

IGF-SN-421-02/23

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO	
Data.....	05.05.2023r.
Nr dz.....	Zal.....
Ref.....	

Kraków 1.09.2023 r

dr hab. Janusz Siwek, prof. UJ
Uniwersytet Jagielloński
Wydział Geografii i Geologii
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
30-387 Kraków, Gronostajowa 7

Recenzja w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr Iwonie Kuptel-Markiewicz

Podstawa prawna

Recenzja została wykonana w związku z decyzją Rady Naukowej Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk z dn. 29.06.2023 (Uchwała Nr 14/273/2023) powołującą mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym, w oparciu o zapisy Ustawy z dn. 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.).

Sylwetka Habilitantki

Dr Iwona Kuptel-Markiewicz ukończyła studia magisterskie na Politechnice Warszawskiej na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych na kierunku matematycznym. Studia doktoranckie podjęła w Instytucie Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie realizując obronioną w 2009 r. rozprawę doktorską pt „Miary rozproszenia w modelowaniu rozkładów prawdopodobieństwa maksymalnych rocznych przepływów” pod opieką prof. dr hab. Witolda Strupczewskiego. Od ukończeniu studiów doktoranckich, związana jest zawodowo z Instytutem Geofizyki Polskiej Akademii Nauk - początkowo przez kilka miesięcy na stanowisku technicznym a następnie jako adiunkt w Zakładzie Hydrologii i Hydrodynamiki.

Dorobek publikacyjny Habilitantki dotyczy w głównej mierze zagadnień hydrologii statystycznej a w szczególności metodyki wyznaczania przepływów powodziowych. Zajmowała się zagadnieniami dotyczącymi konstrukcji i doboru modelu statystycznego, metodami estymacji a także oceną niepewności kwantyli powodziowych. Ostatnie jej prace badawcze dotyczą także potencjału powodziowego opadów atmosferycznych w dorzeczu górnej Wisły - m.in. zagadnień stacjonarności maksymalnych opadów dobowych jak i związku między natężeniem, czasem trwania i częstością opadów maksymalnych.

16

Osiągnięcie habilitacyjne

Jako osiągnięcie habilitacyjne dr Iwona Kuptel-Markiewicz przedstawiła cykl 9. artykułów naukowych, który zatytułowała „Rozwój metod statystycznych w analizie częstości powodzi”. Osiem z tych artykułów zostało opublikowane w czasopismach naukowych, uwzględnianych w roku wydania w obowiązujących wykazach ministerialnych, spełniając wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.). Czasopisma te w wykazie ogłaszającym przez Ministra Edukacji i Nauki (2023) przypisane są do dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku i są znanymi wydawnictwami międzynarodowymi o ugruntowanej renomie, a czasopisma tak jak *Physics and Chemistry of the Earth*, *Hydrology and Earth System Sciences* oraz *Hydrology Research* należą do jednych z najbardziej cenionych w dziedzinie związanej z tematyką badań habilitantki. W osiągnięciu habilitacyjnym uwzględniono następujące prace:

- H1. Markiewicz I, Strupczewski WG, 2009: Dispersion measures for flood frequency analysis, *Physics and Chemistry of the Earth*, 34(10-12), 670-678.
- H2. Markiewicz I, Strupczewski WG, Kochanek K, 2010: On accuracy of upper quantiles estimation, *Hydrology and Earth System Sciences*, 14(11), 2167-2175.
- H3. Strupczewski WG, Kochanek K, Markiewicz I, Bogdanowicz E, Węglarczyk S, Singh VP, 2011: On the tails of distributions of annual peak flow, *Hydrology Research*, 42(2-3), 171-192.
- H5. Markiewicz I, Strupczewski WG, Bogdanowicz E, Kochanek K, 2015: Generalized exponential distribution in flood frequency analysis for Polish Rivers, *Plos ONE*, 10(12), e0143965.
- H6. Markiewicz I, Bogdanowicz E, Kochanek K, 2020: On the uncertainty and changeability of the estimates of seasonal maximum flows, *Water*, 12(3), 704.
- H7. Markiewicz I, Bogdanowicz E, Kochanek K, 2020: Quantile mixture and probability mixture models in a multi-model approach to flood frequency analysis, *Water*, 12(10), 2851.
- H8. Markiewicz I, 2021: Okresy bez opadu oraz z opadem bardzo silnym w półroczu letnim w dorzeczu górnej Wisły, *Przegląd Geofizyczny*, 66, 3-4, 187-208.
- H9. Markiewicz I, 2021: Depth—Duration—Frequency Relationship Model of Extreme Precipitation in Flood Risk Assessment in the Upper Vistula Basin, *Water*, 13, 3439.

