

Poznań 29.09.2023

Prof. dr hab. inż. Andrzej MILECKI
dr inż. Dominik RYBARCZYK
Zakład Urządzeń Mechatronicznych
Instytut Technologii Mechanicznej
Wydział Inżynierii Mechanicznej
Politechniki Poznańskiej

Opinia

Dotycząca rozprawy doktorskiej mgr inż. Marcina Bialka pod tytułem:

**Zastosowanie elastycznych poduszek z cieczą magnetoreologiczną w konstrukcji chwytaka
szczękowego robota**

Mgr inż. Marcin BIALEK urodził się 2 maja 1995 r. W 2019 roku ukończył studia na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania, na kierunku Mechatronika o specjalności Konstrukcje Mechatroniczne. Został uhonorowany Medalem „Wyróżniającego się Absolwenta Politechniki Poznańskiej”. W tym samym roku rozpoczął kształcenie w Szkole Doktorskiej Politechniki Poznańskiej, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, które ukończył we wrześniu 2023 roku. W dniu 9 czerwca 2020 roku został zatrudniony na stanowisku asystenta w Instytucie Technologii Mechanicznej WIM PP. Jest aktywny w obszarze współpracy z otoczeniem przemysłowym, czego potwierdzeniem jest Jego uczestnictwo w pracach badawczych w ramach czterech projektów:

- Nowa generacja maszyn dedykowanych innowacyjnej technologii strip-till one-pass dostosowanych do rolnictwa smart fields i rolnictwa 4.0 (0614/NCBR/2951), projekt dla firmy MZURI.
- Opracowanie nowej rodziny drabin mechatronicznych oraz wykorzystujących elementy koncepcji Przemysł 4.0. innowacyjnej linii do ich produkcji (0614/PRJG/1567), projekt dla firmy Metalkas.
- Badania nad opracowaniem robota humanoidalnego do obsługi klienta (0614/UMAR/2947), projekt dla firmy NEXIO.
- Zaprojektowanie i wykonanie prototypu urządzenia przeznaczonego do badania sztywności pletw sterowych i mieczów łódek klasy: 470, 49er oraz masztu klasy IQFoil (0614/PRJG/1550), zlecenie dla Polskiego Związku Żeglarskiego.

Ponadto uzyskał finansowanie ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach konkursu Preludium-20 na realizację własnego projektu, pt.: *Badania nad zastosowaniem materiałów inteligentnych w konstrukcji nowatorskiego chwytaka adaptującego się do powierzchni obiektu chwytanego* (0614/PNCN/2952). Doktorant jest kierownikiem tego projektu.

Głównym celem naukowym Jego pracy doktorskiej było sprawdzenie, poprzez przeprowadzenie badań eksperymentalnych i laboratoryjnych, możliwości zastosowania cieczy magnetoreologicznej w konstrukcji nowego typu hybrydowego miętko-sztywnego chwytaka.

Opracowana przez mgra inż. Marcina Białka rozprawa spełnia warunki stawiane pracom doktorskim, ponieważ:

- zawiera wyczerpujący przegląd literatury (około 100 pozycji) dotyczącej postawionego problemu,
- jest samodzielnym rozwiązaniem problemu naukowego, jakim było opracowanie, zbudowanie i badania doświadczalne chwytaka, wykorzystującego ciecz MR.

Doktorant zrealizował cele pośrednie pracy takie jak:

- Przeprowadzenie badań symulacyjnych źródła pola magnetycznego i rozkładu tego pola w poduszce chwytaka, w stanie odkształcenia i nie odkształcenia poduszki.
- Opracowanie elastycznej poduszki z cieczą MR, przeanalizowanie wariantu geometrii poduszki pod kątem innowacyjnego zastosowania druku 3D i materiałów elastycznych.
- Zaprojektowanie stanowiska pomiarowego oraz metody badania poduszek z cieczą MR.
- Przeprowadzenie badań siły potrzebnej do odkształcenia poduszki dla różnych jej wypełnień, geometrii i zastosowanych materiałów, z których została wykonana.
- Zaprojektowanie i wykonanie szczęk chwytaka z poduszkami z cieczą MR, które nie wymagają dodatkowego sterowania ani źródła zasilania.
- Zaproponowanie stanowiska pomiarowego oraz metody badania różnych konstrukcji szczęk chwytaka, w celu wyboru najlepszego rozwiązania.
- Przeprowadzenie badań aplikacyjnych zbudowanego chwytaka na robocie UR3e, w celu określenia skuteczności przenoszenia obiektów przez chwytak.

