

**Karta zgłoszenia tematyki badawczej
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
dla kandydatów do Szkoły Doktorskiej
w roku akademickim 2025/2026**

Proponowana tematyka doktoratu
Sterowanie drganiami w układach mechanicznych
Dyscyplina naukowa
INŻYNIERIA MECHANICZNA
Proponowany promotor
dr hab. inż. Igor Maciejewski, prof. PK Wydział Inżynierii Mechanicznej i Energetyki; 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 rozprawy doktorskiej 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 rozprawy doktorskiej 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 zakresie pracy 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. Kształtowanie właściwości wibroizolacyjnych w pasywnych układach redukcji drgań 2. Synteza systemu sterowania układem redukcji drgań z odzyskiwaniem energii 3. Badanie efektywności odzyskiwania energii w układach redukcji drgań mechanicznych
Źródła finansowania tematyki badawczej (tematyka realizowanych obecnie grantów naukowych finansowanych ze źródeł zewnętrznych lub w ramach subwencji)
1. NCN OPUS-29, <i>Innowacyjna metodyka zintegrowanego projektowania układów redukcji drgań z odzyskiwaniem energii</i>, wniosek zostanie złożony w grudniu 2025 2. Projekt PK pt. <i>Badanie efektywności odzyskiwania energii w układach redukcji drgań mechanicznych</i>, finansowanie w ramach subwencji, realizowany w latach 2024-2025
Potwierdzenie możliwości zapewnienia dostępu do aparatury naukowej oraz oprogramowania niezbędnego do realizacji proponowanej tematyki badawczej
CZĘŚCIOWO
W przypadku odpowiedzi CZĘŚCIOWO lub BRAK proszę wskazać rodzaj brakującej aparatury naukowej i/lub oprogramowania oraz źródła finansowania dostępu do nich
-

Wykaz dorobku naukowego promotora w tematyce wskazanych problemów naukowych
Wykaz ważniejszych publikacji (maksymalnie 5), publikowanych w czasopismach indeksowanych w Web of Science lub Scopus za okres ostatnich 3 lat (z uwzględnieniem współczynnika wpływu czasopisma oraz punktacji MEiN)
1. Chudzikiewicz A., Maciejewski I., Krzyżynski T., Krzyszowski A., Stelmach A., Electric Drive Solution for Low-Floor City Transport Trams, <i>Energies</i> (2022), 15, 4640, IF= 3.252, 140 pkt. 2. Maciejewski I., Blazejewski A., Pecolt S., Krzyżynski T., A sliding mode control strategy for active horizontal seat suspension under realistic input vibration, <i>Journal of Vibration and Control</i> (2023), 29(11-12), pp. 1-13, IF=2.8, 70 pkt. 3. Maciejewski I., Blazejewski A., Pecolt S., Krzyżynski T., Zaporski P., Three-dimensional modelling and parameter identification of the seated human body exposed to random vibration, <i>Journal of Theoretical and Applied Mechanics</i> (2023), 61(4), pp. 833-845, IF=0.8, 140 pkt. 4. Maciejewski I., Pecolt S., Blazejewski A., Krzyżynski T., Glowinski S., Controller of Pneumatic Muscles Implemented in Active Seat Suspension, <i>Applied Sciences-Basel</i> (2024), 14, ID 6385, IF= 2.5, 100 pkt. 5. Maciejewski I., Pecolt S., Blazejewski A., Jereczek B., Krzyżynski T., Experimental Study of the Energy Regenerated by a Horizontal Seat Suspension System under Random Vibration, <i>Energies</i> (2024), 17, ID 4341, IF= 3.252, 140 pkt.

Wykaz grantów naukowych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz European Research Council, za okres ostatnich 5 lat

1. POIR.04.01.02-00-0026/18, Innowacyjna technologia procesu cynkowania, Projekt Badawczo-Rozwojowy NCBiR, Program Operacyjny Inteligentny Rozwój - Poddziałanie 4.1.2: Regionalne agendy naukowo-badawcze, Kierownik projektu w PK: Wojciech Kacalak, Wykonawca projektu: Igor Maciejewski, okres realizacji: 01.01.2019-31.10.2022.

Wykaz usług badawczych realizowanych na rzecz przemysłu za okres ostatnich 5 lat

1. Opracowanie modeli symulacyjnych układu zawieszenia siedziska na potrzeby rozwoju produktu – etap I (nr środków 501.02.09/2021), 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
2. Opracowanie modeli symulacyjnych układu zawieszenia siedziska na potrzeby rozwoju produktu – etap II (nr środków 501.02.09/2022), zadanie realizowane dla firmy ISRINGHAUSEN GmbH & Co. KG; ISRINGHAUSEN-Ring 58, 32657 Lemgo, Niemcy, okres realizacji 01.03.2022-31.03.2023, kierownik zadania badawczego
3. Opracowanie modeli symulacyjnych układu zawieszenia siedziska na potrzeby rozwoju produktu – Etap III (nr środków 501.02.03/2023), zadanie realizowane dla firmy ISRINGHAUSEN GmbH & Co. KG; ISRINGHAUSEN-Ring 58, 32657 Lemgo; Niemcy, okres realizacji: 15.05.2023-31.12.2023, kierownik zadania badawczego