

SN.411.1.2024

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO	
Data: 13.01.2025r.	
Nr dz.	Zat.
Ref.	

Kraków 7.01.2025 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 Hosseinowi Hamidifarowi

Recenzja została wykonana w związku z decyzją Rady Naukowej Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk z dn. 31.10.2024 (Uchwała Nr 1/283/2024) powołującą mnie w charakterze recenzenta w skład Komisji habilitacyjnej dr Hosseina Hamidifara, w oparciu o zapisy Ustawy z dn. 20 lipca 2018 *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) oraz *Szczegółowego trybu postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego przez Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk*.

Sylwetka Habilitanta

Dr Hossein Hamidifar ukończył w 2009 r. studia magisterskie z zakresu inżynierii wodnej na Uniwersytecie w Teheranie. Rozprawę doktorską poświęcił zagadnieniom wpływu roślinności na transport zanieczyszczeń w korytach złożonych. Jego praca pt. „Experimental investigation on the effect of floodplain vegetation on pollutant transport in compound channels” została obroniona pod kierunkiem prof. Mohammada Hosseina Omida na Uniwersytecie w Teheranie w 2013 r. W tym samym roku rozpoczął pracę na stanowisku adiunkta na Wydziale Inżynierii Wodnej na Uniwersytecie Farsa w Iranie a po kilku latach na Wydziale Inżynierii Wodnej na Uniwersytecie Shiraz gdzie objął stanowisko profesora uczelni. Od 2023 jest zatrudniony jako adiunkt w Instytucie Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie.

Dorobek publikacyjny Habilitanta dotyczy w głównej mierze zagadnień hydrologii i hydrauliki koryt rzecznych, w szczególności wpływu roślinności na warunki hydrodynamiczne w meandrujących korytach rzecznych a także wpływu tej roślinności na dyspersję transportowanych zanieczyszczeń. Jego prace opierają się w dużej mierze na eksperymentach laboratoryjnych, prowadzonych w sztucznych korytach badawczych. Prowadzone przez niego badania są ukierunkowane na opracowaniu metod ochrony systemu fluwialnego rzeki w warunkach antropopresji.

Osiągnięcie habilitacyjne

Jako osiągnięcie habilitacyjne dr Hossein Hamidifar przedstawił cykl 12. artykułów naukowych, pod zbiorczym tytułem *Understanding the Interconnected Forces of Flow, Sediment, Vegetation, and Pollutants in Riverine Systems*. W osiągnięciu habilitacyjnym uwzględniono następujące prace:

- [H1]. Hamidifar, H., & Nones, M. (2023). Hydro-morphodynamic responses of rivers to the construction of hydropower dams: a case study—the Kor River, Iran. *Hydrological Sciences Journal*, 68(11), 1567-1577.
- [H2]. Hamidifar, H., Akbari, F., & Rowiński, P. M. (2022). Assessment of environmental water requirement allocation in anthropogenic rivers with a hydropower dam using hydrologically based methods – case study. *Water*, 14(6), 893.
- [H3]. Azarisamani, A., Keshavarzi, A., Hamidifar, H., & Javan, M. (2020). Effect of rigid vegetation on velocity distribution and bed topography in a meandering river with a sloping bank. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 45, 8633-8653.
- [H4]. Hamidifar, H., Keshavarzi, A., & Rowiński, P. M. (2020). Influence of rigid emerged vegetation in a channel bend on bed topography and flow velocity field: laboratory experiments. *Water*, 12(1), 118.
- [H5]. Farzadkhoo, M., Keshavarzi, A., Hamidifar, H., & Javan, M. (2019). Sudden pollutant discharge in vegetated compound meandering rivers. *Catena*, 182.
- [H6]. Hamidifar, H., Keshavarzi, A., & Truong, P. (2018). Enhancement of river bank shear strength parameters using Vetiver grass root system. *Arabian Journal of Geosciences*.
- [H7]. Farzadkhoo, M., Keshavarzi, A., Hamidifar, H., & Javan, M. (2018). A comparative study of longitudinal dispersion models in rigid vegetated compound meandering channels. *Journal of Environmental Management*, 217, 78-89. IF2018=4.87
- [H8]. Keshavarzi, A., & Hamidifar, H. (2018). Kinetic energy and momentum correction coefficients in compound open channels. *Natural Hazards*, 92, 1859-1869.
- [H9]. Keshavarzi, A., Hamidifar, H., & Ball, J. (2016). Bed morphology in vegetated estuarine river with mild-curved meander bend. *Hydrological Sciences Journal*, 61(11), 2033-2049.
- [H10]. Hamidifar, H., Keshavarzi, A., & Omid, M. H. (2016). Evaluation of 1-D and 2-D models for discharge prediction in straight compound channels with smooth and rough floodplain. *Flow Measurement and Instrumentation*, 49, 63-69.
- [H11]. Hamidifar, H., Omid, M. H., & Keshavarzi, A. (2016). Kinetic energy and momentum correction coefficients in straight compound channels with vegetated floodplain. *Journal of Hydrology*, 537, 10-17.
- [H12]. Hamidifar, H., Omid, M. H., & Keshavarzi, A. (2015). Longitudinal dispersion in waterways with vegetated floodplain. *Ecological Engineering*, 84, 398-407.

