



dr hab. inż. Marcin Szuster, prof. uczelni
Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa
Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza

Rzeszów 16.05.2024

RECENZJA

w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Grzegorza Mikułowskiego w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, prowadzonym przez Radę Naukową Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk.

Podstawę formalną recenzji stanowią pismo Sekretarza Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk, Pana prof. dr hab. inż. Zbigniewa Ranachowskiego z dnia 5 kwietnia 2024 r. oraz decyzja Rady Doskonałości Naukowej przedstawiona w piśmie DRKN.Z2.400.302.2023 z dnia 13 lutego 2024 r. podpisana przez Pana prof. dr. hab. Grzegorza Węgrzyna, Zastępcę Przewodniczącego Rady, o włączenie mojej osoby w skład komisji habilitacyjnej w charakterze recenzenta.

Podstawę merytoryczną recenzji stanowi dokumentacja dorobku dra inż. Grzegorza Mikułowskiego zawierająca:

- wniosek Habilitanta,
- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięcia naukowego (załącznik 2),
- wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny (załącznik 3),
- kopię dyplomu doktora nauk technicznych w języku polskim (załącznik 4),
- wykaz indywidualnego wkładu Autora w powstanie poszczególnych artykułów cyklu (załącznik 5),
- oświadczenia współautorów o indywidualnym wkładzie w powstanie publikacji cyklu (załącznik 6),
- kopie artykułów naukowych wchodzących w skład cyklu w wersji elektronicznej (załącznik 7).

Podstawę prawną recenzji stanowią: art. 219 ust. 1 pkt 2, art. 221 ust. 8 oraz art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. z 2023 r. poz. 742).





1. Podstawowe informacje o Kandydacie

Pan dr inż. Grzegorz Mikułowski ukończył w 2002 r. studia magisterskie na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn w specjalności Samochody i Ciągniki na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej, broniąc pracę pt. „Projekt układu napędowego niskopodłogowego autobusu miejskiego”, której promotorem był Pan dr inż. Andrzej Wąsiewski. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie mechanika uzyskał w 2008 r. decyzją Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk po publicznej obronie rozprawy doktorskiej pt. „Adaptive impact absorbers based on magnetorheological fluids”, której promotorem był Pan prof. dr hab. inż. Jan Holnicki-Szulc.

Kandydat w 2002 roku rozpoczął pracę badawczą w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN, początkowo jako doktorant. W latach 2007-2008 był zatrudniony na stanowisku asystenta. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych objął stanowisko adiunkta, na którym pracował do 2016 r. Od 2016 r. do chwili obecnej jest zatrudniony w tym samym miejscu pracy na stanowisku specjalista badawczo-techniczny.

Obszar tematyki badawczej Kandydata jest bardzo szeroki. W głównej części obejmuje rozwijanie układów sterowania i rozwiązań sprzętowych stosowanych do rozpraszania energii uderów i redukcji drgań mechanicznych. Pewien zakres tych badań opublikowany w formie cyklu artykułów powiązanych tematycznie został przedstawiony do oceny jako osiągnięcie naukowe, które tematycznie jest umiejscowione w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna. Inne wybrane obszary naukowe, w których Kandydat prowadził badania to biomechanika materiałów biodegradowalnych, diagnostyka realizowana w oparciu o pomiar parametrów drgań mechanicznych układu, czy pomiar z zastosowaniem układów wizyjnych.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Grzegorz Mikułowski zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. z 2023 r. poz. 742) jako podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego przedstawił cykl 7 publikacji powiązanych tematycznie pt. „Redukcja drgań mechanicznych przy wykorzystaniu półaktywnych technik adaptacji sztywności strukturalnej w wybranych układach dyskretnych i ciągłych”. Lista artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b Ustawy:

1. Mikułowski G., *Vibration isolation concept by switchable stiffness on a semi-active pneumatic actuator*, Smart Materials and Structures, Vol.30, No.7, pp. 075019-1-15, 2021, według MNiSW 100 pkt., IF₂₀₂₁=4.13

Indywidualny wkład Kandydata (na podstawie załącznika 5 do wniosku); praca autorska.





2. Faraj R., Mikułowski G., Wiszowaty R., *Study on the state-dependent path-tracking for smart pneumatic shock-absorber*, Smart Materials and Structures, Vol.29, No.11, pp.115008-1-25, 2020, według MNiSW 100 pkt., $IF_{2020}=3.58$

Indywidualny wkład Kandydata: opracowanie metody badawczej, opracowanie programu badań eksperymentalnych, zaprojektowanie i implementacja sterownika sprzętowego i systemu akwizycji danych pomiarowych, analiza danych, weryfikacja tekstu manuskryptu.

