

Recenzja osiągnięcia naukowego oraz całokształtu aktywności naukowej dr. inż. Piotra Brzeskiego

w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk technicznych
w dyscyplinie mechanika (obecnie w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie
inżynieria mechaniczna).

Podstawa opracowania

Recenzję opracowano na podstawie pisma W1D.13.1.2020 Sekretarza Komisji Habilitacyjnej
Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej w związku z powołaniem na recenzenta przez
Centralną komisję ds. Stopni i Tytułów Naukowych (pismo BCK-VI-L-8415/2019) w postępowaniu
habilitacyjnym dr. inż. Piotra Brzeskiego z Politechniki Łódzkiej.

Jako osiągnięcie naukowe Habilitant przedstawił cykl czterech współautorskich publikacji
naukowych opublikowanych w latach 2017-2018, które zatytułował „*Nowe probabilistyczne
metody analizy układów dynamicznych*”.

Ponadto Habilitant dołączył:

1. Wniosek z dnia 3.04.2019
2. Dane kontaktowe
3. Kopię dyplomu doktora nauk technicznych
4. Autoreferat w języku polskim i angielskim
5. Wykaz dorobku habilitacyjnego i oświadczenia współautorów
6. Wersje elektroniczne dokumentów na płycie CD

1. Charakterystyka Kandydata

Dr inż. Piotr Brzeski jest pracownikiem naukowym zatrudnionym na stanowisku adiunkta
w Katedrze Dynamiki Maszyn na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej. W 2011 roku
ukończyła studia I-ego, a następnie w 2012 studia II-ego stopnia na Wydziale Mechanicznym
Politechniki Łódzkiej uzyskując dyplom magistra inżyniera na kierunku technologia budowy
maszyn. Studia magisterskie odbył w ramach indywidualnego programu studiów z mechaniki
stosowanej pod opieką prof. Tomasza Kapitaniaka, biorąc również udział w projekcie TEAM
fundacji na rzecz Nauki Polskiej. W czasie studiów był wielokrotnie wyróżniany tytułami
studenta roku Wydziału Mechanicznego PŁ, uzyskując również stypendium dla najlepszych
studentów.



1

W roku 2016 uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie mechanika na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „*Energy transfer in systems of coupled oscillators.*” wykonanej pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Przemysława Perlikowskiego obronionej na Wydziale Mechanicznym PŁ. Karierę zawodową Habilitant związał z Politechniką Łódzką rozpoczynając pracę najpierw na stanowisku asystenta naukowego (2014-2016), a następnie od 2017 roku do chwili obecnej na stanowisku adiunkta w Katedrze Dynamiki Maszyn PŁ.

Zainteresowania naukowe dr. inż. Piotra Brzeskiego już podczas studiów II-ego stopnia dotyczyły zagadnień dynamiki nieliniowych układów mechanicznych, w szczególności oscylatorów Duffinga z zawieszonymi wahadłami. Na etapie pracy doktorskiej badania Habilitanta zostały ukierunkowane na zagadnienia transferu energii w układach sprzężonych oscylatorów.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe Habilitant przedstawił cykl czterech współautorskich publikacji naukowych w których jest pierwszym autorem. Prace te zostały opublikowane w renomowanych czasopismach indeksowanych w bazie WoS, w czasopiśmie *Scientific Reports* $IF_5=4.609$, *Mechanical Systems and Signal Processing* $IF_5=4.525$, *An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science* $IF_5=2.315$, *Archives of Computational Methods in Engineering* $IF_5=6.915$.

W załączonej dokumentacji procentowy udział Habilitanta w cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe wynosił odpowiednio 55%, 40%, 70%, 90%. Załączone są oświadczenia współautorów o ich wkładzie w realizację badań i przygotowanie artykułów. Biorąc pod uwagę oświadczenia współautorów oraz fakt, że Habilitant jest pierwszym autorem można uznać, że we wszystkich wymienionych pracach był On autorem wiodącym.

