

dr hab. inż. Marek Stanisław Mróz, prof. UWM
Katedra Geodezji / Instytut Geodezji i Budownictwa
Wydział Geoinżynierii
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

RECENZJA

merytoryczna osiągnięcia naukowego, istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej instytucji, osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Pani dr Natalii KOLECKIEJ

**w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego *nauk ścisłych i przyrodniczych*
w dyscyplinie *nauki o Ziemi i środowisku***

1. Podstawa formalna

Podstawą sporządzenia recenzji jest pismo Rady Doskonałości Naukowej (znak: Z6.4000.173.2021.4.EW) z dnia 28 marca 2022r. o powołaniu Komisji Habilitacyjnej i wyznaczeniu mnie na recenzenta dorobku i osiągnięcia naukowego Habilitantki. Do pisma dołączona została dokumentacja w wersji drukowanej i elektronicznej przygotowana zgodnie z zaleceniami określonymi w stosownych przepisach. Recenzja została wykonana stosownie do wymogów zawartych w art. 219 ust.1. pkt 1-3 ww. Ustawy.

2. Sylwetka naukowa Habilitantki

Dr Natalia Kolecka uzyskała tytuł zawodowy magistra inżyniera w zakresie „geodezja i kartografia” w roku 2007 na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (specjalizacja: Geoinformacja, Fotogrametria i Teledetekcji Środowiska) na podstawie pracy: „Budowa bazy danych GIS dla Tatrzańskiego Parku Narodowego na przykładzie wybranego oprogramowania”, której promotorem był dr inż. Sławomir Mikrut. W roku 2010 ukończyła studia podyplomowe „Nowoczesna grafika komputerowa dla nieinformatyków” na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki AGH w Krakowie. Stopień doktora uzyskała w roku 2012 w dziedzinie „Nauki o Ziemi”, w dyscyplinie „geografia” na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie na podstawie rozprawy doktorskiej „Numeryczne modelowanie kształtu stromych i urwistych stoków na podstawie danych ze skaningu laserowego i danych fotogrametrycznych” pod kierownictwem prof. dr hab. Jacka Kozaka. Przez ponad 2 lata pracowała w firmie SmallGIS, w latach 2007 – 2012 była doktorantką w Instytucie Geografii i Gospodarki Przestrzennej na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. W latach 2012 – 2015 była asystentem naukowym z doktoratem, a w latach 2015-2022 adiunktem w Instytucie Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UJ w Krakowie.

3. Ocena merytoryczna osiągnięcia naukowego.

Tytuł osiągnięcia naukowego „Zastosowanie teledetekcyjnych big data do określania przestrzennego zróżnicowania i dynamiki zmian pokrycia terenu wynikających z porzucania ziemi (rolniczej – dopisek recenzenta)” trafnie oddaje profil badań naukowych prowadzonych przez Habilitantkę oraz określa istotę

ważnego problemu naukowego w dyscyplinie „nauki o Ziemi i środowisku”, w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych. Porzucanie ziemi rolniczej, czyli de facto zaniechanie działalności rolniczej na obszarach do tego przeznaczonych stanowi zjawisko społeczne, którego skutki mają wymiar geograficzny, gospodarczy i przyrodniczy. Osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego zostało zawarte w sześciu artykułach opublikowanych w czasopismach naukowych znajdujących się w bazie Web of Science oraz w wykazie czasopism Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW). Sumaryczny impact factor publikacji wynosi 28.5, sumaryczna liczba punktów osiągnięcia naukowego według punktacji MNiSW wynosi 670. Publikacje te, to w kolejności chronologicznej:

1. **Kolecka**, N.; Kozak, J.; Kaim, D.; Dobosz, M.; Ginzler, C.; Psomas, A. Mapping Secondary Forest Succession on Abandoned Agricultural Land with LiDAR Point Clouds and Terrestrial Photography. *Remote Sens.* **2015**, *7*, 8300–8322, doi:10.3390/rs70708300.
2. **Kolecka**, N.; Kozak, J.; Kaim, D.; Dobosz, M.; Ostafin, K.; Ostapowicz, K.; Wężyk, P.; Price, B. Understanding farmland abandonment in the Polish Carpathians. *Appl. Geogr.* **2017**, *88*, 62–72, doi:10.1016/j.apgeog.2017.09.002.
3. **Kolecka**, N. Height of Successional Vegetation Indicates Moment of Agricultural Land Abandonment. *Remote Sens.* **2018**, *10*(10), 1568, doi:10.3390/rs10101568.
4. **Kolecka**, N.; Ginzler, C.; Pazur, R.; Price, B.; Verbarg, P. H. Regional scale mapping of grassland mowing frequency with Sentinel-2 time series. *Remote Sens.* **2018**, *10*, 1221, doi:10.3390/rs10081221.
5. **Kolecka**, N.; Kozak, J. Wall-to-Wall Parcel-Level Mapping of Agricultural Land Abandonment in the Polish Carpathians. *Land* **2019**, *8*(9) 129, doi: 10.3390/land8090129.
6. **Kolecka**, N. Greening trends and their relationship with agricultural land abandonment across Poland. *Remote Sensing of Environment* **2021**, *257*, 112340. doi:10.1016/j.rse.2021.112340.