3. Mikułowski G., Wiszowaty R., *Pneumatic Adaptive Absorber: Mathematical Modelling with Experimental Verification*, Mathematical Problems in Engineering, Vol.2016, pp.7074206-1-14, 2016, według MNiSW 40 pkt., $IF_{2016}=0.8$

Indywidualny wkład Kandydata: stworzenie hipotezy badawczej, opracowanie modelu matematycznego, opracowanie i przeprowadzenie modelowania numerycznego, zaprojektowanie programu badań eksperymentalnych, opracowanie torów pomiarowych i przeprowadzenie testów eksperymentalnych na stanowisku serwo-hydraulicznym, wykonanie analizy wyników, przygotowanie manuskryptu.

4. Mikułowski G., Wiszowaty R., Holnicki-Szulc J., *Characterization of a piezoelectric valve for an adaptive pneumatic shock absorber*, Smart Materials and Structures, Vol.22, No.12, pp.125011-1-12, 2013, według MNiSW 100 pkt., $IF_{2013}=2.45$

Indywidualny wkład Kandydata: współtworzenie hipotezy badawczej, opracowanie koncepcji na przeprowadzenie badań, opracowanie opisu matematycznego zjawiska, opracowanie i przeprowadzenie modelowania numerycznego, opracowanie stanowiska eksperymentalnego i opracowanie układów pomiarowych do przeprowadzenia prac badawczych, wykonanie analizy wyników, przygotowanie manuskryptu artykułu.

5. Popławski B., Mikułowski G., Mróz A., Jankowski Ł., *Decentralized semi-active damping of free structural vibrations by means of structural nodes with an on/off ability to transmit moments*, Mechanical Systems and Signal Processing, Vol.100, pp.926-939, 2018, według MNiSW 200 pkt., $IF_{2018}=5.005$

Indywidualny wkład Kandydata: sformułowanie pomysłu na przeprowadzenie badań, opracowanie programu badań eksperymentalnych, opracowanie stanowiska eksperymentalnego i opracowanie układów pomiarowych do przeprowadzenia prac badawczych, opracowanie i zaprogramowanie kontrolera sprzętowego realizującego algorytm sterowania badanego układu, przeprowadzenie badań eksperymentalnych, wykonanie analizy wyników, przygotowanie manuskryptu artykułu w części dotyczącej opisu przebiegu i wyników badań eksperymentalnych, weryfikacja tekstu manuskryptu.





6. Popławski B., Mikułowski G., Wiszowaty R., Jankowski Ł., *Mitigation of forced vibrations by semi-active control of local transfer of moments*, Mechanical Systems and Signal Processing, Vol.157, pp.107733-1-16, 2021, według MNiSW 200 pkt., IF₂₀₂₁=8.93

Indywidualny wkład Kandydata: opracowanie koncepcji przeprowadzenia badań, opracowanie programu badań eksperymentalnych, opracowanie stanowiska eksperymentalnego i opracowanie układów pomiarowych do przeprowadzenia prac badawczych, opracowanie kontrolera sprzętowego realizującego algorytm sterowania badanego układu, przeprowadzenie badań eksperymentalnych, wykonanie analizy wyników, opracowanie wniosków, przygotowanie manuskryptu artykułu w części dotyczącej opisu przebiegu i wyniku badań eksperymentalnych.

7. Mikułowski G., Popławski B., Jankowski Ł., *Semi-active vibration control based on switchable transfer of bending moments: study and experimental validation of control performance*, Smart Materials and Structures, Vol. 30, No.4, pp.045005-1-045005-22, 2021, według MNiSW 100 pkt., IF₂₀₂₁=4.13

Indywidualny wkład Kandydata: sformułowanie hipotezy badawczej, sformułowanie koncepcji przeprowadzenia badań, opracowanie programu badań eksperymentalnych, opracowanie stanowiska eksperymentalnego i opracowanie układów pomiarowych do przeprowadzenia prac badawczych, przeprowadzenie badań eksperymentalnych, wykonanie analizy wyników i opracowanie wniosków, przygotowanie manuskryptu.