Przedstawione artykuły zostały opublikowane w czasopismach naukowych, wyszczególnionych 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.). W wykazie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 2024 r. dziewięć z przedstawionych prac przypisanych jest do dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku, w której to dyscyplinie został przedłożony przez niego wniosek habilitacyjny. Pozostałe trzy (H3, H7, H10) spośród przedstawionych publikacji przypisane są do innych dyscyplin. Świadczy to o zainteresowaniach badawczych Habilitanta na styku co najmniej kilku dyscyplin. Wydawnictwa w których opublikowano artykuły składające się na osiągnięcie habilitacyjne mają zasięg międzynarodowy, o ugruntowanej renomie (m.in. Catena, Hydrological Sciences Journal, Natural Hazards, Journal of Hydrology).

Wszystkie składające się na osiągnięcie habilitacyjne prace mają charakter zespołowy - autorstwa dwóch lub trojga autorów. W skład zespołu autorów większości prac wchodzi dr Ali Keshavarzi z Uniwersytetu w Teheranie. Według oświadczeń złożonych przez współautorów oraz Habilitanta wkład dr Hosseina Hamidifara w powstałe prace jest znaczny i poza redakcją samego manuskryptu obejmuje kluczowe kwestie tj. m.in. udział w tworzeniu koncepcji badań, przeprowadzanie eksperymentów i obliczeń, analizę i interpretację wyników a także aktywności na etapie przygotowania tekstów do publikacji i polemiki z recenzentami.

Głównym nurtem badawczym wskazanym przez dr Hosseina Hamidifara jako osiągnięcie habilitacyjne jest problematyka wpływu roślinności na procesy hydrodynamiczne, morfologię koryta rzecznoego oraz transport materiału w systemie fluwialnym. Jego badania dotyczą także wpływu roślinności trawiastej oraz drzew na ograniczanie erozji brzegów oraz dyspersję zanieczyszczeń w nurcie rzeki. Istotnym wyzwaniem badawczym w tych zagadnieniach jest złożoność procesów fluwialnych, które są kształtowane przez interakcje między przepływem wody, osadami, morfologią koryta i roślinnością. Większość (9/12) z przedstawionych dr Hosseina Hamidifara prac opiera się w całości na wynikach pozyskanych w warunkach laboratoryjnych - w oparciu o sztuczne koryto będące fizycznym modelem rzeki meandrującej. Modele te miały odtwarzać złożoność przepływu wody w korytach o zmiennym nachyleniu dna, krętości oraz obecności roślinności o różnym zagęszczeniu i układzie.

W pracy [H3] Habilitant wraz z zespołem udokumentowali w jaki sposób roślinność na skarpach brzegowych wpływa na dynamikę przepływu w korcie. Roślinność zmniejsza strefę głównego nurtu rzeki i kierunkuje go w stronę środka koryta zapobiegając erozji brzegów. Zmniejszeniu ulega także zjawisko turbulencji. Najkorzystniejszym dla zmniejszenia prędkości nurtu (do 26%) układem roślinności spośród badanych okazał się układ hybrydowy i dwurzędowy. Dla celów biotechnicznej stabilizacji brzegów jako optymalny gatunek wskazano jesion ze względu na jego niskie wymagania siedliskowe. W pracy podkreślono korzyści ekologiczne jakie wynikają z zastosowania zabiegów biotechnicznych dla stabilizacji koryt. Uważam wnioski z tej pracy za istotne jakkolwiek wymagają one szerszej weryfikacji na podstawie badań w korytach naturalnych, prowadzonych w zróżnicowanych warunkach hydrometeorologicznych. W kolejnej pracy, również opartej o badania laboratoryjne (H4), podjęto próbę określenia roli układu roślinności w kształtowaniu rozkładu prędkości nurtu w zakolach koryta. Habilitant wykazał, iż obecność drzew powoduje oddalenie nurtu od brzegu co wpływa na redukcję erozji w meandrze rzeki [H9]. Obecność roślinności zmniejsza rozkład turbulencji oraz naprężenia ścinające Reynoldsa w zakolu kanału. Wprowadzenie jednego rzędu roślinności zmniejszyło maksymalną głębokość erozji o 77% a w przypadku dwóch rzędów o 62% w porównaniu z korytem pozbawionym roślinności. Wyniki tych badań mają znaczenie aplikacyjne i mogą być przydatne w przypadku opracowywania koncepcji rentauralizacji rzek meandrujących.