Poza przedstawionymi ośmioma artykułami w czasopismach jako część osiągnięcia przedstawiono także artykuł opublikowany w monografii wydawnictwa Springer, w ramach serii wydawniczej GeoPlanet:

- H4. Markiewicz I, Strupczewski WG, Kochanek K, 2013: Flood quantile estimates related to model and optimization criteria. In: Rowiński P (ed), *Experimental and Computational Solutions of Hydraulic Problems*. GeoPlanet: Earth and Planetary Sciences. Springer, Berlin, Heidelberg. 351-364.

Seria monografii GeoPlanet ma niewątpliwie ugruntowaną, wysoką pozycję w środowisku naukowym. Jest serią ukazującą się regularnie od wielu lat a poziom publikowanych tam artykułów jest wysoki. Wydawnictwo jest indeksowane w Web of Science oraz Scopus. Jednakże ustawa „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) określa, że wskazany przez habilitanta do oceny cykl tematyczny artykułów winien składać się z prac opublikowanych w czasopismach, określając także dodatkowe wymogi jakie muszą spełniać publikacje wydane przed 2019 r. Uważam, że artykuł H4 nie powinien być więc rozważany jako część osiągnięcia habilitacyjnego, tym bardziej, że zadeklarowany wkład habilitantki w powstanie tego opracowania wydaje się być mniejszy niż w przypadku pozostałych prac. Jednocześnie chciałbym podkreślić, że zagadnienia poruszone w tej publikacji, dotyczące niejednoznaczności oszacowań kwantyli powodziowych, są także rozwijane i dyskutowane w innych pracach Habilitantki. W mojej ocenie, przedstawione osiągnięcie habilitacyjne stanowi spójną logicznie całość, także z pominięciem tego jednego artykułu.

Sześć spośród prac osiągnięcia habilitacyjnego ma charakter zespołowy – najczęściej we współpracy z dr hab. inż. Ewą Bogdanowicz oraz dr hab. inż. Krzysztofem Kochankiem, prof. PAN. Według oświadczeń złożonych przez współautorów oraz Habilitantkę jej wkład w powstałe prace jest znaczny i poza redakcją samego manuskryptu obejmuje kluczowe kwestie tj. udział w tworzeniu koncepcji badań oraz analizę wyników. Z wyjątkiem jednej pracy jest zawsze pierwszym z wymienionych (niealfabetycznie) autorów oraz jest wskazana jako autor korespondencyjny.

Pod względem merytorycznym osiągnięcie można podzielić na dwie części, przy czym oba z nich – zgodnie z tytułem pracy – dotyczą szerokiego zagadnienia częstości powodzi i zdarzeń je generujących. Pierwsza grupa artykułów (H1-H7) jest rozwinięciem zagadnień, którym Habilitantka zajmowała się w pracy doktorskiej i dotyczy przepływów powodziowych. W tej grupie tematycznej wszystkie zaprezentowane prace powstały we współpracy w wieloautorskich zespołach badawczych. W pracach tych wielokrotnie podkreślana jest niejednoznaczność i niepewność oszacowania kwantyli powodziowych. Należy podkreślić, że Habilitantka odnosi się do tego zagadnienia w bardzo szerokim jego spektrum – od konstrukcji modelu statystycznego, wyboru modelu optymalnego lub agregacji wielu modeli po metody estymacji i ocenę ich błędu. Zespół z udziałem Habilitantki zaproponował m.in. metodę estymacji opartą na statystykach sumarycznych (średnia, odchylenie przeciętne, skośność, której miarą jest różnica pomiędzy średnią a medianą) a także metodę bazującą na systemie LH-momentów. Jak wykazano, w przypadku długich ciągów obserwacyjnych zaproponowane podejście może stanowić rozsądną alternatywę do procedur ujętych w najczęściej stosowanej w Polsce Metody Alternatywy Zdarzeń. Zaproponowano także zastosowanie rozkładu uogólnionego wykładniczego do modelowania maksymalnych przepływów rocznych jak i sezonowych wskazując na wysoką przydatności tego rozkładu w przypadku serii obserwacyjnych rzek w Polsce.

