



Białystok, 8 stycznia 2024 r.

dr hab. Ewa Pawłuszewicz, prof. PB
Politechnika Białostocka
Wydział Mechaniczny
Instytut Inżynierii Mechanicznej
ul. Wiejska 45C
15-351 Białystok

Recenzja

osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej

dr Jarosława Woźniaka

ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie **automatyka, elektronika,
elektrotechnika i technologie kosmiczne**

Formalną podstawą opracowania recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Automatyki, Elektroniki, Elektrotechniki i Technologii Kosmicznych dr hab. inż. Pawła Dworaka, prof. ZUT, z dnia 10 listopada 2023 roku wystosowane na podstawie uchwały WE/4121/1003/2023 Rady Dyscypliny Automatyki, Elektroniki, Elektrotechniki i Technologii Kosmicznych Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie .

Podstawa prawna: recenzję opracowano zgodnie z zapisami ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574, z późn. zm.) w sprawie nadawania stopnia doktora habilitowanego

1. Sylwetka Habilitanta

Pan dr Jarosław Woźniak obronił rozprawę doktorską zatytułowaną *Wybrane problemy sterowania obracającą się belką Timoszenki* w 2010 roku na Wydziale Elektrycznym Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie i uchwałą Rady tego Wydziału uzyskał tytuł doktora nauk technicznych w zakresie automatyki i robotyki. Rozprawę doktorską przygotował pod opieką prof. dr hab. Grigoryja Sklyara. W latach 2001-2021 pracował na stanowisku naukowo-dydaktycznym na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Uniwersytetu w Szczecinie. Od 2021 roku jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie na Wydziale Informatyki w Katedrze Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej.

Zainteresowania naukowe Pana dr Jarosława Woźniaka koncentrują się głównie na problemach związanych ze sterowalnością, obserwowalnością i stabilnością układów o parametrach rozłożonych, a także na modelowaniu w medycynie i sporcie. Sumaryczny dorobek Habilitanta został przedstawiony w poniższej tabeli

Publikacje	po uzyskaniu stopnia doktora	przed uzyskaniem stopnia doktora
w czasopiśmie indeksowanych w bazie JCR	12 (wg bazy Scopus)	2 (wg bazy Scopus)
W innych recenzowanych czasopiśmie		1
W rozdziałach wydawnictw zwartych	1 (wg bazy Scopus)	
W recenzowanych materiałach konferencji międzynarodowych indeksowanych w bazie WoS lub Scopus	8 (wg bazy Scopus)	1 (wg bazy Scopus)
W recenzowanych materiałach pozostałych konferencji	2	3

2. Ocena głównego osiągnięcia naukowego wskazanego przez Habilitanta – cyklu artykułów naukowych powiązanych tematycznie

Pan dr Jarosław Woźniak jako osiągnięcie habilitacyjne przedłożył jedonotematyczny cykl publikacji zatytułowany *Zagadnienia stabilności wybranych układów o parametrach rozłożonych z dyssypacją*. Jest to podstawa do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego zgodnie z art. 219 ust. 1 punkt 2 lit. b i ust. 2 obowiązującej Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz.U. 2018 poz. 1668). Na ten cykl składa się 7 artykułów, które zostały opublikowane w latach 2015-2021, przy czym

- dwa z nich zostały opublikowane w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), mianowicie w *Advances in Applied Mathematics and Mechanics* (IF=0,788 w roku publikacji, 7 cytowań wg bazy Scopus, 4 –wg. bazy WoS) oraz w *ZAMM Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik* (IF=1,103 w roku publikacji, 2 cytowania wg. bazy Scopus, 1 – wg bazy WoS). Oba czasopisma są czasopismami ukierunkowanymi na artykuły przede wszystkim z zakresu matematyki stosowanej i mechaniki teoretycznej oraz ich zastosowań (w tym matematycznej teorii sterowania).

- trzy artykuły to publikacje zamieszczone w recenzowanych materiałach cyklicznych międzynarodowych konferencji z zakresu sterowania i automatyki (*Mediterranean Conference on Control and Automation* oraz *SIAM Conference on Control and Its Applications*)

- jeden rozdział w monografii *Stabilization of distributed parameter systems: design methods and applications*, która ukazała się w SEMA SIMAI Springer Series.

