

**Karta zgłoszenia tematyki badawczej  
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych  
dla kandydatów do Szkoły Doktorskiej  
w roku akademickim 2022/2023**

Proponowana tematyka doktoratu
<b>Sterowanie drganiami w układach mechanicznych</b>
Dyscyplina naukowa ( <i>*niewłaściwe skreślić</i> )
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA INŻYNIERIA ŁĄDOWA I TRANSPORT INŻYNIERIA MECHANICZNA
Proponowany promotor
dr hab. inż. Igor Maciejewski, prof. PK Wydział Mechaniczny; Katedra Mechatroniki i Automatyki ul. Raławicka 15-17; budynek A; pokój 103 e-mail: igor.maciejewski@tu.koszalin.pl ; tel. : 94 3478 471

Krótki opis tematyki badawczej ze wskazaniem problematyki naukowej (max. 350 słów)
Podczas realizacji niniejszego projektu zostanie opracowany zaawansowany model bio-mechaniczny ciała człowieka na potrzeby projektowania właściwości wibroizolacyjnych układów redukcji drgań różnej konstrukcji. Sformułowana zostanie uogólniona procedura wyznaczania masy wirtualnej w celu określania odpowiedzi dynamicznej ciała ludzkiego poddanego wibracji ogólnej. Zamodelowana zostanie podstawowa struktura układu redukcji drgań, której zadaniem jest ochrona człowieka przed szkodliwym działaniem wibracji w przypadku każdego z rozpatrywanych kierunków oddziaływania drgań (wzdłużnym, poprzecznym oraz pionowym). Zaproponowana zostanie kolejno oryginalna metodyka projektowania układu sterowania w celu poprawy dynamiki ruchu układu zawieszenia oraz skuteczności pozyskiwania energii drgań z wykorzystaniem urządzeń elektromagnetycznych. Opracowana w ramach niniejszego projektu procedura optymalizacji wielokryterialnej umożliwi wyznaczenie nieliniowych charakterystyk układu względem przeciwstawnych kryteriów wibroizolacji. Skuteczność działania układów redukcji drgań będzie finalnie szacowana przy użyciu komputerowej metody wspomagającej proces oceny dziennego narażenia człowieka na podstawie zarówno poziomu wibracji, jak i czasu ekspozycji. W projekcie przewidziano zaprojektowanie oraz weryfikację eksperymentalną przykładowego układu zawieszenia siedziska dla poziomego kierunku oddziaływania drgań mechanicznych, którego charakterystyki pracy zostaną dobrane przy użyciu proponowanej metodyki zintegrowanego projektowania układów redukcji drgań.
Uzasadnienie celowości podjęcia tematyki badawczej (max. 150 słów)
Celem pracy jest sformułowanie i weryfikacja oryginalnej metodyki projektowania układów redukcji drgań z odzyskiwaniem energii. Proponowana metodyka obejmuje procedury doboru charakterystyk lepko-sprężystych w układach pasywnych wraz ze zintegrowanym projektowaniem systemu sterowania w aktywnych układach redukcji drgań. Dzięki zaawansowanemu systemowi

sterowania drganiami można będzie osiągnąć pożądane cechy eksploatacyjne układu zawieszenia w świetle przeciwstawnych wymagań stawianych współczesnym wibroizolatorom, a przez to znacznie ograniczyć szkodliwy wpływ drgań mechanicznych na ciało człowieka przy niewielkim zapotrzebowaniu energetycznym.

Proponowane tematy prac doktorskich w ramach zgłaszanej tematyki badawczej (do 3 tematów)

1. Badanie bio-mechanicznego modelu operatora maszyny na potrzeby projektowania właściwości wibroizolacyjnych układów redukcji drgań
2. Kształtowanie właściwości wibroizolacyjnych w pasywnych układach redukcji drgań
3. Synteza systemu sterowania układem redukcji drgań z odzyskiwaniem energii

Źródła finansowania tematyki badawczej (tematyka realizowanych obecnie grantów naukowych finansowanych ze źródeł zewnętrznych lub w ramach subwencji)