Habilitant wraz z współautorami opisał związek względnej głębokości przepływu oraz zagęszczenia roślinności na współczynniki korekcyjne energii kinetycznej i pędu. Opracował równania do obliczania tych współczynników jako funkcji względnej głębokości przepływu i zagęszczenia roślinności. Wykazał, że wraz ze wzrostem zagęszczenia roślinności jej wpływ na współczynniki korekcyjne zwiększa się. Stwierdził, że średnie wartości współczynników korekcyjnych w korytach z roślinnością są odpowiednio o 26,5% i 43,3% wyższe niż w korytach bez roślinności [H8, H11]. Wyniki tych badań wskazują na złożone relacje między względnymi głębokościami przepływu i roślinności, oraz ich skomplikowany wpływ na współczynniki korygujące energię kinetyczną i pęd w asymetrycznych kanałach złożonych. Dorobek Habilitanta obejmuje także analizy dotyczące korzeni traw wetywerii. Badania te ukierunkowane były na możliwość szerszego zastosowania wetywerii dla celów stabilizacji koryta [H6]. Autorzy stwierdzili, że obecność korzeni wetywerii zwiększa związłość gleby o 119,6% a tarcie wewnętrzne o 81,7%, co stwarza potencjał do szerszego wykorzystania jej dla celów biotechnicznych w strefie klimatu śródziemnomorskiego, umiarkowanie wilgotnego. Habilitant dokonał także oceny jedno i dwuwymiarowych modeli hydrodynamicznych, weryfikując ich wyniki na podstawie eksperymentów w korycie doświadczalnym z uwzględnieniem obecności (lub braku) zadrzewienia na terenie zalewowym [H10]. Wykazał, że metoda Shiono i Knighta dała wyniki najbardziej zbliżone z obserwacjami w korycie eksperymentalnym. Opublikowane w pracy wnioski nie odnoszą się, co prawda, bezpośrednio do wpływu roślinności na system fluwialny ale pośrednio także wskazują na stabilizacyjną rolę roślinności w korytach rzek.

Generalnie, uważam wnioski z wyżej wymienionych prac za istotne i kluczowe w przedstawionym osiągnięciu. Dają one szeroką perspektywę dalszych badań. W mojej opinii wskazana jest ich szersza weryfikacja na podstawie badań prowadzonych w korytach naturalnych, w zróżnicowanych warunkach hydrometeorologicznych a także różnych fazach rozwoju wegetacji. Badania habilitanta koncentrują się bowiem na krótkoterminowych skutkach obecności roślinności w korycie. Wyniki badań eksperymentalnych powinny być uzupełnione badaniami o charakterze długoterminowym, obejmującymi pełne cykle hydrologiczne. Wyniki badań Habilitanta mogą być natomiast już teraz uwzględniane np. w projektach renaturyzacyjnych, gdzie roślinność może służyć jako naturalna bariera przeciwoerozyjna. Przedstawione prace niewątpliwie stanowią wkład w zrozumienie znaczenia roślinności w funkcjonowaniu systemu fluwialnego. Są one kontynuacją licznych, podobnych badań eksperymentalnych, prowadzonych od lat w wielu ośrodkach na całym świecie. Szkoda, że w przedstawionym autoreferacie Habilitant nie wskazał bardziej precyzyjnie w jakim stopniu prowadzone przez niego eksperymenty uzupełniają dotychczasowy stan wiedzy lub czy wyznaczają one nowe kierunki badawcze.

Kolejny wątek prowadzonych przez Habilitanta eksperymentów laboratoryjnych dotyczył znaczenia roślinności w kształtowaniu dyspersji zanieczyszczeń w korycie rzeczonym. W pracy [H5] wykazał, że roślinność występująca w obszarze zalewowym rzeki wpływa na redukcję maksymalnych stężeń wskaźnika reprezentującego zanieczyszczenia. Badania habilitanta wskazują, że wskutek zmian hydrodynamicznych spowodowanych obecnością roślinności współczynnik dyspersji zanieczyszczeń wzrasta w głównym nurcie a maleje na obszarze zalewowym. Habilitant wykazał także, że nasadzenia roślinności o sztywnych łodygach (np. drzew) wpływają na dyspersję podłużną zanieczyszczeń [H7, H12]. W przypadku krótkotrwałych zrzutów zanieczyszczeń znajdująca się w korycie roślinność

o sztywnych łodygach może być korzystnym środowiskowo rozwiązaniem zmniejszającym maksymalne stężenia tego zanieczyszczenia w rzece.