Artykuły naukowe wchodzące w skład cyklu 7 publikacji przedstawionych do oceny jako osiągnięcie naukowe zostały opublikowane w latach 2013-2021 w czasopiśmie indeksowanych w bazie Journal Citation Reports, ze współczynnikiem wpływu IF w przedziale od 0.8 do 8.93. Sumaryczny współczynnik wpływu IF wszystkich publikacji w cyklu wynosi 29,025, natomiast sumaryczna liczba punktów według MNiSW to 840. Liczba cytowań cyklu publikacji w bazie Web of Science to 84. Tematyka cyklu publikacji dzieli się wyraźnie na dwa zagadnienia. Pierwsze dotyczy aplikacji układów pneumatycznych o przełączalnej sztywności do szeroko rozumianego tłumienia drgań, gdzie zaliczyć możemy publikacje 1-4. Drugie zagadnienie dotyczy zastosowania półaktywnych węzłów konstrukcji ramowych do lokalnej modyfikacji sztywności struktury i absorpcji drgań z zastosowaniem sterowania poziomem energii. Zagadnienia tego dotyczą publikacje 5-7. Już na tym etapie można zauważyć pewien brak spójności tematycznej cyklu publikacji, co dziwi biorąc pod uwagę całkowity dorobek naukowy Kandydata, z którego można byłoby dobrać publikacje uzupełniające do każdego z wyodrębnionych wyżej zagadnień. Jakkolwiek wspólnym elementem tych dwóch części jest szeroko rozumiane zagadnienie modyfikacji sztywności struktur w kontekście redukcji drgań.

W publikacji [1] (liczba cytowań: 4 wg. WoS) Kandydat przedstawił implementację opracowanego wcześniej siłownika pneumatycznego z opatentowanym zaworem płytkowym zamontowanym w tłoku w zadaniu izolacji drgań wygenerowanych z zastosowaniem hydraulicznego aktuatora. Należy podkreślić, że Kandydat jest pierwszym autorem patentu na wspomniany zawór



plytkowy. Do oryginalnych osiągnięć naukowych pracy Kandydat zaliczył zaproponowane prawo sterowania układem mechanicznym z siłownikiem półaktywnym realizującym funkcję przełączania sztywności, model matematyczny opisujący termodynamikę i mechanikę pneumatycznych układów drgających ze sterowaną sztywnością oraz opracowaną metodę eksperymentalnej weryfikacji układów półaktywnych ze sterowaną sztywnością przy wzbudzeniu kinematycznym. Zagadnienia przedstawione przez Kandydata można uznać za istotne z naukowego punktu widzenia, gdyż obejmują kwestie modelowania i sterowania układem mechanicznym z potwierdzeniem osiągnięcia założonego celu sterowania w formie prezentacji wyników badań weryfikacyjnych.

W publikacji [2] (liczba cytowań: 7 wg. WoS) trzysobowy zespół autorów przedstawił analizę zagadnienia minimalizacji drgań w układach o masach skupionych na drodze łagodzenia energii wzbudzenia z zastosowaniem półaktywnego siłownika pneumatycznego o sterowanej sztywności. Do oryginalnych osiągnięć naukowych przedstawionych w publikacji Kandydat zaliczył „sformułowany oryginalny algorytm samoadaptacji do półaktywnych siłowników o sterowanych parametrach mechanicznych” oraz „zaproponowaną metodę badawczą służącą do weryfikacji rozpatrywanej metody sterowania”. Z oświadczeń pozostałych autorów artykułu wynika, że Pan dr inż. R. Faraj sformułował hipotezę badawczą, opracował opis matematyczny procesu oraz algorytmu sterowania, wykonał analizę wyników oraz przygotował manuskrypt. Natomiast drugi ze współautorów, Pan dr inż. R. Wiszowaty sformułował koncepcję badań, opracował wykonawczy układ elektroniczny do stanowiska badawczego, przeprowadził prace eksperymentalne, wykonał analizę wyników i weryfikację tekstu manuskryptu. Habilitant do swojego wkładu pracy zalicza opracowanie metody badawczej, programu badań eksperymentalnych wykonanych następnie przez Pana R. Wiszowatego, zaprojektowanie i implementację sterownika sprzętowego i systemu akwizycji danych oraz analizę danych i weryfikację tekstu manuskryptu przeprowadzoną wspólnie z Panem R. Wiszowatym. W mojej ocenie zakres prac Kandydata, choć ważny z punktu widzenia planowania prac badawczych i weryfikacji przedstawionych rozwiązań, nie jest tak istotny z naukowego punktu widzenia, jak wkład pozostałych autorów.

W pracy [3] (liczba cytowań: 13 wg. WoS) przedstawiono opracowanie koncepcji półaktywnego siłownika pneumatycznego o zmiennej sterowanej sztywności, w zastosowaniu jako elementu dyssypatywnego w mechanicznych układach drgających. Do największych osiągnięć naukowych publikacji Habilitant zaliczył „sformułowany nowatorski opis matematyczny procesów termodynamicznych zachodzących w siłownikach pneumatycznych o szybko zmiennych parametrach mechanicznych, sformułowaną oryginalną metodę weryfikacji eksperymentalnej charakteru procesów termodynamicznych zachodzących w siłownikach sterowanych o krótkich czasach zadziałania”. Pan R. Wiszowaty w oświadczeniu zadeklarował, że jego wkład w powstanie publikacji obejmował sformułowanie pomysłu na przeprowadzenie badań, opracowanie kontrolera elektronicznego do sterowania prototypowym zaworem piezoelektrycznym, przeprowadzenie testów eksperymentalnych, wykonanie analizy wyników oraz weryfikacji tekstu manuskryptu. Kandydat oświadczył, że jego indywidualny wkład w powstanie artykułu obejmował m. in. opracowanie modelu matematycznego, opracowanie i przeprowadzenie modelowania numerycznego, zaprojektowanie