Wszystkie publikacje przedstawione jako osiągnięcie naukowe przez Pana dr Jarosława Woźniaka są publikacjami współautorskimi, w których jest on pierwszym współautorem. Wkład pracy współautorów w ich powstanie został określony tylko procentowo bez wskazania na merytoryczny wkład Habilitanta. Przedstawione oświadczenia nie pozwalają na jednoznaczną ocenę wkładu Pana dr Jarosława Woźniaka i jego roli przy powstawaniu omawianych publikacji. Należy też zwrócić uwagę na publikacje powstałe we współpracy z Panem dr Mateuszem Firkowskim, w którego przewodzie doktorskim zatytułowanym *Selected problems of stability and observability of Timoshenko beams* Habilitant był promotorem pomocniczym. W dokumentacji tego przewodu zamieszczonej w *Biuletynie Informacji Publicznej* Uniwersytetu Szczecińskiego (strona <https://bip.usz.edu.pl/doktorat-habilitacja/14352/mateusz-firkowski>) w recenzji prof. dr. Alexandra Zuyev'a widnieje stwierdzenie: *The manuscript under review is composed of 4 Chapters, and its main part*

(Chapters 3–4) is based on the following papers by M. Firkowski, co-authored with J. Woźniak: “Note on the stability of a slowly rotating Timoshenko beam with damping” (*Adv. Appl. Math. Mech.*), “Optimal damping coefficient of a slowly rotating Timoshenko beam” (*Proc. SIAM Conf. Cont. Appl.*), “Stability of slowly rotating Timoshenko beam with two viscoelastic damping coefficients” (*Proc. 23rd MED Conf. Cont. Autom.*), “Optimal decay ratio of damped slowly rotating Timoshenko beams” (*Z. Angew. Math. Mech.*), and “Existence of optimal stability margin for weakly damped beams” (*In: Stabilization of Distributed Parameter Systems: Design Methods and Applications, SEMA SIMAI Springer Series*). Stąd można wnioskować, że z siedmiu publikacji zaliczonych przez Habilitanta do cyklu powiązanych tematycznie artykułów wykazanych jako jego osiągnięcie naukowe wyniki pięciu z nich (publikacje [1-3] oraz [6-7]) mogły być przedstawione jako jedne z zasadniczych wyników rozprawy doktorskiej Pana Mateusza Firkowskiego (recenzje prof. dr hab. inż. Jerzego Klamki i prof. dr. Alexandra Zuyev’a dostępne są na stronie <https://bip.usz.edu.pl/doktorat-habilitacja/14352/mateusz-firkowski>).

Tematyka badawcza widoczna w publikacjach, które Pan dr Jarosław Woźniak zaliczył do swojego osiągnięcia naukowego koncentruje się na problemie stabilności układów dynamicznych ze szczególnym zwróceniem uwagi na stabilność układów wibracyjnych. Należy zwrócić uwagę na fakt, że model matematyczny belki Timoszenki jest układem dynamicznym o parametrach rozłożonych. W przedstawionym cyklu publikacji są omówione wyniki dotyczące analizy stabilności belki Timoszenki z uwzględnieniem efektów jaki wywołuje wprowadzenie oporów wewnętrznych (prace [1-3] i [6-7]) oraz zewnętrznych (prace [4-5]). W obu przypadkach belka jest modelowana za pomocą liniowych równań operatorowych w przestrzeniach Hilberta (nieskończenie wymiarowych), w których mamy człon reprezentujący sprężystość układu (operator A w równaniu (1.1)) i człon zależny od dyssypacji (operator B w równaniu (1.1)), co ma istotny wpływ na kształt widma całego operatora stanu. W przypadku układów skończenie wymiarowych ich stabilność jest determinowana postacią widma operatora stanu: jeśli wszystkie wartości własne operatora stanu znajdują się w lewej półpłaszczyźnie zespolonej, to rozważany układ jest stabilny. W przypadku układów nieskończenie wymiarowych problem jest bardziej skomplikowany: właściwa lokalizacja widma operatora stanu jeszcze nie gwarantuje stabilności. W pewnych przypadkach stabilność układu może to zależeć od tego, jak szybko wartości własne widma operatora stanu zbliżają się do osi urojonej. Dlatego też Habilitant w analizie stabilności używa metod analizy funkcjonalnej, a dokładniej silnie ciągłych półgrup operatorowych

(prace [3-4], [6-7]) lub też transmitancji operatorowej rozszerzonej do operatorów w przestrzeni Hilberta (prace [1-2], [5]).