Praktycznie we wszystkich pracach (H1-H7) autorki rozważane są zagadnienia doboru rozkładu teoretycznego w analizie częstości powodzi. Stwierdziła, iż pomimo, że w literaturze międzynarodowej do estymacji kwantyli powodziowych rekomenduje się najczęściej rozkłady o

grubych ogonach, to w przypadku serii pomiarowych rzek w Polsce lepsze wyniki uzyskuje się stosując rozkłady o cienkich ogonach – w szczególności odwrotny Gaussa oraz uogólniony wykładniczy. Wartym odnotowania osiągnięciem zespołu Habilitantki jest zastosowana w trzech pracach (H5-H7) propozycja zmniejszenia obciążenia estymacji kwantyla powodziowego poprzez wielomodelową agregację rozkładów kandydujących. Agregacja następuje poprzez uśrednianie, przy użyciu wag określonych prawdopodobieństwem warunkowego wyboru każdego z uwzględnionych rozkładów kandydujących. Podejście to zaproponowała we wcześniejszych pracy m.in. E. Bogdanowicz (2010) oraz S. Debele et al. (2017). Habilitantka wraz z zespołem rozszerzyła to podejście przedstawiając dwa podejścia agregacyjne: agregacja względem prawdopodobieństwa, określana przez Autorów jako „MF - Mean Frequency” oraz agregację przeprowadzoną względem kwantyli (MM – Mean Magnitude). Jednocześnie Habilitantka wyprowadziła analityczne wzory na asymptotyczny błąd standardowy zagregowanego kwantyla dla obu wariantów agregacji, w wersji bez obciążenia kwantyli z rozkładów kandydujących w stosunku do kwantyla zagregowanego oraz z uwzględnieniem obciążenia. Zaproponowane warianty mogą stanowić wiarygodną alternatywę dla najczęściej stosowanej w estymacji kwantyli powodziowych tzw. metody największej wiarygodności. Wyniki badań wskazują, że wypracowane metody są mniej wrażliwe na błędny wybór modelu i dają bardziej stabilne oszacowania kwantyli projektowych – zwłaszcza w przypadku dłuższych serii obserwacyjnych.

Drugą grupę zagadnień w obrębie przedstawionego osiągnięcia habilitacyjnego stanowią prace H8-H9, w których analizie poddano serie danych dotyczących opadów atmosferycznych w dorzeczu górnej Wisły. Są to dwie prace, gdzie Habilitantka jest jedyną autorką publikacji. Habilitantka stwierdziła w nich m.in. stacjonarność serii maksymalnych opadów dobowych w półroczu letnim w dorzeczu górnej Wisły. Brak tendencji dotyczącej charakterystyk opadowych (także opadów maksymalnych) w tej części Europy to wynik udokumentowany już wcześniej przez wielu autorów - m.in. Malinowska 2017, Łupikasza 2010, Twardosz et al. 2017. W mojej ocenie bardziej istotne znaczenie ma natomiast zaproponowane podejście do określenia zależności „wielkość – czas trwania – częstość” opadu, gdzie wybór rozkładu prawdopodobieństwa opadów dokonywany jest oddzielnie dla każdej serii pomiarowej. Uzyskane oszacowania wysokich kwantyli maksymalnych sum opadów 1-, 3- oraz 5-dniowych zgodnie z oczekiwaniem wzrastały wraz z wysokością bezwzględną stacji pomiarowej. Opracowane zależności mają konkretny wymiar aplikacyjny i mogą zostać wykorzystane w dalszych analizach dotyczących ryzyka powodziowego w dorzeczu górnej Wisły.

Dorobek naukowy

Całościowy dorobek naukowy dr Iwony Kuptel-Markiewicz jest znaczący i obejmuje autorstwo lub współautorstwo 33 artykułów z czego 25 ukazało się po uzyskaniu stopnia doktora. Znacząca część dorobku - ukazała się w znaczących międzynarodowych czasopismach o wskaźniku IF do 5,722 (m.in. *Journal of Hydrology, Hydrology and Earth System Sciences, Hydrological Processes, Water*). Zwraca uwagę międzynarodowy charakter dorobku publikacyjnego – tylko jedna z jej prac została opublikowana w języku polskim. Spośród prac, które nie zostały przedstawione jako osiągnięcie habilitacyjne większość nie jest w pełni



samodzielnym dziełem Habilitantki i z reguły występuje ona na dalszych pozycjach w wieloosobowych zespołach autorskich.

Ogółem w indeksowanych czasopismach naukowych ukazało się 17 prac Habilitantki, z których zdecydowana większość (14) po obronie doktoratu. Opublikowała także 16 (11 po doktoracie) prac wchodzących w skład monografii tematycznych. Wg. bazy Web of Science jej prace były cytowane łącznie 130 razy a indeks Hirscha Habilitantki wynosi 6. Tematyka całości dorobku publikacyjnego jest zbliżona do zagadnień przedstawionych w osiągnięciu habilitacyjnym.

