do *Remote Sensing*, oraz jedną recenzję zgłoszoną do *Archive of Civil Engineering*.

5.12. Osiągnięcia organizacyjne

W roku akademickim 2017/2018 Habilitantka pełniła funkcję kierownika Zespołu Inżynierskich Pomiarów Geodezyjnych IDiM PW, a od października 2022 roku pełni obowiązki kierownika Zakładu Inżynierii Transportowej i Geodezji Instytutu Dróg i Mostów Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej.

6. Ocena końcowa i wnioski

Biorąc pod uwagę przedstawioną powyżej ocenę dorobku naukowego, dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego Habilitantki stwierdzam, że:

- osiągnięcie naukowe dr inż. Małgorzaty Wińskiej oceniam jako wnoszące istotny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, w szczególności w zakresie naukowego opisu ruchu obrotowego Ziemi.
- Publikacje indeksowane w WoS i z listy B MEiN (wcześniej MNiSW), prezentacja dorobku na konferencjach międzynarodowych i krajowych oraz udział w licznych projektach badawczych potwierdzają istotną aktywność naukową Habilitantki, którą oceniam jako bardzo dobrą.
- Działalność dydaktyczna, organizacyjna, popularyzatorska i zawodowa świadczy o dużym zaangażowaniu Habilitantki w sprawy zarówno uczelni, rozwoju studentów i młodych naukowców, jak również o szerzeniu wiedzy z zakresu inżynierskich pomiarów geodezyjnych. W tym zakresie jej działalność oceniam jako dobrą.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że spełnione są wymagania Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.) oraz Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1669 z późn. zm.).