Analizując zarówno omówienie osiągnięcia naukowego stanowiącego wkład w rozwój dyscypliny *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne* jak i publikacje zaliczone do tego osiągnięcia można zauważyć, że głównym celem prac była analiza stabilności belek Timoszenki przy uwzględnieniu różnych rodzajów tłumienia, rezultacie czego zwrócono uwagę na niebadany wcześniej parametr dyssypacji zapewniający możliwie najszybsze wygaszanie energii drgań. W przypadku modeli układów stabilnych został wyznaczony margines stabilności i zbadana jego zależność od parametru dyssypacji. I tak zostało pokazane, że

- układ opisujący obracającą się belkę Timoszenki przyczepioną na lewym końcu do dysku silnika i swobodną na prawym końcu, z wygaszeniem proporcjonalnym do wygięcia linii centralnej nie jest stabilny wejście-wyjście i nawet przy nieskończonej wartości parametru dyssypacji występują drgania nietłumione [1];

- układ opisujący obracającą się belkę Tymoszenki z wygaszeniem proporcjonalnym do kąta skręcenia przekroju przy dodatnim współczynniku tłumienia jest stabilny wejście-wyjście, przy czym została wyznaczona optymalna wartość współczynnika tłumienia [3, tw. 3.1,7] przy założeniu równych prędkości propagacji, a przy nierównych prędkościach propagacji stabilność wykładnicza tego układu zależy od pewnego współczynnika fizycznego, a margines stabilności jest zerowy [6,7];

- układ opisujący obracającą się belkę z wymienionymi wyżej typami wygaszania uwzględnionymi jednocześnie przy założeniu równych propagacji fal poprzecznych oraz podłużnych jest stabilny wejście-wyjście z określonym zapasem stabilności, przy czym zapas ten może być dowolnie duży przy wzroście parametrów wygaszania [2];

- układ opisujący obracającą się belkę Timoszenki przymocowaną do dysku silnika, do którego przymocowano sprężynę z wygaszaniem na złączeniu dysk-belka, po wykluczeniu drgań sprężyny, jest stabilny wejście-wyjście z odpowiednim zapasem stabilności, a zapas ten może rosnąć w miarę zbliżania się parametrów dyssypacji do wartości krytycznej [4];

- układ opisujący obracającą się belkę Eulera-Bernoulliego przy uwzględnieniu tarcia poprzecznego na swobodnym brzegu jest układem stabilnym wejście-wyjście, a margines stabilności nie zależy od wartości parametru wygaszania [5].

Chociaż wyniki prezentowane w publikacjach zaliczonych przez Pana dr Jarosława Woźniaka do osiągnięcia naukowego na pierwszy rzut oka mogą być postrzegane jako wyniki interdyscyplinarne, to jednak biorąc pod uwagę samą metodologię i sposób podejścia do

rozwiązania problemu, dobrze się wpisują w kierunki badań w dyscyplinie *automatyka, elektrotechnika, elektronika i technologie kosmiczne*.

Podsumowując, można uznać, że przedstawiony do oceny jako osiągnięcie habilitacyjne cykl publikacji zatytułowany *Zagadnienia stabilności wybranych układów o parametrach rozłożonych z dyssypacją*, stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny *automatyka, elektrotechnika, elektronika i technologie kosmiczne*. Obszar potencjalnych zastosowań otrzymanych wyników jest szeroki, poczynając od mechaniki, poprzez wykorzystanie wykazanych w trackie badań własności operatorów w przestrzeniach Hilberta w szeroko pojętej matematyce i fizyce, do teorii sterowania włącznie, w tym sterowania w systemach automatyki przemysłowej. O ile wyniki prac i metody stosowane do ich wykazania przedstawionych przez Pana dr Jarosława Woźniaka jako jego osiągnięcie naukowe nie budzą wątpliwości, o tyle w kontekście zbieżnej tematyki z rozprawą doktorską Pana dr Mateusza Firkowskiego, treści recenzji tejże rozprawy, a także braku oświadczeń o wkładzie merytorycznym Habilitanta wniesionym w każdą z wymienionych publikacji nie wskazują na spełnienie wymogu art. 219 ust.1 pkt. 2 lit. b oraz art. 219 ust. 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku.

3. Ocena aktywności naukowej

Pan dr Jarosław Woźniak poza publikacjami zaliczonymi do osiągnięcia naukowego, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku, opublikował jeszcze, głównie we współautorstwie, 12 artykułów naukowych dotyczących głównie problemów sterowalności obracającą się belką Timoshenki, w tym 7 przed uzyskaniem stopnia doktora oraz łącznie 5 artykułów w czasopismach z bazy JCR (z czego *Systems & Control Letters*, *Journal of Optimization Theory and Applications* to jedne z wiodących czasopism w dyscyplinie *automatyka, elektrotechnika, elektronika i technologie kosmiczne*). W latach 2018-2020 współpracował naukowo z Pomorskim Uniwersytetem Medycznym w Szczecinie. Efekty naukowe tej współpracy zostały przedstawione w 3 publikacjach. Prowadził też współpracę z University of Sulaimaniya w Iraku, czego efektem jest publikacja z 2020 roku w *Journal of Mathematical Physics, Analysis, Geometry*. W 2003 roku przebywał na trzymiesięcznym stażu w Marie Curie Control and Training Site Fellowship SiSSA w Trieście we Włoszech. W latach 2018 - 2022 Pan dr Jarosław Woźniak był wykonawcą w grantie *Algebraiczne metody w problemie aproksymacji nieliniowych układów*