programu i przeprowadzenie badań eksperymentalnych, analizę wyników oraz przygotowanie manuskryptu. Wnikliwy obserwator zauważy z pewnością, że wiele elementów artykułu (część opisu matematycznego oraz rysunki np. 3, 6, 8, a przede wszystkim wykresy z wynikami badań weryfikacyjnych: 9, 10, 11, 12,b (niektóre w formie zmodyfikowanej ze względu na tłumaczenie opisów na język angielski) artykuł dzieli z rozprawą doktorską Pana R. Wiszowatego pt. "Projektowanie i badanie adaptacyjnych pneumatycznych absorberów energii uderzenia" 2015, 168 s., której promotorem pomocniczym był Habilitant. Na podstawie rozprawy doktorskiej Pan R. Wiszowaty wydał monografię: Wiszowaty R., Projektowanie i badanie adaptacyjnych pneumatycznych absorberów energii uderzenia, IPPT PAN, 3/2016, pp.1-188, 2016, gdzie deklaruje że jest jedynym autorem publikacji. Budzi to moje obawy o możliwość rzetelnego zidentyfikowania wkładu pracy wymienionych autorów w poszczególne części artykułu.

W artykule [4] (liczba cytowań: 17 wg. WoS) cyklu publikacji opisano analizę i prace badawcze dotyczące opracowania zaworu sterującego z tzw. płytkami Hoerbigera oraz stosem piezoelektrycznym jako elementem wykonawczym. Zawór o krótkim czasie zadziałania jest dedykowany do układów pneumatycznych. W artykule przedstawiono również jego opis matematyczny. Habilitant określił oryginalne osiągnięcia naukowe publikacji jako: sformułowanie nowatorskiej metody służącej do prowadzenia badań pneumatycznych zaworów dławiących o szybkozmiennych wydatkach masowych, zaproponowana metoda badawcza umożliwia eksperymentalną weryfikację modelu numerycznego zaworu pneumatycznego o krótkich czasach zwłoki zadziałania. Artykuł ma trzech autorów: Kandydata, Pana dra inż. R. Wiszowatego oraz Pana prof. J. Holnickiego-Szulca (promotora rozpraw doktorskich Pana Wiszowatego oraz Habilitanta). Pan prof. J. Holnicki-Szulc jako swój wkład w powstanie artykułu deklaruje współtworzenie hipotezy badawczej, analizę wyników oraz weryfikację tekstu manuskryptu. Pan dr inż. R. Wiszowaty jako swój wkład deklaruje: współtworzenie hipotezy, opracowanie stanowisk eksperymentalnych, przeprowadzenie testów eksperymentalnych na stanowisku do badania przepływu gazu oraz weryfikację tekstu artykułu. Natomiast najistotniejsze elementy deklarowanego wkładu Kandydata w powstanie publikacji to: opracowanie opisu matematycznego zjawiska, opracowanie i przeprowadzenie modelowania numerycznego, opracowanie stanowisk eksperymentalnych (wspólnie z Panem R. Wiszowatym) oraz układów pomiarowych, wykonanie analizy wyników i przygotowanie manuskryptu artykułu. Analizując wybrane prace naukowe współautorów można zauważyć, że wiele zależności przedstawionych w artykule znalazło się również w rozprawie doktorskiej Pana R. Wiszowatego, podobnie z rysunkami, np. rys. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, wykresy 11, 12, 14, 16, 17, 18. Niektóre z rysunków zostały w niewielkim stopniu zmodyfikowane np. w wyniku przetłumaczenia opisów na język angielski. Biorąc pod uwagę publikację autorskiej monografii przez Pana J. Wiszowatego na bazie rozprawy doktorskiej, zatytułowanej: Projektowanie i badanie adaptacyjnych pneumatycznych absorberów energii uderzenia, IPPT PAN, 3/2016, pp.1-188, 2016, wywołuje to u mnie pewne zdezorientowanie i trudność w precyzyjnym określeniu indywidualnego wkładu poszczególnych autorów.