Podjęta przez Habilitanta problematyka badawcza jest interesująca i mająca bardzo ważne znaczenie w rozwoju metod analizy nieliniowych układów dynamicznych. Habilitant wybrał metody probabilistyczne jako narzędzie do identyfikacji stabilnych atraktorów w wielowymiarowej przestrzeni fazowej. Opracowana metoda (narzędzie) pozwala na wyznaczenie obszarów warunków początkowych oraz dopuszczalnych zmian parametrów gwarantujących „bezpieczną pracę” badanego systemu. Podejście probabilistyczne pozwala na uwzględnienie realnych warunków odmiennych od idealnego modelu matematycznego. Jest to szczególnie istotne w przypadku układów nieliniowych, w których może wystąpić gwałtowny przeskok z zadanego stabilnego atraktora na drugi opisujący inne zachowania dynamiczne.



W pracy [1] wykazanej jako osiągnięcie naukowe, P. Brzeski, J. Wojewoda, T. Kapitaniak, J. Kurths, P. Perlikowski, "Sample-based approach can outperform the classical dynamical analysis - experimental confirmation of the basin stability method", Scientific Reports 7, 6121 (2017), 5 year IF 4.609, zaproponowana metoda probabilistyczna pozwoliła przewidzieć zakresy stabilności rozwiązań z bardzo dużą dokładnością wykazując wyniki zgodne z metodami numerycznymi. Metoda umożliwiła ocenę wpływu niedopasowania parametrów na stabilność uzyskanych rozwiązań i może być stosowana do układów rzeczywistych o parametrach odbiegających od założonych w modelu matematycznym.

W pracy [2] P. Brzeski, P. Belardinelli, S. Lenci, P. Perlikowski, "Revealing compactness of basins of attraction of multi-DoF dynamical systems", Mechanical Systems and Signal Processing 111, 348-361 (2018), 5 year IF 4.525 wykonanej we współpracy z Università Politecnica delle Marche (Włochy), przedstawiono nowe metody analizy dynamiki układów opisanych w wielowymiarowych przestrzeniach fazowych. W odróżnieniu od klasycznego wyznaczenia obszarów przyciągania w dwuwymiarowej przestrzeni, zaproponowana metoda wyeliminowała to ograniczenie. Pozwoliła na skuteczne obserwacje dynamiki układu w przestrzeniach wielowymiarowych z uwzględnieniem zmiany warunków początkowych.

W pracy [3] P. Brzeski, J. Kurths, P. Perlikowski: "Time dependent stability margin in multistable systems", Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science 28, 093104 (2018), IF 2.315, Habilitant zaproponował zastosowanie nowej miary badania wrażliwości układu na zaburzenia zmienne w czasie. Zaproponowana miara pozwala na określenie fragmentów atraktora w których jest on najbardziej wrażliwy na zaburzenia zewnętrzne. Jest to podejście odmienne, gdyż nie odnosi się do stabilności całego atraktora. Metoda ta ma znaczenie praktyczne i może być stosowana do sterowania układów nieliniowych.

W pracy [4] P. Brzeski, P. Perlikowski, "Sample-based methods of analysis for multistable dynamical systems", Archives of Computational Methods in Engineering, 2018, 5 year IF 6.915, Habilitant przedstawił posumowanie zaproponowanych metod oraz zamieścił przykłady ich praktycznego zastosowania.

W cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe Kandydat przeprowadził serie badań z zastosowaniem nowych metod analizy nieliniowych układów dynamicznych. Mocnym punktem przedstawionego osiągnięcia jest to, że prace naukowe z powodzeniem zostały opublikowane w kilku renomowanych czasopismach o wysokim wskaźniku oddziaływania. Należy również podkreślić fakt dobrego cytowania prac Habilitanta przez innych autorów. Publikacje wykazane jako osiągnięcie, opublikowane zostały w latach 2017-2018, zatem ich wpływ na dyscyplinę będzie wyraźniej widoczny dopiero za kilka lat.



Miarą aktywności naukowej Habilitanta są dane bibliometryczne, sumaryczny pięcioletni impact factor publikacji według listy Journal Citation Reports (JCR) wynosi: **IF=80,567**, liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS): **LC=195**, bez samocytowań **LC=154**, indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS): **H=8**.

Oceniając zaprezentowany cykl publikacji oraz biorąc pod uwagę wskaźniki bibliometryczne uważam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny i w pełni spełnia kryteria niezbędne do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyneryjno-technicznych (poprzednio nauk technicznych) w dyscyplinie inżynieria mechaniczna (poprzednio mechanika).

