

Kraków, 15 kwietnia 2024 r.

Prof. dr hab. inż. Marek S. Kozień
Politechnika Krakowska
Wydział Mechaniczny
Katedra Mechaniki Stosowanej
i Biomechaniki

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
Biuro Rady Dyscypliny
Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika
i Technologie Kosmiczne

wpłynęło dnia 17.04.2024

nr zał.

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym Pana dr. inż. Piotra Krauze

1. Podstawy prawne

Recenzja w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Piotrowi Krauze w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie automatyka, elektronika elektrotechnika i technologie kosmiczne wykonana została zgodnie z pismem sygn. RDAEETK.532.5.2023 Przewodniczącej Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Śląskiej prof. dr hab. inż. Moniki Kwoki z dnia 13 lutego 2024 r. i związanej z nim umowy o dzieło.

2. Dane o karierze naukowej osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Stwierdzenie spełnienia przesłanki, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce dotyczącej posiadania stopnia doktora

Dr inż. Piotr Krauze ukończył w 2009 roku studia prowadzone na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej na kierunku Elektronika i telekomunikacja o specjalności Aparatura elektroniczna przygotowując pracę magisterską pt. „Analizator stanów logicznych”. W 2011 roku uzyskał ponadto tytuł zawodowy inżyniera po ukończeniu studiów I stopnia prowadzonych również na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej na kierunku Automatyka i robotyka o specjalności Technologie informacyjne w automatyce i robotyce przygotowując pracę inżynierską pt. „Bezprzewodowy system pomiaru i wizualizacji przyspieszenia”.

Dr inż. Piotr Krauze uzyskał stopień doktora nauk technicznych nadany 24 listopada 2015 roku przez Radę Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Control of semiactive vehicle suspension system

using magnetorheological dampers” w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplinie automatyka i robotyka. Spełniony jest zatem wymóg podany w art. 219 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Dr inż. Piotr Krauze swoje zatrudnienie i aktywność naukową związał z Politechniką Śląską. W 2014 roku, został zatrudniony na stanowisku asystenta. Był uczestnikiem studiów doktoranckich prowadzonych Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej. Od roku 2018 jest zatrudniony na stanowisku adiunkta. Obecnie pracuje w Katedrze Pomiarów i Systemów Sterowania na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej.

3. Ocena zgłoszonego osiągnięcia naukowego

Stwierdzenie spełnienia przesłanki, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce dotyczącej posiadania w dorobku osiągnięcia naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój wnioskowanej dyscypliny

Dr inż. Piotr Krauze zgłosił we wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego osiągnięcie pt. „Pomiary, modelowanie i sterowanie w układach z półaktywną wibroizolacją i tłumikami magnetoreologicznymi, w szczególności w pojazdach i przesiewaczach wibracyjnych” w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Osiągnięcie stanowi cykl sześciu artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach z listy JCR.

Oceniane osiągnięcie naukowe związane jest z projektowaniem wibroizolacji typu półaktywnego (powszechniej określanych z języka angielskiego nazwą wibroizolacji semiaktywnych) dedykowanych dla układów mechanicznych. Tego typu układy zawierają w sobie zasadniczo tłumiki semiaktywne, czyli elementy tłumiące pozwalające na sterowanie wartością ich współczynnika tłumienia podczas pracy. Ten sposób tłumienia, w odróżnieniu od układów aktywnych (które mogą realizować dowolny algorytm sterowania siłą na układ, ale wymagają zastosowania elementów wykonawczych) charakteryzuje relatywnie niski pobór energii. Przykładem tłumików, które dają możliwość sterowania wartością współczynnika tłumienia są tłumiki magnetoreologiczne (tłumiki MR). ponieważ przedmiotowy wniosek dotyczy nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, a przeprowadzone modelowanie, symulacje i badania doświadczalne dotyczą zawieszenia pojazdu i korpusu przesiewaczy wibracyjnych, czyli układów mechanicznych, należy

wyraźnie wyodrębnić znaczący wkład osiągnięcia w obszarze automatyki, mając na uwadze w szczególności projektowanie i realizację algorytmów sterowania.

Zastosowanie tłumików magnetoreologicznych w układach semiaktywnej redukcji drgań lub wibroizolacjach jest ciągle aktualne dla układów mechanicznych z uwagi na ma wiele zalet w stosunku do tłumienia pasywnego (dedykowanego dla jednej określonej częstotliwości rezonansowej i zastosowaniach praktycznych w wyższych częstotliwościach) oraz aktywnego (wymagającego oprócz stosownego sterowania również elementów wykonawczych). Zastosowanie nowoczesnego rozwiązania opartego na wykorzystaniu w tym celu tłumików magnetoreologicznych nie jest zagadnieniem prostym głównie z uwagi na silnie nieliniowe działanie tłumików MR. Ponadto wielkość sterująca wpływa w tym przypadku na stan obiektu w sposób mutliplikatywny. Powyższe fakty uzasadniają zarówno sens rozwijania tej tematyki badawczej jak również wyznaczają nowe wyzwania dotyczące budowy właściwych i efektywnych algortymów sterowania. W symulacjach komputerowych procesów dotyczy to wyboru i implementacji właściwego modelu tłumika MR, a w zastosowaniach praktycznych bądź weryfikacji doświadczalnej odpowiedniego układu pomiarowego właściwych wielkości wraz z przetwarzaniem sygnałów i właściwej identyfikacji parametrów modelu matematycznego tłumika. Wszystkie wspomniane problemy badawcze, będące treścią recenzowanego osiągnięcia, mieszczą się w obszarze dyscypliny (poddyscypliny) automatyka. Natomiast rozważane i konstruowane, bądź modyfikowane w odpowiedni sposób układy mechaniczne (zawieszenie pojazdu, przesiewacz) są w tym przypadku związane z budową praktycznych stanowisk badawczych do weryfikacji stosowanych modeli.