Publikacje [5,6,7] cyklu dotyczą zastosowania półaktywnych węzłów konstrukcji ramowych do lokalnej modyfikacji sztywności struktury i absorpcji drgań z zastosowaniem sterowania poziomem energii. W publikacji [5] (liczba cytowań: 29 wg. WoS) przedstawiono koncepcję tłumienia drgań swobodnych w konstrukcjach ramowych wyposażonych w elementy półaktywne opracowane przez firmę Adaptronica Sp. z o.o. Artykuł jest dziełem czterech osób: Pana dra inż. B. Popławskiego, Kandydata, Pana dra A. Mroza oraz Pana dra hab. inż. Ł. Jankowskiego. Analizując oświadczenia o indywidualnym wkładzie poszczególnych współautorów w powstanie artykułu można wywnioskować, że rolą Kandydata było opracowanie planu badań eksperymentalnych, przygotowanie stanowiska badawczego, przeprowadzenie eksperymentów, analiza ich wyników oraz przygotowanie części manuskryptu dotyczącej badań eksperymentalnych. Główne oryginalne osiągnięcia naukowe artykułu przypisują sobie inne osoby. I tak Pan B. Popławski deklaruje przygotowanie opisu matematycznego procesu rozpraszania energii i algorytmu sterowania oraz opracowanie symulacji numerycznej. Pan Ł. Jankowski deklaruje opracowanie procedur optymalizacyjnych i przeprowadzenie badań optymalizacyjnych, natomiast Pan A. Mróz deklaruje opracowanie półaktywnego elementu wykonawczego. Należy podkreślić, że w artykule znalazło się dużo materiałów zamieszczonych następnie w rozprawie doktorskiej Pana B. Popławskiego, którego promotorem pomocniczym był Kandydat. Biorąc pod uwagę powyższe, wkład Habilitanta w rozwiązania przedstawione w artykule [5] cyklu publikacji oceniam jako techniczny i związany z obsługą sprzętu laboratoryjnego.

Podobnie kwestia wkładu poszczególnych współautorów wygląda w publikacji [6] cyklu (liczba cytowań: 12 wg. WoS). Kandydat do oryginalnych osiągnięć naukowych publikacji zaliczył nowatorstwo algorytmu sterowania drganiami wymuszonymi układów ramowych wyposażonych w elementy półaktywne, metodę modelowania numerycznego rozważanej klasy obiektów z elementami półaktywnymi oraz opracowany sposób implementacji sterownika cyfrowego, czy unikalny program eksperymentalny mający na celu badania weryfikacyjne układów półaktywnych, przy czym ostatnie dwa osiągnięcia mają charakter techniczny. Publikacja jest dziełem czterech współautorów, z których Pan dr inż. B. Popławski deklaruje m.in. opracowanie opisu matematycznego procesu rozpraszania energii i algorytmu sterowania, opracowanie symulacji numerycznych i analizy wyników. Pan dr inż. R. Wiszowaty deklaruje m.in. opracowanie modułów elektronicznych do wzmacniania sygnałów sterowania oraz analizę wyników, Pan dr hab. inż. Ł. Jankowski deklaruje m.in. opracowanie procedur optymalizacyjnych i przeprowadzenie badań optymalizacyjnych, oraz wykonanie analizy wyników, natomiast Kandydat deklaruje m.in. opracowanie stanowiska eksperymentalnego i układów pomiarowych, opracowanie kontrolera sprzętowego czy przeprowadzenie badań eksperymentalnych. Z deklaracji o indywidualnym wkładzie współautorów przedstawionych we wniosku wynika, że wkład Kandydata miał charakter techniczny i nie dotyczył głównych osiągnięć naukowych publikacji. Należy również podkreślić, że artykuł dzieli dużą część przedstawionych rozwiązań z pracą doktorską Pana B. Popławskiego, w powstawaniu której Kandydat pełnił rolę promotora pomocniczego.





Ostatnia publikacja cyklu, artykuł [7] (liczba cytowań: 2 wg. WoS) jest dziełem trzech współautorów, Kandydata, Pana dra inż. B. Popławskiego oraz Pana dra hab. inż. Ł. Jankowskiego. Do oryginalnych osiągnięć naukowych pracy Kandydat zaliczył sformułowane oryginalne metody badawcze przeznaczone do analizy układów ramowych wyposażonych w półaktywne elementy wykonawcze oraz opracowaną metodę eksperymentalnej weryfikacji algorytmów sterowania dedykowanych do półaktywnych struktur ramowych. Jednakże z analizy deklaracji współautorów nie wynika jednoznacznie, kto miałby być autorem wspomnianych oryginalnych metod badawczych. Elementy opracowane przez Pana B. Popławskiego obejmują współtworzenie hipotezy badawczej, analizę wyników oraz weryfikację manuskryptu i pokrywają się z elementami deklarowanymi jako wkład własny przez Pana Ł. Jankowskiego. Kandydat zadeklarował natomiast wkład własny obejmujący m.in. sformułowanie koncepcji badań, opracowanie programu badań eksperymentalnych, opracowanie stanowiska eksperymentalnego i opracowanie układów pomiarowych, przeprowadzenie badań eksperymentalnych oraz analizę i opracowanie wyników. Zastosowany w publikacji algorytm sterowania jest wynikiem wcześniejszych prac autorów. Podsumowując publikacja choć interesująca, nie przedstawia znaczącego osiągnięcia naukowego Habilitanta.