sterowalnych, w latach 2009 – 2013 - wykonawcą projektu *Sterowalność, stabilizacja i synteza sterowań dla wybranych klas układów o rozłożonych parametrach: układów wibracyjnych z opóźnieniem oraz całkowo-różniczkowych*. Oba granty były finansowane przez NCN. W latach 2008 - 2012 również uczestniczył w realizacji projektu Proyecto de Redes – Análisis, Teoria de Operadores y Física Matemática (tł. *Projekt sieciowy – analiza, teoria operatorów i fizyka matematyczna*) finansowanym przez PROMEP (program meksykańskiego sekretarza edukacji, zapewniający m.in. finansowanie badaczy ze stopniem doktora i wzmocnienie grup badawczych goszczących w meksykańskich uniwersytetach). Brał też aktywny udział w wielu cyklicznych konferencjach międzynarodowych, w tym w serii konferencji *Mediterranean Conference on Control and Automation, IEEE International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics, SIAM Conference on Control and its Applications*.

Podane powyżej dane wskazują na spełnienie przez Pana dr Jarosława Woźniaka wymogu art. 219 ust. 1 pkt. 3 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018r, dotyczącego istotnej aktywności naukowej lub artystycznej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

4. Pozostała działalność (w tym naukowa, dydaktyczna, organizacyjna)

Pan dr Jarosław Woźniak jest współautorem 7 publikacji w czasopismach z bazy JCR dotyczących modelowania w medycynie i sporcie. W ramach współpracy z University of Sulaimaniya w Irak współorganizował *West Asia Mathematical School* (2018r) oraz *Scientific Workshop* (2016r) i prowadził tam wykłady między innymi z zakresu sterowania i optymalizacji (2018r). W ramach członkostwa w Komitecie Programowym cyklu konferencji *Differential Equations and Control Theory* w latach 2016-2019 współpracował naukowo i organizacyjnie z V.N.Karazin Kharkiv University w Charkowie na Ukrainie. Jest też autorem czterech publikacji popularyzujących naukę. W latach 2013-2016 kierował projektem *Absolwenci fizyki i matematyki potrzebni gospodarce*, w latach 2011-2013 był specjalistą ds. studenckich w projekcie *Studiowanie matematyki może być atrakcyjne*, a w latach 2009-2012 - specjalistą ds. organizacji i realizacji zadań w projekcie *As kompetencji*. Wymienione powyżej trzy ostatnie projekty otrzymały dofinansowanie z Europejskiego Funduszu Społecznego W ramach programu Erasmus+ w 2017 roku

przebywał w Kharkiv Polytechnic University na Ukrainie, gdzie był prelegentem na tygodniowym kursie *Game theory in economics and related topics*. w latach 2016-2021 był członkiem Komitetów Organizacyjnych konferencji naukowych takich jak *International Conference Differential Equations and Control Theory* (Charków, Ukraina) oraz *International Workshop Analysis and Applications*.

Prowadził też zajęcia dydaktyczne łącznie z 27 przedmiotów w języku polskim na I-szym i II-gim stopniu studiów oraz z 3 przedmiotów w języku angielskim. Jest promotorem 9 prac magisterskich i 2 licencjackich.

5. Wnioski końcowe

Podsumowując ocenę przedłożonego dorobku Pana dr Jarosława Woźniaka należy podkreślić:

- wykazanie głównych osiągnięć naukowych w postaci cyklu powiązanych tematycznie publikacji naukowych, stanowiących wkład w rozwój dyscypliny *automatyka, elektrotechnika, elektronika i technologie kosmiczne*;
- brak wskazania na wkład merytoryczny Habilitanta w powstanie publikacji zaliczonych do jego głównych osiągnięć naukowych;
- wskazanie pięciu (z siedmiu) publikacji wykazanych jako osiągnięcie habilitacyjne, których wyniki są przedstawione jako jedne z zasadniczych wyników rozprawy doktorskiej Pana Mateusza Firkowskiego;
- istotną aktywność naukową we współpracy z innymi ośrodkami naukowo-badawczymi, w tym zagranicznymi;
- szeroką działalność dydaktyczną i popularyzatorską.

W świetle powyższego stwierdzam, że Pan dr Jarosław Woźniak nie spełnia wymagań stawianych osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego określonych art.219 ust. 1 pkt 2 lit. b i ust. 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku.

