

Gliwice, 28 listopada 2022 r.

dr hab. inż. Sławomir Kciuk, Prof. PŚ
Katedra Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska

RECENZJA

dorobku

dra Michała Dziendzikowskiego,

opracowana w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych
w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, prowadzonym przez Radę Naukową
Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych

1. Sylwetka habilitanta

Dr Michał Dziendzikowski ukończył w roku 2008 studia na kierunku fizyka, prowadzonym na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, otrzymując tytuł magistra w specjalności fizyka teoretyczna. W roku 2011, ukończył studia na kierunku matematyka, prowadzonym na Wydziale Matematyki Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego, otrzymując tytuł magistra w specjalności statystyka matematyczna i jej zastosowania.

Po ukończeniu studiów, od roku 2010 został zatrudniony w Instytucie Technicznym Wojsk Lotniczych, w Zakładzie Zdatości do Lotu Statków Powietrznych.

W latach do 2008 do 2012 był doktorantem na Uniwersytecie Warszawskim, Wydziale Fizyki, w Instytucie Fizyki Teoretycznej, Katedrze Teorii Względności i Grawitacji.

Rozprawę doktorską pt. „*Ocena rozmiaru pęknięć struktur statków powietrznych z wykorzystaniem aktywnej sieci czujników piezoelektrycznych*” obronił w 2015 roku przed Radą Naukową Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, uzyskując tytuł doktora nauk technicznych w specjalności budowa i eksploatacja maszyn. Promotorem rozprawy był dr hab. inż. Sylwester Kłysz, prof. ITWL, a recenzentami dr hab. inż. Jacek Szelążek, prof. IPPT PAN oraz dr hab. inż. Yuri Romanyszyn, prof. UWM.

2. Ocena przedstawionego do oceny dorobku naukowego

Podstawą ubiegania się przez Kandydata o nadanie stopnia doktora habilitowanego, w rozumieniu Ustawy, jest jednotematyczny cykl dziewięciu publikacji pt. „*Zastosowania przetworników piezoelektrycznych PZT w systemach monitorowania stanu konstrukcji*”. Opiniowany cykl obejmuje 8 (współautorskie) publikacji w czasopismach z listy A i B oraz wg wykazu czasopism naukowych MNiSW oraz 1 (współautorski) rozdział w monografii zagranicznej.

Pod względem merytorycznym przedstawiony do oceny jednotematyczny dorobek publikacyjny Habilitanta jest spójny. Przedstawia nowe osiągnięcia w zakresie rozwijania metodyki doświadczalnego badania stanu konstrukcji obciążonych oddziaływaniami dynamicznymi z zastosowaniem zintegrowanych sieci piezoelektrycznych przetworników ceramicznych typu PZT. Do głównych zalet i osiągnięć opiniowanego dorobku, w zakresie doskonalenia metod monitorowania stanu konstrukcji, należy zaliczyć:

- rozwijanie metod i algorytmów analizy sygnału rejestrowanego przez przetworniki PZT,
- opracowanie metodyki doboru parametrów wzbudzenia oraz konfiguracji - topografii sieci przetworników,
- opracowanie technologii integracji czujników z konstrukcją,
- rozwijanie algorytmów klasyfikacji danych, w tym w oparciu o metody uczenia maszynowego,
- rozwijanie metod i algorytmów kompensacji wpływu czynników niezwiązanych bezpośrednio z powstawaniem i rozwojem uszkodzeń na działanie systemu monitorowania konstrukcji,
- uniwersalność opracowanych metod kompensacji oraz ich aplikacyjny aspekt.

W pozostałych, publikacjach współautorskich Habilitant zajmował się również rozszerzeniem opracowanych metod monitorowania i analizy stanu konstrukcji.

Przedstawiony do oceny cykl publikacji pod względem zakresu zrealizowanych badań analitycznych, symulacyjnych a przede wszystkim doświadczalnych jest obszerny i cechuje się dobrym rozeznanieniem Habilitanta w zagadnieniach doświadczalnych metod diagnostyki uszkodzeń, analizy danych, dynamiki układów mechanicznych, systemów pomiarowych oraz wnikliwym podejściem do analizowanych zagadnień, co świadczy dobrze o dojrzałości naukowej Autora.

Prowadzone przez Habilitanta badania wpisują się w nurt światowych prac dotyczących zaawansowanych systemów monitorowania stanu konstrukcji wykorzystujących m.in. uczenie maszynowe. Zaproponowane podejście do identyfikacji uszkodzeń konstrukcji, wzbogacone o opracowane metody kompensacji wyróżniają osiągnięcia Habilitanta powodując ich praktyczne zastosowanie w realnych problemach badawczych, w tym np. w pełnoskalowych testach zmęczeniowych statku powietrznego.

Sposób prezentacji wyników badań jest przejrzysty i poparty przeglądem literatury oraz stosownymi wnioskami.

Opiniowany cykl publikacji może stanowić materiał źródłowy dla osób zajmujących się projektowaniem konstrukcji w przemyśle lotniczym energetycznym, petrochemicznym, górniczym i innych, i spełnia wymogi ustawy dotyczące postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena działalności zawodowej i dorobku

Zakres działalności naukowej dr. Michała Dziendzikowskiego dotyczy problematyki badań nieniszczących ze szczególnym uwzględnieniem autonomicznych systemów ciągłego

monitorowania stanu struktury (SHM). Prowadzone badania mieszczą się w dyscyplinie naukowej *inżynieria mechaniczna*. W pracy naukowej Habilitant zajmował się badaniami doświadczalnymi i metodami monitorowania stanu konstrukcji za pomocą zintegrowanych sieci piezoelektrycznych przetworników ceramicznych PZT. Przetworniki PZT wykorzystywał do wzbudzenia oraz rejestracji (odwrotny i prosty efekt piezoelektryczny) fal sprężystych w ustalonych punktach struktury. Wynikiem działalności naukowej jest uogólnienie opracowanej metody dla różnych materiałów oraz rodzajów uszkodzeń oraz badania weryfikacyjne potwierdzające słuszność przyjętych założeń.