Podsumowanie

Kandydat jako podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego przedstawił cykl 7 publikacji powiązanych tematycznie pt. „Redukcja drgań mechanicznych przy wykorzystaniu półaktywnych technik adaptacji sztywności strukturalnej w wybranych układach dyskretnych i ciągłych”. Jednakże w ramach tego powiązania tematycznego można wyróżnić dwa podcykle. Pierwszy dotyczy aplikacji układów pneumatycznych o przełączalnej sztywności do szeroko rozumianego tłumienia drgań (publikacje 1-4), drugi obejmuje zagadnienie zastosowania półaktywnych węzłów konstrukcji ramowych do lokalnej modyfikacji sztywności struktury i absorpcji drgań z zastosowaniem sterowania poziomem energii (publikacje 5-7).

Głównych osiągnięć naukowych Habilitanta można dopatrywać się w pierwszej części cyklu publikacji, w ramach której przedstawiono wyniki prac związanych z opracowaniem nowego typu zaworu zbudowanego z zastosowaniem płytek Hoerbigera oraz elementów piezoelektrycznych (nowość rozwiązania potwierdzona patentem) wraz z opisem matematycznym i numeryczną symulacją zachodzących zjawisk (publikacja [4]). Oryginalny wkład Kandydata w rozwój dyscypliny obejmuje również opracowanie oryginalnej koncepcji półaktywnego siłownika pneumatycznego z opracowanym wcześniej zaworem regulacyjnym w tłoku, dla którego przedstawiono opis matematyczny i model numeryczny (publikacja [3]). Ponadto Kandydat wykazał się opracowaniem algorytmu sterowania półaktywnego działaniem zaworu w zadaniu izolacji drgań, gdzie przedstawiony algorytm sterowania dwustanowego jest pewną modyfikacją opracowanych wcześniej rozwiązań z inaczej sformułowanym warunkiem przełączania (publikacja [1]). W pozostałych artykułach cyklu publikacji Kandydat przedstawia swój indywidualny wkład jako związany z opracowaniem metod badawczych, przygotowaniem strony sprzętowej stanowisk badawczych,





przeprowadzeniem badań eksperymentalnych, analizą wyników czy przygotowaniem manuskryptu, co w mojej ocenie jest istotne z punktu widzenia powstania publikacji, jednakże nie jest znacznym wkładem Kandydata w rozwój dyscypliny naukowej. Biorąc pod uwagę powyższe, uwzględniając zadeklarowany przez Habilitanta indywidualny wkład w powstanie poszczególnych prac z przedstawionego osiągnięcia oceniam, że kandydat w minimalnym stopniu spełnia art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. z 2023 r. poz. 742).

Należy zaznaczyć, że analizując dorobek Kandydata oraz współpracujących z nim naukowców z IPPT, biorąc pod uwagę deklaracje o indywidualnym wkładzie autorów w powstanie poszczególnych publikacji samodzielnych i współautorskich, można mieć pewną trudność z oszacowaniem indywidualnego wkładu poszczególnych autorów w powstanie wybranych publikacji. Wynika to z współdzielenia tematyki przez wiele publikacji, których autorzy występują w zespołach w różnych konfiguracjach, a nawet indywidualnie.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitanta

Habilitant cechuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej. Rozpatrując jedynie okres po nadaniu stopnia doktora nauk technicznych Kandydat realizował aktywność naukową w Instytucie Podstawowych Problemów Technicznych PAN, gdzie pracował jako adiunkt (lata 2008-2016), a następnie specjalista badawczo-techniczny (lata 2016-obecnie), prowadząc badania nad adaptacyjnymi metodami rozpraszania energii drgań z zastosowaniem półaktywnie sterowanego amortyzatora gazowego z innowacyjnym zaworem, w którym zastosowano płytki Hoerbigera i siłownik piezoelektryczny. Kandydat jest pierwszym autorem patentu nr PL214668 z 2013 roku na wspomniany wcześniej zawór nowego typu.

