

Uzasadnienie wniosku
o Nagrodę Prezesa Rady Ministrów za wyróżniającą się rozprawę doktorską
Pana dr. inż. Mikołaja Rogalskiego
pt. „*Opto-numeryczny rozwój technik ilościowej mikroskopii fazowej*”

Przedmiotem niniejszego wniosku o Nagrodę Prezesa Rady Ministrów jest rozprawa doktorska dr. inż. Mikołaja Rogalskiego pt. „*Opto-numeryczny rozwój technik ilościowej mikroskopii fazowej*”. Autor zaprezentował w niej nowatorskie podejście do ilościowego obrazowania fazowego (quantitative phase imaging, QPI) w mikroskopii optycznej. Rozprawa ta stanowi przewodnik po publikacjach naukowych poświęconych rozwojowi technik obrazowania fazowego, koncentrując się na zwiększeniu ich precyzji, efektywności i dostępności. Osiągnięcia te mają szerokie zastosowanie zarówno w naukach biologicznych, jak i w analizie materiałów technicznych.

Obrazowanie obiektów przezroczystych stanowi istotne wyzwanie ze względu na ich niski kontrast w świetle widzialnym. Praca doktorska dr. inż. Mikołaja Rogalskiego koncentruje się na udoskonaleniu trzech kluczowych technik QPI: (i) mikroskopii ptychograficzno-fourierowskiej, (ii) mikroskopii interferencyjnej oraz (iii) poosiowej mikroskopii holograficznej. Umożliwiają one wysokokontrastowe obrazowanie obiektów przezroczystych bez konieczności ich modyfikacji, np. poprzez barwienie lub znacznikowanie fluorescencyjne. W ramach swojej rozprawy Autor przeprowadził szczegółową analizę ograniczeń tych metod i zaproponował szereg innowacyjnych rozwiązań eksperymentalnych oraz numerycznych, znacząco zwiększających ich efektywność i użyteczność.

Do kluczowych osiągnięć dr. inż. Mikołaja Rogalskiego należą m.in.:

- opracowanie aplikacji FPMapp, umożliwiającej optymalizację danych i skrócenie czasu rekonstrukcji obrazów w mikroskopii ptychograficzno-fourierowskiej,
- rozwój algorytmów poprawiających przetwarzanie obrazów prążkowych w mikroskopii interferencyjnej, w tym metod opartych na uczeniu głębokim oraz zaawansowanych algorytmach iteracyjnych,
- opracowanie metod zwiększania stosunku sygnału do szumu w poosiowej mikroskopii holograficznej oraz algorytmów lokalizacji obiektów w trzech wymiarach na podstawie danych dwuwymiarowych.

Algorytmy opracowane przez dr. inż. M. Rogalskiego zostały udostępnione w formacie open-source na platformie GitHub, co zapewnia ich szeroką dostępność dla społeczności naukowej i przyczynia się do dalszego rozwoju tej dziedziny.

Rozprawa doktorska została bardzo wysoko oceniona przez recenzentów i wyróżniona przez Radę Naukową Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne (Uchwała nr 857/II/2024 z dnia 19.11.2024 r.), co świadczy o jej wyjątkowej wartości naukowej i aplikacyjnej.

Praca powstała w ramach licznych projektów naukowych, w których dr inż. Mikołaj Rogalski brał aktywny udział, co podkreśla jego wszechstronność oraz umiejętność pracy w interdyscyplinarnych zespołach badawczych. Wśród tych projektów można wymienić m.in. programy NCN (OPUS, SONATA), NCBR (LIDER) oraz ERC (Starting Grant).

Doktorat dr. inż. M. Rogalskiego jest wynikiem jego ponadprzeciętnej wiedzy, umiejętności analitycznych oraz ogromnego zaangażowania i pasji badawczej. Jego osiągnięcia znalazły odzwierciedlenie w licznych publikacjach naukowych w prestiżowych czasopismach

– przewodnik po rozprawie obejmuje 9 artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie o łącznej liczbie 1320 punktów MNiSW, z czego w 6 z nich dr Rogalski był pierwszym lub wiodącym autorem. Ogółem, od momentu rozpoczęcia studiów doktoranckich w 2020r., dr inż. Mikołaj Rogalski był w tym niezwykle krótkim czasie współautorem 15 artykułów naukowych, które łącznie były cytowane 154 razy (według Google Scholar, stan na 15.03.2025 r.), co świadczy o istotnym wpływie jego badań na rozwój międzynarodowej nauki.

Dodatkowo, dr inż. Mikołaj Rogalski aktywnie współpracuje z czołowymi ośrodkami badawczymi, co podkreśla jego wkład w rozwój nauki oraz zdolność do prowadzenia interdyscyplinarnych projektów badawczych. Spośród 9 artykułów wchodzących w skład przewodnika, 5 zostało sporządzonych we współpracy z naukowcami z zagranicznych ośrodków, wśród których można wymienić m.in.:

- prof. A. Cicone (University of L'Aquila, Włochy),
- prof. B. S. Ahluwalia (UiT The Arctic University of Norway, Norwegia),
- prof. V. Micó (University of Valencia, Hiszpania),
- prof. C. Zuo (Nanjing University of Science and Technology, Chiny).

Mając na uwadze wysoki poziom merytoryczny rozprawy doktorskiej dr. inż. Mikołaja Rogalskiego, jej istotny wpływ na rozwój technik obrazowania mikroskopowego oraz dotychczasowe osiągnięcia naukowe, Senat Politechniki Warszawskiej z pełnym przekonaniem popiera jego kandydaturę do Nagrody Prezesa Rady Ministrów za wyróżniającą się pracę doktorską.