Do oryginalnych osiągnięć Habilitanta zaliczyć należy:

- Zaproponowanie i zweryfikowanie doświadczalne (w pojeździe) metody pomiaru ruchu tłoka tłumika MR przez zastosowanie czujników LVDT. Analiza skuteczności sterowania semiaktywnym zawieszeniem pojazdu z estymacją prędkości tłumika MR zaproponowaną metodą.
- Opracowanie metody redukcji liczby parametrów wybranego modelu tłumika MR (model Bouca-Wena) wraz z jego identyfikacją i zastosowaniem w modach pojazdów i przesiewacza wibracyjnego.
- Zaproponowanie modelu silnika wzbudnika drgań na bazie przełączanych równań Klossa (model przesiewacza wibracyjnego uwzględniający obciążenie wzbudnika drgań).

- Opracowanie metody identyfikacji modelu toru sterowania, która może być stosowana dla układów semiaktywnych wraz z jego weryfikacją doświadczalną dla pojazdów.
- Przeprowadzenie badań i analiz, których wynikiem było pokazanie lepszych efektów uzyskanych przy zastosowaniu zawieszenia semiaktywnego z algorytmem sterowania typu Skyhook w porównaniu do użycia zawieszenia pasywnego dla pojazdu terenowego.
- Opracowanie metody kształtowania trajektorii drgań przesiewacza wibracyjnego z zastosowaniem tłumików MR wraz z symulacjami komputerowymi i weryfikacją doświadczalną.

Powyższe osiągnięcia zostały przedstawione w formie cyklu sześciu publikacji opublikowanych w latach 2017-2023 w czasopismach naukowych z listy JCR: *Sensors* - MDPI (IF=3.9, 100 pkt. MNiSW), *Applied Sciences* - MDPI (IF=2.7; 100 pkt. MNiSW), *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control* - SAGE (IF=2.3; 70 pkt. MNiSW), *Archives of Control Sciences* – PAN, PŚI (IF=1.2; 100 pkt. MNiSW). W przedmiotowym cyklu jeden artykuł jest samodzielny, a pozostałe artykuły mają charakter współautorski z deklarowanym i szczegółowo opisanym wkładem Habilitanta w zakresie od 40% do 75%. W przypadku artykułów współautorskich procentowy udział wszystkich został potwierdzony załączonymi oświadczeniami.

Przedstawione powyżej wyniki badań naukowych prowadzonych przez dr. inż. Piotra Krauze zebrane w formie przedłożonego osiągnięcia naukowego i podane uzasadnienie potwierdzają spełnienie przesłanki, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce o posiadaniu przez Kandydata posiadania w dorobku osiągnięcia naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój wnioskowanej dyscypliny.

4. Staże zagraniczne

Stwierdzenie spełnienia przesłanki, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce dotyczącej wykazywania się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej w szczególności zagranicznej

Dr inż. Piotr Krauze odbył w 2022 roku (po uzyskaniu stopnia naukowego doktora) dwutygodniowy staż naukowy w Instytucie Technologii Maszyn Obróbczych i Systemów Recyklingu (IART) na Technische Universität Bergakademie we Freiburgu (TUBF) w Niemczech. Opiekunem naukowym stażu był Prof. Dr.-Ing. Holger Lieberwirth. Staż był realizowany w ramach międzynarodowego projektu „European University on Responsible

Consumption and Production” (EURECA-PRO). Zasadniczym elementem stażu było przeprowadzenie badań drgań przesiewacza wibracyjnego o trajektorii liniowej Haver & Boecker. Rezultatem badań było przygotowanie współautorskiego artykułu naukowego (wraz z T. Zinke z TUBF), w którym przedstawiono wyniki symulacji sterowania semiaktywną wibroizolacją opartą o tłumiki MR (tekst w recenzji w czasopiśmie *IEEE Access*).

Habilitant w roku 2015 (po uzyskaniu stopnia naukowego doktora) odbył tygodniowy staż naukowy na Uniwersytecie Technicznym w Ostrawie (Czechy). Opiekunem naukowym stażu był Prof. Ing. Jiri Tuma, CSc. Staż zasadniczo dotyczył nabycia kompetencji w zakresie zagadnień modelowania i aktywnego sterowania mechanicznymi układami drgającymi przy wykorzystaniu aktuatorów piezoelektrycznych.