To chronologia pokazuje, jak wzrastało rozumienie problemu i dojrzewanie Habilitantki do jego naukowego rozwiązania. Pierwszym krokiem była ocena adekwatnych źródeł danych, które pozornie nie miały związku ze zdefiniowanym problemem (skaniny laserowe i modelowanie powierzchni topograficznej oraz wirtualnej powierzchni pokrycia terenu). Następnym krokiem było zdanie sobie sprawy, że szacowanie natężenia zjawiska porzucania gruntów rolniczych w skali krajów czy regionów wymaga podejścia statystycznego próbkowania obszaru. Opracowanie metody kartowania czasowo-przestrzennego tego zjawiska na podstawie danych „hiperprzestrzennych” (jak się teraz określa pomiary ALS o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej) było oryginalnym i twórczym rozwiązaniem problemu użycia „big data” w warunkach ograniczonych zasobów obliczeniowych. W tym miejscu warto podkreślić rzecz z pozoru drobną, ale bardzo istotną w kontekście poprawnej terminologicznie komunikacji naukowców. Otóż Habilitantka konsekwentnie stosuje termin „kartowanie tematyczne” nie ulegając pokusie żargonowego używania słowa „mapping”, lub co gorsza „mapowanie”. Ten niby drobiazg świadczy bardzo dobrze o przyszłym samodzielnym pracowniku nauki. Doświadczenia w wykorzystaniu „chmury punktów ALS” przenosi na wykorzystanie modeli DTM, DSM i VHM, które redukują wolumen danych, nie degradując ich jakości w sposób nadmierny. Kontynuując badania w zakresie kartowania czasowo-przestrzennego zjawiska porzucania ziemi Habilitantka dobrze wyczuwa potencjał obliczeń w chmurze oraz opanowuje i tworzy narzędzia do opracowania „big data” na dużych obszarach. Dwa aspekty metodyczne osiągnięcia naukowego wymagają podkreślenia jako istotne w dalszych badaniach. Pierwszy to równoległe klasyfikowanie obszarów metodą obiektową i „pikselową”. Drugi to powiązanie wyników klasyfikacji z ewidencją gruntów i LPIS-em. Osadzenie segmentów klasyfikacyjnych w granicach działek LPIS łączy informacje o charakterystyce rolniczej przestrzeni produkcyjnej i pozwala na weryfikację zasadności różnych schematów dopłat: płatności jednolitych, ONW i innych dopłat proekologicznych. Ostatnim krokiem w serii metodycznej jest wykorzystanie obliczeń w chmurze i szeregów czasowych obrazów satelitarnych Landsat i Sentinel-2. Habilitantka wykorzystuje własne algorytmy analizy stopnia „zazielenienia” powierzchni w środowisku klastrów obliczeniowych HPC i narzędzia GEE. To pozwala jej na skuteczne identyfikowanie w skali regionalnej i krajowej „profilu zazielenienia” charakteryzujących różne formy gospodarowania na czele z identyfikacją czasowo-przestrzenną obszarów „porzucanych rolniczo”.

Ostatnia chronologicznie publikacja (indywidualna) w prestiżowym *Remote Sensing of Environment* dowodzi wysokiej jakości rozwiązania uznanego również przez wysokiej rangi recenzentów. W mojej ocenie osiągnięcie naukowe spełnia wszystkie wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w ww. dziedzinie i dyscyplinie.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitantki, realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

Poza osiągnięciem naukowym wskazanym jako podstawa do nadania stopnia doktora habilitowanego Habilitantka jest nadzwyczaj aktywna w realizacji dużych projektów międzynarodowych. Była wykonawcą w projekcie naukowym Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytetu Jagiellońskiego „FORECOM: Forest cover changes in mountainous regions – drivers, trajectories and implications - Polsko-Szwajcarski Program Badawczy. Wykonawcą w projekcie naukowym Institute for Environmental Studies, VU University, Amsterdam, Holandia / Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Birmensdorf, Szwajcaria - projekt GLOLAND: Integrating human agency in global-scale land change models, grant European Research Council (ERC Starting Grant). Wykonawcą w projekcie naukowym Instytutu Nauk o Środowisku, Uniwersytetu Jagiellońskiego / koordynator: Department of Agricultural Sciences, University of Napoli “Federico II”, Włochy - project EcoStack – Stacking of ecosystem services: mechanisms and interactions for optimal crop protection, pollination enhancement, and productivity (EU Horyzont 2020 research and innovation). Była zatrudniona jako naukowiec z doktoratem - wykonawca w projekcie naukowym Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Birmensdorf, Szwajcaria - projekt RESTORE: Restorative potential of green spaces in noise-polluted environments, Schweizerischer Nationalfonds SNF. Aby poszerzać wiedzę i praktyczne umiejętności odbywała staże zagraniczne w ramach grantów CEEPUS: w West University of Timisoara, Rumunia (kwiecień 2008) i pięciokrotnie w Centre for Geoinformatics (Z_GIS), University of Salzburg, Austria (maj i październik 2009, listopad 2010, czerwiec 2015, czerwiec 2016), a także w Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Birmensdorf, Szwajcaria (czerwiec-lipiec 2014 i wrzesień 2019). Należy do sieci naukowej Science for the Carpathians (S4C), łączącej naukowców z Europy Środkowej, określa priorytety badawcze dla regionu i wzmacnia współpracę międzynarodową z partnerami spoza Karpat, a także do konsorcjum naukowego Blue-Green Biodiversity Initiative, skupiającego się na badaniach bioróżnorodności na styku ekosystemów wodnych i lądowych (Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology Eawag, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL) (<https://bit.ly/3kpGkGa>).

5. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę.

Habilitantka prowadzi zajęcia na studiach I i II stopnia oraz na studiach podyplomowych (UNIGIS), bierze udział w projektach edukacyjnych, krajowych oraz zagranicznych. Zakres tematyczny zajęć oraz projektów dotyczy teledetekcji, GIS i programowania. W latach 2007-2020 w ramach działalności dydaktycznej w IGiGP UJ prowadziła wykłady i ćwiczenia z przedmiotów: Systemy Informacji Geograficznej, Geoinformatyka, Pozyskiwanie danych geograficznych i Infrastruktury Informacji Przestrzennej, Metodyka kartografii i wizualizacja informacji geograficznej, Teledetekcja środowiska, Teledetekcja satelitarna, Kartografia i teledetekcja, Terenowe ćwiczenia z geoinformatyki, Interpretacja danych obrazowych, Warsztaty SET, a także zajęcia ćwiczeniowe i kursy e-learningowe na studiach podyplomowych UNIGIS: Warsztaty GIS, Teledetekcja lotnicza i satelitarna. Uczestniczyła w tworzeniu kursów: Systemy Informacji Geograficznej, Geoinformatyka, Metodyka kartografii i wizualizacja informacji geograficznej, Teledetekcja środowiska. Opracowała od podstaw treści nowych kursów: Pozyskiwanie danych geograficznych i Infrastruktury Informacji Przestrzennej i Programowanie w GIS. W latach 2014-2018 była promotorem dwóch prac magisterskich i recenzentem dwóch prac magisterskich. Czynn timer angażowała się w realizację dwóch międzynarodowych i dwóch krajowych projektów dydaktycznych:

- TEMPUS CARDS Joint European Project „Geographic Information Science and Technology in Croatian Higher Education” [CD_JEP-41174-2006(HR)], 2007-2009;
 - Innovation in Remote Sensing Education and Learning (IRSEL), 2018-2020 (Erasmus+ Key Action 2, Capacity Building in the Field of Higher Education 2017), realizowanych przez 8 instytucji partnerskich, w tym IGiGP UJ: Obuda University (Węgry), University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU, Austria), ITC Faculty, University of Twente (Holandia), Fujian Normal University (Chiny), Yunnan Normal University (Chiny), Asian Institute of Technology (Tajlandia), Khon Kaen University (Tajlandia), Uniwersytet Jagielloński (Polska);
 - Technologie informacji geograficznej w gospodarce przestrzennej: innowacyjne studia w odpowiedzi na potrzeby rynku (e-Geo), 2014-2015; udział w projekcie obejmował przygotowanie wybranych treści modułów i materiałów edukacyjnych w przedmiocie „Analiza informacji przestrzennej” oraz „Pozyskiwanie danych geograficznych i infrastruktury informacji przestrzennej” dla nowego kierunku studiów II stopnia, kształcących specjalistów w zakresie gospodarowania przestrzenią, potrafiących korzystać z dostępnych zasobów danych geograficznych i narzędzi geoinformatycznych;
 - Zintegrowany – Kompleksowy Program Rozwoju Uniwersytetu Jagiellońskiego POWER.03.05.00-00-Z309/17-00 (Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój Oś Priorytetowa III; Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju Działanie 3.5 Kompleksowe programy szkół wyższych), 2018 – 2020; projekt miał na celu poprawę jakości kształcenia, funkcjonowania i zarządzania Uniwersytetem Jagiellońskim, w tym poszerzenie atrakcyjnej oferty dydaktycznej ukierunkowanej na umiejętności praktyczne; udział w projekcie obejmował przygotowanie większości treści modułów i materiałów edukacyjnych w przedmiocie „Programowanie w GIS” i wybranych treści w przedmiocie „Geoinformatyka”.
- Habilitantka angażowała się w działania organizacyjne i popularyzujące naukę. Brała udział w organizacji 4 międzynarodowych i 2 krajowych konferencji naukowych (jako członek komitetów organizacyjnych, a także sekretarz komitetu organizacyjnego) oraz imprez promujących geografię i GIS: Dzień Geografa, Krakowski Dzień GIS.

6. Konkluzja.

Podsumowując wkład osiągnięcia naukowego w rozwój dyscypliny *nauki o Ziemi i środowisku*, istotną aktywność naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji, współpracę międzynarodową oraz dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzujący naukę, stwierdzam, że Habilitantka spełnia wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 ze zm.) stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie *nauki o Ziemi i środowisku*.

dr hab. inż. Marek Stanisław Mróz - prof. UWM