Pracami, które w moim odczuciu odstają tematycznie od kluczowych wątków badawczych Habilitanta są dwa artykuły dotyczące wpływu zapory na rzece Kor na funkcjonowanie systemu hydrodamicznego rzeki [H1] oraz artykuł dotyczący zapotrzebowania środowiskowego na wodę [H2] w zlewni rzeki Kor. Habilitant stwierdził w tych opracowaniach niekorzystny wpływ zapory na wielkość i prędkość przepływu rzeki poniżej zbiornika, nie stwierdzając natomiast znaczącego wpływu na morfologię dna oraz transport osadów rzeki Kor. Stwierdził także wyraźne zmiany reżimu odpływu rzeki Kor, co istotnie zmieniło warunki środowiskowe w rzece. Jakkolwiek w niektórych miesiącach przepływ środowiskowy kształtuje się w akceptowalnych dla środowiska przedziałach, to w okresie tarła dominujących gatunków ryb w rzece następuje niedobór wody w zakresie od 1,92% do 30,2% EWR. Funkcjonowanie zapory wpływa na zaburzenie równowagi morfologicznej rzeki.

Dorobek naukowy

Całościowy dorobek naukowy dr Hosseina Hamidifara należy uznać za znaczący. Obejmuje on współautorstwo 38 artykułów z czego 31 ukazało się po 2013 roku, a więc po uzyskaniu stopnia doktora. Znacząca część dorobku - ukazała się w renomowanych międzynarodowych czasopismach o wskaźniku IF do 4,87 (m.in. *Hydrological Sciences Journal*, *Natural Hazards*, *Water Infrastructure, Ecosystems and Society*, *Water, Sustainability*, *International Journal of Sediment Research*, *Catena*). Wszystkie opublikowane prace powstały w zespołach wieloautorskich, przy czym należy podkreślić, że w 21 z nich dr Hossein Hamidifar wskazany jest na pierwszym miejscu wśród autorów. Wg. bazy Scopus jego prace były do 2023 r. cytowane łącznie 130 razy a indeks Hirscha Habilitanta wynosił 11 (a obecnie jest jeszcze wyższy). W mojej ocenie taki dorobek naukowy, uzyskany w ciągu około 10 lat, należy uznać za bardzo dobry.

Tematyka prac habilitanta jest dosyć szeroka, jakkolwiek niektóre wątki są zbliżone do zagadnień przedstawionych w osiągnięciu habilitacyjnym. Dotyczą one m.in. warunków hydraulicznych w korytach rzecznych. W szczególności na uwagę zasługują tu prace dotyczące erozji brzegów oraz dna koryta a także opracowania dotyczące skuteczności zastosowania zabiegów hydrotechnicznych takich jak narzuty kamienne i umocnienia brzegowe w ograniczaniu erozji wgłębnej. Część z tych prac ma charakter aplikacyjny i dotyczy możliwości wpływania na warunki hydrodynamiczne w korycie poprzez stosowanie narzutów kamiennych w celu ochrony infrastruktury drogowej (mosty, przepusty). Wyniki tych badań dostarczają danych eksperymentalnych, które mogą być wykorzystane na etapie projektowania elementów infrastruktury w obrębie koryta rzecznego. Habilitant jest także współautorem opracowań dotyczących zjawisk suszy i powodzi na świecie na podstawie ogólnodostępnych baz danych – np. „The international disaster database” oraz Google Trends. Prace te dotyczą m. in. zagadnień postrzegania problemów gospodarki wodnej w społeczeństwach różnych krajów. Jako ciekawy element uważam, powiązanie w skali globalnej szkód związanych ze zjawiskami ekstremalnymi ze wskaźnikami środowiskowymi, ekonomicznymi i demograficznymi. Grupa kilku artykułów w dorobku Habilitanta odnosi się do zagadnień zanieczyszczenia wód rzecznych i problematyki oczyszczania ścieków. Prace te

ukierunkowane były na opracowaniu modeli zarządzania gospodarką ściekową a także eksperymentów wykorzystania roślinności trawiastej do redukcji ładunków zanieczyszczeń.