3. Ocena istotnej aktywności naukowej oraz dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej

Oprócz głównego osiągnięcia naukowego Habilitant był współautorem 23 prac, w tym po doktoracie był współautorem w 14 artykułach naukowych opublikowanych w wysoko indeksowanych czasopismach z JCR w tym w większości jako pierwszy autor. Był też współautorem jednej monografii w języku angielskim (przed doktoratem) oraz współautorem 5 komunikatów konferencyjnych (4 po doktoracie).

Jako autor lub współautor wygłosił 6 referatów na konferencjach w tym 3 na konferencjach poza granicami kraju. Habilitant 29 razy był powoływany na recenzenta artykułów w czasopismach z bazy JCR, co uważam jest dużym wyróżnieniem, biorąc pod uwagę młody wiek Kandydata.

Ponadto uczestniczył jako wykonawca w 13 projektach badawczych, w tym 6 po doktoracie. W 10 projektach pełnił funkcje kierownika, w tym w jednym projekcie NCBiR i dwóch projektach NCN. Dr inż. Piotr Brzeski również uczestniczył aktywnie w 3 pracach projektowych i konstrukcyjnych które zaowocowały dwoma udzielonymi patentami krajowymi.

Za swoją aktywność naukową Kandydat wielokrotnie był wyróżniony prestiżowymi nagrodami oraz stypendiami naukowymi, takimi jak nagroda PAN za wybitne osiągnięcia przyczyniające się do rozwoju nauki dla młodych uczonych pracujących na terenie Województwa łódzkiego, (2018), stypendium dla wybitnych młodych naukowców Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2017), nagroda Prezesa Rady Ministrów za najlepszą rozprawę doktorską (2017), stypendium Ministra za wybitne osiągnięcia dla doktorantów (2015).



Dorobek naukowy dr. inż. Piotra Brzeskiego tj. dorobek publikacyjny i wyniki bibliometryczne oraz udział w projektach badawczych oceniam bardzo pozytywnie. Również, na wyróżnienie zasługuje Jego aktywność międzynarodowa, współpraca z ośrodkami zagranicznymi. Odbył staże podoktorskie w Duke University, Durham, USA, 05.2017, w Uniwersytecie Humboldtów w Berlinie, Niemcy, 10.2016 – 03.2017, oraz staże naukowe w Potsdam Institute for Climate Impact Research, Potsdam, Niemcy 10.2016 – 03.2017, University of Aberdeen, Szkocja, łącznie 2 miesiące w latach 2013 – 2016.

Dr inż. Piotr Brzeski wykazał również dorobek dydaktyczny, prowadził zajęcia z przedmiotów: mechanika, mechanika ciała stałego, dynamika maszyn, teoria mechanizmów. Brał udział w modernizacji laboratorium z przedmiotu mechanika ciała stałego. Był promotorem jednej pracy inżynierskiej. Pełnił rolę promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim.

Habilitant jest członkiem Italian Society for Chaos and Complexity, Chaotic Modelling and Simulation International, Polskiego Towarzystwa Metod Komputerowych Mechaniki. Uczestniczył w organizacji jednej konferencji międzynarodowej RANM 2019 w Łodzi. Brał udział w popularyzacji nauki współorganizując kawiarenkę naukową oraz stoisko Akademii Młodych Uczonych Polskiej Akademii Nauk podczas pikniku naukowego Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik.

Bardzo pozytywnie oceniam dorobek Kandydata w zakresie istotnej aktywności naukowej, jego dorobek dydaktyczny, popularyzatorski i organizacyjny.

4. Podsumowanie oceny i wnioski końcowe

Podsumowując powyższe elementy oceny, uważam, że osiągnięcie naukowe dr. inż. Piotra Brzeskiego zatytułowane „*Nowe probabilistyczne metody analizy układów dynamicznych*” przedstawione w postaci cyklu czterech tematycznie powiązanych publikacji oraz pozostały dorobek naukowy - jako współautora artykułów opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych, udział w projektach badawczych, prezentacje wyników na konferencjach, aktywność w międzynarodowych grupach badawczych, pełnienie funkcji recenzenta w czasopismach naukowych spełnia wymogi Ustawy o stopniach naukowych i tytułach naukowych i jest wystarczający do nadania dr. inż. Piotrowi Brzeskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych (poprzednio nauk technicznych) w dyscyplinie inżynieria mechaniczna (poprzednio mechanika).