Inne istotne aspekty aktywności naukowej

Należy podkreślić znaczącą aktywność dr Iwony Kuptel-Markiewicz w pozyskiwaniu i zaangażowaniu w projekty badawcze. W latach 2009 – 2022 uczestniczyła w czterech projektach finansowanych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Narodowego Centrum Nauki a także europejskie instytucje międzynarodowe. W latach 2011 – 2012 była kierownikiem projektu „Analiza efektywności metod estymacji w modelowaniu częstotliwości powodzi” finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Habilitantka odznacza się ponadprzeciętną aktywnością międzynarodową. Współpracowała z badaczami z ośrodków naukowych we Włoszech i Stanach Zjednoczonych. W 2022 odbyła krótki (7 dni) staż w Institut National de la Recherche Scientifique (INRS), Quebec w Kanadzie. Przed obroną doktoratu, w 2007, uczestniczyła w trzymiesięcznym stażu w International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) w Laxenburgu w Austrii w ramach programu Young Scientists Summer. Uczestniczyła także w pracach międzynarodowych zespołów przygotowujących projekty badawcze – m.in. Action COST (DAMOCLES) oraz Water4A11.

O pozycji Habilitantki w środowisku międzynarodowym świadczy jej udział w charakterze recenzenta w przewodach doktorskich realizowanych w ośrodkach zagranicznych - Institut National de la Recherche Scientifique (INRS), Quebec City w Kanadzie oraz Universidad Politecnica de Madrid w Hiszpanii. Jest także promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr Geetiki Chauhan w Szkole Doktorskiej GeoPlanet IGF PAN. Była także 17 razy zaangażowana jako recenzent w procesie ewaluacji artykułów naukowych w czasopismach *Earth's Future*, *Scientific Reports*, *Plos One*, *Water*, *Journal of Hydrology Regional Study*.

Habilitantka posiada doświadczenie dydaktyczne zdobyte podczas przeprowadzonych wykładów w Szkole Doktorskiej GeoPlanet, Studium Doktoranckim Instytutu Geofizyki PAN oraz na Politechnice Warszawskiej. Jest także zaangażowana w popularyzację nauki m.in. brała udział w programie popularnonaukowym Instytutu Geofizyki PAN i Instytutu Nowoczesnej Edukacji „Geofizyka w szkole”.

Konkluzja

Przedstawione przez dr Iwonę Kuptel-Markiewicz osiągnięcie habilitacyjne, zawiera cykl ośmiu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych. Przedstawione osiągnięcie stanowi spójną merytorycznie całość. W niniejszej ocenie nie uwzględniam przedstawionego przez nią jako część osiągnięcia habilitacyjnego artykułu, opublikowanego w monografii, który traktuje jako część jej pozostałego dorobku.

Wyniki badań dr Iwony Kuptel-Markiewicz stanowią istotny wkład w dotychczasowy stan wiedzy dotyczącej metod estymacji, procedur wyboru modelu oraz oceny błędu kwantyli przepływów powodziowych. Osiągnięcie wnosi do hydrologii statystycznej nowe treści, przede wszystkim natury metodycznej. **Uważam, że przedstawione przez dr Iwonę Kuptel-Markiewicz osiągnięcie habilitacyjne spełnia wymogi określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2. Ustawy z 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. poz. 1668 wraz z późn. zm.).**

Należy także podkreślić, iż całościowy dorobek naukowy kandydatki, po uzyskaniu stopnia doktora jest znaczący i został przez nią zaprezentowany w czasopismach hydrologicznych o wysokich wskaźnikach cytowalności. Niewątpliwie, habilitantka osiągnęła pozycję eksperta w reprezentowanym przez siebie obszarze aktywności naukowej. Jej prace są zauważane w międzynarodowym obiegu naukowym o czym świadczy wysoka liczba cytacji. Na podkreślenie zasługuje także jej aktywność w realizacji projektów badawczych, praca w krajowych zespołach badawczych, współpraca z ośrodkami zagranicznymi, czynne uczestnictwo w licznych zagranicznych konferencjach międzynarodowych a także zaangażowanie w proces ewaluacji tekstów w międzynarodowych czasopismach naukowych. **W związku powyższym, przedkładając niniejszą pozytywną recenzję osiągnięcia habilitacyjnego dr Iwony Kuptel-Markiewicz popieram jej wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku.**