1. NCN OPUS-22, Innowacyjna metodyka zintegrowanego projektowania układów redukcji drgań z odzyskiwaniem energii, wniosek złożony w grudniu 2022
2. Projekt PK pt. *Metody i procedury zintegrowanego projektowania układów redukcji drgań*, finansowanie w ramach subwencji, okres realizacji 2020-2021

Potwierdzenie możliwości zapewnienia dostępu do aparatury naukowej oraz oprogramowania niezbędnego do realizacji proponowanej tematyki badawczej (\*niepotrzebne skreślić)

W PEŁNI / CZĘŚCIOWO / BRAK \*

W przypadku odpowiedzi CZĘŚCIOWO lub BRAK proszę wskazać rodzaj brakującej aparatury naukowej i/lub oprogramowania oraz źródła finansowania dostępu do nich

Wykaz ważniejszych publikacji (maksymalnie 5), związanych z proponowaną tematyką badawczą, publikowanych w czasopismach indeksowanych w Web of Science lub Scopus za okres ostatnich 3 lat (z uwzględnieniem współczynnika wpływu czasopisma oraz punktacji MEiN)

1. Maciejewski I., Żłobiński M., Krzyżyński T., Optimal design of vibration-isolation systems by means of a numerical simulation, *Journal of Mechanical Science and Technology* 35 (9), 2021, 70 pkt.
2. Maciejewski I., Żłobiński M., Krzyżyński T., Głowiński S. Vibration control of an active horizontal seat suspension with a permanent magnet synchronous motor. *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 488, 2020, IF=3.617, 200 pkt.
3. Głowiński S., Krzyżyński T., Bryndal A., Maciejewski I. A Kinematic Model of a Humanoid Lower Limb Exoskeleton with Hydraulic Actuators. *SENSORS* 2020, 20, 6116, IF=3,275, 100 pkt
4. Tomasz Krzyzynski, Igor Maciejewski, Lutz Meyer, Henning Meyer, *Modelling and Control Design of Vibration Reduction Systems*, Springer Nature Switzerland AG 2019, ISBN 978-3-030-03046-9, monografia naukowa, 80 pkt.
5. Maciejewski I., Krzyzynski T., Meyer H., Modeling and vibration control of an active horizontal seat suspension with pneumatic muscles, *Journal of Vibration and Control* 24(24), 2018, pp. 5938-5950, IF=2.169, 45 pkt.

Wykaz grantów naukowych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz European Research Council, w których promotor brał udział w okresie ostatnich 5 lat

1. Projekt badawczo-rozwojowy pt. Innowacyjna technologia procesu cynkowania, Nr POIR.04.01.02-00-0026/18, finansowanego z Narodowego Centrum Badan i rozwoju

w ramach konkursu 1/4.1.2/2018 RANB 3, wykonawca

2. Projekt badawczy pt. Metody i procedury kształtowania właściwości wibroizolacyjnych układów redukcji drgań, finansowanie przyznane przez Narodowe Centrum Nauki, nr umowy UMO-2013/11/B/ST8/03881, okres realizacji projektu 2014-2017, główny wykonawca
3. 7th Framework Programme, Marie Curie Action – International Research Staff Exchange Scheme (IRSES): Towards Intelligent Micro-Bearings – Tribological Aspects (IMBeing), years: 2014-2017, project no. 612593, doświadczony naukowiec

Wykaz usług badawczych realizowanych na rzecz przemysłu związanych z proponowaną tematyką badawczą za okres ostatnich 5 lat

1. Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020: Innowacyjny system do oceny stanu struktur sprężonych szansą na wzrost konkurencyjności firmy JESBET Sp. z o.o., okres realizacji projektu: 2015-2018, nr projektu RPMA.01.02.00-14-5651/16-00, kierownik zadania badawczego zleconego do realizacji w PK
2. Opracowanie modeli symulacyjnych układu zawieszenia siedziska na potrzeby rozwoju produktu (nr środków 501.02.09/2022 ), zadanie realizowane dla firmy ISRINGHAUSEN GmbH & Co. KG; ISRINGHAUSEN-Ring 58, 32657 Lemgo, Niemcy, okres realizacji 19.04.2021-31.12.2021, kierownik zadania badawczego