Opracowane metody monitorowania, Habilitant skutecznie wzbogacił o efektywne algorytmy analizy sygnału oraz klasyfikacji danych pomiarowych. Z uwagi na duży potencjał aplikacyjny oraz uniwersalność, opracowany sposób monitorowania konstrukcji za pomocą sieci PZT z kompensacją został opatentowany.

Wybrane efekty i wyniki prowadzonej po doktoracie działalności naukowo-badawczej, stanowią podstawę i treść współautorstwa 4 wdrożeń oraz dwóch przyznanych patentów.

Na dorobek publikacyjny Habilitanta składa się łącznie 40 publikacji, w tym 17 publikacji w czasopiśmie z nadanym IF. Potwierdzeniem uznania dorobku publikacyjnego kandydata jest 317 cytowań oraz indeks Hirsha $h=7$ (wg WoS). Scopus podaje odpowiednio 381 cytowań oraz indeks $h=8$. Wyniki prac Habilitant prezentował na 15 konferencjach naukowych. W 3 przypadkach uzyskał nagrody za prezentowane na targach i konkursach wyniki swoich badań.

Łącznie (po doktoracie) Habilitant uczestniczył w realizacji 11 projektów badawczo - rozwojowych i 5 projektów z funduszy własnych ITWL.

Dorobek publikacyjny dr. Michała Dziendzikowskiego cechuje wystarczająca liczba i ranga publikacji. Na uwagę zasługują także dobre wskaźniki bibliometryczne. Słabą stroną dorobku jest brak kierowania projektami badawczo - rozwojowymi, jednak brał On udział w kilku projektach w charakterze głównego wykonawcy. Można uznać warunek posiadania przez dr. Michała Dziendzikowskiego odpowiedniego dorobku naukowego za spełniony.

4. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego oraz popularyzatorskiego habilitanta

Dr Michał Dziendzikowski jest badaczem rozpoznawalnym w krajowym i międzynarodowym środowisku specjalistów, zajmujących się zagadnieniami monitorowania stanu konstrukcji z użyciem przetworników piezoelektrycznych PZT oraz cenionym przez przełożonych pracownikiem ITWL. Świadczą o tym nagrody i wyróżnienia (6) oraz powierzane mu stanowiska. Habilitant od 2016r. piastuje stanowisko Kierownika Pracowni Analizy Danych Zakładu Zdatości do Lotu Statków Powietrznych w ITWL.

Habilitant angażuje się w działalność organizacyjną w krajowym i zagranicznym środowisku naukowym będąc członkiem Komitetu Sterującego w projekcie jak również poprzez współudział w międzynarodowych konsorcjach badawczych.

Jego działalność dydaktyczna przejawia się w:

- pełnieniu funkcji promotora pomocniczego w dwóch przewodach doktorskich prowadzonych w ITWL,
- pełnieniu funkcji opiekuna pomocniczego w ramach IV edycji programu „Doktorat wdrożeniowy” prowadzonego przez Wojskową Akademię Techniczną im. Jarosława Dąbrowskiego,
- pełnieniu funkcji opiekuna pomocniczego w ITWL, w ramach projektu międzynarodowych studiów doktorskich „European training Network in intelligent prognostics and Health mAnagement in Composite structurEs (ENHANCE)” w programie Unii Europejskiej Horyzont 2020 Excellent Science - Marie Skłodowska-Curie Actions,
- pełnieniu funkcji recenzenta na Politechnice w Mediolanie.

Habilitant był recenzentem artykułów w uznanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym:

a) *Mechanical Systems and Signal Processing* (Elsevier, IF: 6.823) – 3 recenzje

b) *Structural Health Monitoring* (Sage, IF: 5.929) – 1 recenzja

W ramach swojej aktywności popularyzującej naukę, prezentował swoje wyniki badań na 15 konferencjach krajowych i zagranicznych.

Biorąc pod uwagę wszelkie aspekty dorobku dydaktycznego, organizacyjnego oraz popularyzatorskiego Habilitanta można uznać przedstawione osiągnięcia za wystarczające.

5. Ocena końcowa

Uważam, że przedstawiony do oceny jednotematyczny cykl publikacji pt. „Zastosowania przetworników piezoelektrycznych PZT w systemach monitorowania stanu konstrukcji” oraz dorobek naukowy dra Michała Dziendzikowskiego cechuje nowoczesne i kompleksowe, autorskie podejście do zagadnień monitorowania stanu konstrukcji w szczególności do doświadczalnych metod identyfikacji uszkodzeń z użyciem przetworników piezoelektrycznych PZT. Stanowi to istotny wkład w zakresie rozwoju nieniszczących metod identyfikacji uszkodzeń, monitorowania stanu obiektu – konstrukcji, analizy danych oraz zaawansowanych systemów pomiarowych. Opracowane metody, algorytmy, zastosowane metody obliczeń analitycznych, doświadczalnych jak i sposób realizacji tych badań, świadczą o odpowiednim przygotowaniu Habilitanta do prowadzenia samodzielnej działalności naukowo-badawczej.

Dorobek dydaktyczny i organizacyjny jest również wystarczający do wystąpienia z wnioskiem o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Konkludując, stwierdzam, że recenzowany cykl publikacji i dorobek naukowy, organizacyjny oraz dydaktyczny Habilitanta spełniają wymogi odnośnie do przewodu habilitacyjnego, określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku (z późniejszymi zmianami) o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.