Kandydat w latach 2007-2015 współpracował z naukowcami z Politechniki Rzeszowskiej realizując dwa projekty badawcze: Projekt Rozwojowy pt. „Demonstrator zaawansowanych technologii lotniczych – latająca platforma badawcza” oraz „PKAERO – nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym”. Kandydat we wspomnianych projektach pełnił rolę Wykonawcy oraz zastępcy kierownika zadania badawczego ds. koordynacji zadań. Kandydat informuje, że wynikiem wspomnianej współpracy była publikacja patentu oraz dwóch publikacji naukowych, jednakże nie informuje, czy współpraca obejmowała realizację aktywności w instytucji naukowej.

Kandydat w 2013 roku podjął współpracę z Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych, w ramach której prowadził prace badawcze dotyczące technologii wytwarzania, charakteryzacji oraz własności mechanicznych pianek auksetycznych o ujemnym współczynniku Poissona przeznaczonych do wypełnienia określonych stref siedzisk foteli lotniczych wyposażonych w system katapultowania. Prowadzone badania miały na celu opracowanie nowej klasy materiału o wysokiej zdolności



rozpraszania energii, którego zastosowanie umożliwiłoby zmniejszenie obciążeń przenoszonych na kręgosłup pilota podczas procesu katapultowania. Zadaniem Kandydata było przeprowadzenie identyfikacji parametrów mechanicznych wspomnianych materiałów przy wymuszeniu udarowym w warunkach laboratoryjnych. Zadanie zostało zrealizowane w formie autorskiego systemu pomiarowego zamontowanego w wieży zrzutowej. Wyniki badań zostały opublikowane w artykule naukowym. Kandydat nie informuje w autoreferacie, czy współpraca obejmowała aktywność w instytucji naukowej, ale można przyjąć takie założenie biorąc pod uwagę montaż opracowanego systemu pomiarowego w wieży zrzutowej.

W 2014 roku Kandydat nawiązał współpracę z naukowcami z Instytutu Maszyn Przepływowych Pan w Gdańsku. W ramach utworzonego zespołu Kandydat brał udział w badaniach mających na celu opracowanie metody optymalizacji przepływu gazu w zaworze płytkowym o złożonej geometrii kanałów przepływowych, przy czym unikalnym założeniem był mały rozmiar kanałów przepływowych (od 60 do 500 mikrometrów) oraz duża złożoność ich geometrii. Wkładem merytorycznym Kandydata w badania było prowadzenie analizy termodynamicznej przepływu jednowymiarowego, zaprojektowanie stanowiska badawczego oraz prowadzenie badań eksperymentalnych. Wyniki prac badawczych zostały udokumentowane patentem oraz publikacją naukową. Kandydat nie informuje w autoreferacie, czy współpraca obejmowała realizację aktywności w instytucji naukowej, jednakże w mojej opinii można przyjąć, że tak było.

W roku 2017 Kandydat podjął współpracę z naukowcami z Wydziału Weterynarii SGGW obejmującą zadania badawcze związane z identyfikacją parametrów biomechanicznych kości śródręcza konia. Badania miały na celu opracowanie innowacyjnej metody leczenia złamań kości u koni, umożliwiającej skrócenie procesu zrastania kości i rekonwalescencji. W ramach prac badawczych Kandydat opracował metodę identyfikacji wielokierunkowych odkształceń kości przy użyciu stereograficznego systemu pomiarowego korzystającego z zasady cyfrowej korelacji obrazu. Kandydat nie informuje, czy aktywność naukowa była realizowana we wspomnianej instytucji, jednakże biorąc pod uwagę charakter realizowanych prac można przyjąć, że miało to miejsce.

Kandydat podejmował również aktywność naukową w ramach współpracy z jednostkami innymi niż uczelnie czy instytucje naukowe. Wspomniana aktywność realizowana we współpracy ze spółką KGHM Polska Miedź w 2018 roku obejmowała opracowanie, zaprojektowanie, zaimplementowanie i uruchomienie systemu monitorowania stanu technicznego szybkoobrotowego układu kruszącego w ramach projektu obejmującego opracowanie nowego innowacyjnego młyna do rozdrabniania rudy miedzi. Kandydat podejmował się również realizacji aktywności naukowej w firmach o profilu technologicznym w Europie w ramach programu Marie-Curie Industry-Academia Partnership and Pathways finansowanego przez UE. W ramach wspomnianej współpracy Kandydat w latach 2014-2015 pracował 2 miesiące w Niemczech w firmie I-deal Technologies w Saarbrücken oraz łącznie 6 miesięcy we Francji w firmie Cedrat Technologies.