Przedstawione powyżej aktywności Habilitanta potwierdzają spełnienie wymogu podanego w art. 219 ust. 1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

5. Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Dr inż. Piotr Krauze jest współautorem 1 monografii (przed doktoratem), opublikował 11 artykułów w czasopismach naukowych (w tym 3 samodzielne i 7 po doktoracie) oraz 29 współautorskich rozdziałów w monografiach naukowych (w tym 7 samodzielnych i 14 po doktoracie). Wygłosił 22 referaty na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych (w tym 5 po doktoracie). W bazie Scopus według stanu na 12.04.2024 znajduje się 26 tekstów; sumaryczna liczba cytowań wynosi 189, przy wartości indeksu h wynoszącej 9. Natomiast w bazie Web of Science według stanu na 12.04.2024 znajduje się 18 publikacji; sumaryczna liczba cytowań wynosi 125, przy wartości indeksu h wynoszącej 7. Podane wyniki naukometryczne są na dobrym poziomie mając na uwadze wnioski habilitacyjny.

Znacząca jest aktywność dr. inż. Piotra Krauze jako recenzenta artykułów w czasopismach naukowych. Habilitant wykazuje sporządzenie 42 recenzji do czasopism z listy JCR (*Vehicle System Dynamics*, *Journal of Sound and Vibrations*, *Measurement*, *Advances in Mechanical Engineering*, *Bulletin of the Polish Academy of Sciences*, *Advances in Acoustics and Vibration*, *Smart Materials and Structures*, *Applied Sciences*, *Mathematical Problems in Engineering*, *Mechatronics*, *Journal of Mechanical Engineering Science*, *Sensors*, *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, *Journal of Automobile Engineering*, *Shock and Vibration*, *The International Journal of Acoustic and Vibration*). Jest członkiem Reviewer Board w czasopismach *Sensors* i *Applied Sciences*.

Dr inż. Piotr Krauze brał udział w realizacji projektu realizowanego w ramach Norweskiego Mechanizmu Finansowania (NCBiR), projektu realizowanego w ramach konkursu OPUS (NCN) oraz w realizacji 19 projektów statutowych Politechniki Śląskiej (w tym 5 jako kierownik). Otrzymał też grant projakościowy Politechniki Śląskiej oraz Rektorski grant habilitacyjny. Brał też udział w realizacji międzynarodowego projektu EURECA-PRO (Erasmus+).

Działalność naukowa Habilitanta została doceniona przez macierzystą Uczelnię dwoma zespołowymi nagrodami Rektora Politechniki Śląskiej.

Dr inż. Piotr Krauze był wykonawcą 2 prac o charakterze naukowo-badawczym realizowanych na zlecenie z przemysłu.

Habilitant brał udział w organizacji konferencji w ramach Priorytetowego Obszary Badawczego Politechniki Śląskiej.

Dr inż. Piotr Krauze jest współautorem 1 zgłoszenia patentowego.

Dr inż. Piotr Krauze włącza się w działalność dydaktyczną i organizacyjną (w tym o charakterze upowszechniania nauki) Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej.

Habilitant prowadził zajęcia dydaktyczne w formie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów i projektów z 12 przedmiotów w tym z 2 w języku angielskim. Był opiekunem 14 prac dyplomowych magisterskich i 4 prac dyplomowych inżynierskich. Ponadto bardzo aktywnie włącza się opiekę nad indywidualnymi programami studiów oraz co jest godne podkreślenia w realizację nauczania zorientowanego projektowo (PBL - Project Based Learning) w tym w projektach PBL realizowanych we współpracy z Sun Moon University (Korea Południowa). Brał również udział w opracowywaniu nowych programów kształcenia. Jest też laboratorium sterowania pojazdami mechanicznymi na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki.

Dr inż. Piotr Krauze jest zaangażowany w realizację Priorytetowego Obszaru Badawczego na Politechnice Śląskiej, pełniąc funkcje koordynatora Wydziałowego tematu „Inteligentne miasta i mobilność przyszłości”.

Habilitant, w ramach upowszechniania nauki był zaangażowany w prezentacje laboratoriów dla uczniów szkół średnich. Brał udział w Noccy Naukowców, realizacji organizowanych przez Politechnikę Śląską Pikników Rodzinnych i International Staff Week oraz Dnia Otwartego Wydziału Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki.

Przedstawione działania pokazują aktywność Habilitanta w obszarze działań naukowych, potwierdzoną posiadanymi wartościami współczynników naukometrycznych w bazach Scopus i WoS oraz Jego zaangażowanie w działalność dydaktyczną i organizacyjną, prowadzoną we wnioskowanej dyscyplinie naukowej na macierzystym Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej.

4. Wniosek końcowy

Mając na uwadze przedstawione powyżej uwagi dotyczące zgłoszonego osiągnięcia naukowego, aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni oraz pomocniczo przedłożonego dorobku naukowego oraz aktywności w obszarach dydaktycznym i organizacyjnym wyrażam opinię, że spełnione są wymagania określone w art. 219 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.). Dlatego też opowiadam się za nadaniem dr inż. Piotrowi Krauze stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej Automatyka, Elektronika Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.