Inne aspekty aktywności naukowej

Dr Hossein Hamidifar posiada wieloletnie doświadczenie naukowe i dydaktyczne zdobyte podczas pracy na Wydziale Inżynierii Wodnej na Uniwersytecie Fasa oraz Uniwersytecie Shiraz. Od 2023 realizuje w Instytucie Geofizyki PAN w Warszawie projekt finansowany ze środków Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej w ramach programu im. prof. Stanisława Ulama. Projekt nosi tytuł pt. "Prace nad ulepszeniem map ryzyka powodziowego poprzez uwzględnienie procesów geomorfologicznych". Uczestniczył także w krótkookresowych wyjazdach stypendialnych. W ramach programu Erasmus Mundus przebywał w Brandenburg University of Technology Cottbus w – Senftenberg w Niemczech oraz Politechnice Warszawskiej.

Należy zauważyć, że w latach 2024 dr Hossein Hamidifar był członkiem czterech komitetów naukowych na międzynarodowych konferencjach w Iranie i Pakistanie. Pełnił także funkcje edytora pomocniczego w dwóch czasopismach naukowych: *Frontiers in Sustainable Resource Management* (2022-2024) oraz *Acta Geophysica* (od 2023). Jest także redaktorem w międzynarodowych opracowaniach monograficznych (w trakcie publikacji). Habilitant jest osobą zaangażowaną w proces ewaluacji tekstów w czasopismach naukowych - był recenzentem ponad 35 publikacji w wydawnictwach, z których większość odznaczała się wysokim wskaźnikiem cytowalności. Habilitant aktywnie funkcjonuje w środowisku naukowym czego wyrazem jest też jego członkostwo w stowarzyszeniach: *International Association for Hydro-Environment Engineering and Research* oraz *Iranian Hydraulic Association*.

Konkluzja

Przedstawione przez dr Hosseina Hamidifara osiągnięcie habilitacyjne zawiera cykl dwunastu artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych. Można uznać, że przedstawione osiągnięcie stanowi spójną merytorycznie całość, jakkolwiek tematyka przedstawionych prac jest szeroka, gdyż dotyczy różnych aspektów funkcjonowania koryt rzecznych. Osiągnięcie Habilitanta dotyczy złożonych zagadnień, znajdujących się na styku zainteresowań m. in. hydrologii, hydrauliki, hydrologii inżynierskiej oraz geomorfologii fluwialnej. Wyniki eksperymentalnych badań dr Hosseina Hamidifara stanowią istotny wkład w dotychczasowy stan wiedzy dotyczącej funkcjonowania systemu fluwialnego rzeki a w szczególności roli roślinności w kształtowaniu dynamiki przepływu w korytach rzecznych. Wyniki przeprowadzonych eksperymentów laboratoryjnych poszerzają dotychczasowe poglądy na temat metod ochrony koryta rzeczного.

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe jest złożone z wieloautorskich artykułów, co stanowi pewną trudność w ocenie samodzielności naukowej Habilitanta. Jednakże wskazana przez niego, a potwierdzona przez pozostałych współautorów, rola wydaje się być kluczowa dla powstałych tekstów. Wskazuje też na to problematyka wcześniejszych jego badań - podejmowanych w doktoracie. Uważam, że artykuły wieloautorskie świadczą w tym wypadku o umiejętności pracy w zespołach badawczych,

a pozycja pierwszego autora - o umiejętności tworzenia zespołów. Są to cechy, których współcześnie oczekuje się od samodzielnych pracowników naukowych.

Uważam, że wykazane przez dr Hosseina Hamidifara w osiągnięciu naukowym elementy stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauk o Ziemi i środowisku. Przedstawione osiągnięcie habilitacyjne spełnia tym samym 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 całociowy dorobek naukowy Habilitanta, po uzyskaniu stopnia doktora jest znaczący, a przy tym został opublikowany w czasopismach o wysokich wskaźnikach cytowalności. Habilitant osiągnął międzynarodową rozpoznawalność w reprezentowanym przez siebie obszarze aktywności naukowej o czym świadczą wysokie wskaźniki cytowalności. Na podkreślenie zasługuje jego umiejętność współpracy z ośrodkami zagranicznymi (w tym wypadku z Polski) a także zaangażowanie w proces ewaluacji tekstów w międzynarodowych czasopismach naukowych. **W związku powyższym, przedkładając niniejszą pozytywną recenzję dotyczącą zarówno osiągnięcia habilitacyjnego jak i aktywności naukowej dr Hosseina Hamidifara, popieram jego wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku.**