Realizacja wyżej wymienionych celów pozwoliła na potwierdzenie tezy zakładającej, że sterowanie za pomocą pola magnetycznego właściwościami cieczy magnetoreologicznej, zastosowanej w poduszkach, znajdujących się na szczękach chwytaka, zwiększy siłę wyciągania chwyconego obiektu, a tym samym poprawi udźwig chwytaka.

Mgr inż. Marcin Białek prowadził głównie zajęcia laboratoryjne i projektowe na kierunkach: Mechanika i Budowa Maszyn, Mechatronika oraz Inżynieria Biomedyczna z następujących przedmiotów: Elektronika, Projektowanie i Montaż Elektroniki, Podstawy Automatyki, Komputerowe Sterowanie Maszyn, Elementy i Układy Automatyki Maszyn oraz Elektronika w urządzeniach medycznych.

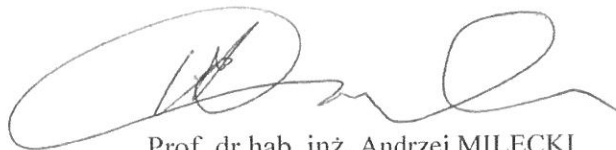
Pan mgr. inż. Marcin Białek rozpoczął aktywność naukową już podczas studiów, co zaowocowało licznymi nagrodami. Przedstawione przez Niego prace dyplomowe zostały nagrodzone: nagrodą II stopnia w konkursie *Wyróżniająca się praca dyplomowa w obszarze techniki oraz organizacji produkcji i usług w 2018*

roku organizowanym przez Federację Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych w Poznaniu, III miejsce w konkursie o nagrodę Dziekana Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej za wyróżniającą się pracę dyplomową w roku akademickim 2017/2018 oraz wyróżnienie w Konkursie *Nagroda Miasta Poznania za wyróżniającą się pracę magisterską* w 2020 roku organizowanym przez Urząd Miasta Poznania.

Ponadto w trakcie okresu realizacji studiów doktoranckich Doktorant otrzymywał stypendium naukowe Fundacji na rzecz rozwoju Politechniki Poznańskiej dla najlepszego doktoranta oraz był Przewodniczącym i Wiceprzewodniczącym Samorządu Doktorantów Politechniki Poznańskiej.

Do chwili obecnej mgr inż. Marcin Bialek opublikował łącznie 10 artykułów naukowych, z których 4 związane są z tematem rozprawy doktorskiej (m. in. 2 artykuły za 140 pkt. MEiN i 1 artykuł za 100 pkt. MEiN). Doktorant jest również współautorem 1 patentu oraz 2 zgłoszeń patentowych, z których 2 związane są ze zrealizowaną pracą dokorską. Wygłosił także referaty wieńczące realizację badań nad dysertacją na zebraniu Zakładu Urządzeń Mechatronicznych (2 czerwca 2023) i Seminarium Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej (23 czerwca 2023). W związku z powyższym stwierdzamy, że **praca doktorska mgra inż. Marcina Białka p.t. Zastosowanie elastycznych poduszek z cieczą magneto-reologiczną w konstrukcji chwytaka szczękowego robota, może być dopuszczona do publicznej obrony.**

Z poważaniem



Prof. dr hab. inż. Andrzej MILECKI

(Promotor)

Dominik Rybarczyk
dr inż. Dominik RYBARCZYK

(Promotor pomocniczy)