Jednakże najistotniejszą aktywność naukową Kandydat podejmował w Instytucie Podstawowych Problemów Technicznych PAN, gdzie realizuje prace badawcze od 2002 roku. Główna





tematyka badawcza Habilitanta obejmuje dwa nurty aktywności naukowej związanej z zagadnieniem redukcji drgań mechanicznych, co też znalazło odzwierciedlenie w doborze powiązanych tematycznie artykułów cyklu przedstawionego do oceny jako podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego.

Pierwsza grupa tematyczna osiągnięć Habilitanta dotyczy opracowania nowych rozwiązań sprzętowych i strategii sterowania drgających dyskretnych układów mechanicznych w zadaniu półaktywnego rozpraszania energii, w ramach której Kandydat zajmował się układami wykorzystującymi ciecze magnetoreologiczne (okres przed doktoratem) oraz gaz jako medium (tematyka części publikacji cyklu przedstawionego do oceny). Wynikiem prac badawczych po doktoracie były rozwiązania techniczne (półaktywny siłownik pneumatyczny z zaworem regulacyjnym w tłoku), modele matematyczne opisu zjawisk zachodzących w trakcie ruchu siłownika oraz algorytmy sterowania realizujące określone strategie sterowania, np. izolację drgań czy automatyczną adaptację w zadaniu ograniczenia energii wzbudzenia drgań. Istotność prowadzonych badań oraz wprowadzenie elementów nowych rozwiązań zostały potwierdzone przyznanymi patentami oraz cyklem artykułów opublikowanych w renomowanych czasopismach międzynarodowych, co wypunktowano w autoreferacie. Wyniki części zrealizowanych prac badawczych były przedmiotem rozprawy doktorskiej pana mgr inż. R. Wiszowatego, w którego przewodzie doktorskim Kandydat był promotorem pomocniczym.

Druga grupa tematyczna osiągnięć habilitanta dotyczy sterowania absorpcją energii drgań mechanicznych układów ciągłych. W ramach prowadzonych prac przebadano metodę absorpcji drgań z zastosowaniem sterowania poziomem energii wewnętrznej poprzez zastosowanie półaktywnych węzłów smukłych konstrukcji ramowych, które umożliwiają lokalną modyfikację sztywności. Kandydat wniósł istotny wkład w prowadzone prace badawcze, co potwierdza jego współautorstwo w patentach i licznych publikacjach z tego zakresu wypunktowane w autoreferacie. Należy również wspomnieć, że wyniki części przeprowadzonych prac badawczych były podstawą opracowania przez pana mgr inż. B. Popławskiego rozprawy doktorskiej, w której Kandydat był promotorem pomocniczym.

Do istotnej aktywności naukowej doktoranta, oprócz pełnienia funkcji promotora pomocniczego w trzech przewodach doktorskich, należą: udział w 11 krajowych i 1 europejskim projekcie badawczym w charakterze wykonawcy, wyróżnienie osiągnięć naukowych poprzez otrzymanie 4 zespołowych i 1 indywidualnej nagrody Dyrektora IPPT PAN, autorstwo lub współautorstwo 103 prac, w tym 85 po uzyskaniu stopnia doktora, udział w zespołach, które uzyskały 1 patent europejski oraz 4 patenty krajowe, udział w 14 konferencjach naukowych oraz wysokie wskaźniki bibliometryczne jak liczba cytowań bez autocytowań w bazie WoS na poziomie 243 (na dzień złożenia wniosku) czy w bazie Scopus na poziomie 298, oraz indeks Hirscha odpowiednio 12 wg. bazy WoS i 13 wg. bazy Scopus – szczegóły w załącznikach do wniosku.

Podsumowując w mojej opinii Kandydat po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni czy



instytucji naukowej, a dorobek naukowy Kandydata spełnia wymogi stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

4. Wniosek końcowy

Podsumowując przedstawioną powyżej ocenę osiągnięcia naukowego w formie cyklu 7 publikacji powiązanych tematycznie pt. „Redukcja drgań mechanicznych przy wykorzystaniu półaktywnych technik adaptacji sztywności strukturalnej w wybranych układach dyskretnych i ciągłych” i istotnej aktywności naukowej Habilitanta stwierdzam, że dr inż. Grzegorz Mikułowski spełnia wymagania określone w art. 219 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. z 2023 r. poz. 742). Osiągnięcie naukowe Kandydata stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej **inżynieria mechaniczna**, a jego aktywność naukowa była realizowana w instytucjach badawczych w kraju, oraz poza jego granicami. Ponadto wspomagając prace naukowe doktorantów, w przewodach których był promotorem pomocniczym, oraz współpracując z zespołami naukowców w projektach, których owocem są liczne publikacje w renomowanych czasopismach, Habilitant potwierdził dobre przygotowanie do prowadzenia samodzielnej pracy badawczej.

Marcin Szuster

