

**Rada Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna  
Politechniki Poznańskiej**

**Opinia promotora w związku z wnioskiem o zamknięcie przewodu doktorskiego  
mgr inż. Natalii Lewandowskiej, asystenta w Zakładzie Inżynierii Lotniczej  
Instytutu Energetyki Ciepłej Politechniki Poznańskiej**

Temat wnioskowanej do zamknięcia rozprawy doktorskiej brzmi następująco: *Modelowanie numeryczne i analiza przepływu cieczy nienewtonowskich przez kanały rozgałęzione o ściankach elastycznych w kontekście biomechaniki*. Temat pracy dotyczy badań nad przepływem krwi w tętnicach szyjnych.

W trakcie czasu trwania studiów doktoranckich, Pani Natalia Lewandowska, razem z zespołem chirurgów naczyniowych ze szpitala MSWiA w Poznaniu oraz pracownikami Instytutu Energetyki Ciepłej, prowadziła zakrojone w szerokim zakresie badania między innymi w zakresie określenia kształtu i doboru łatki chirurgicznej oraz badaniem zaburzeń przepływu krwi w tętnicy szyjnej. Wynikiem przeprowadzonych badań jest szereg publikacji naukowych w renomowanych czasopiśmie naukowych (m.in. Energy (200 pkt. wg listy MNiSW) – gdzie doktorantka jest pierwszym autorem, baza Web of Science) oraz rozdziałach w manuskryptach (Springer, Wydawnictwo Instytut Technicznego Wojsk Lotniczych). Poza pracą naukową, doktorantka brała udział w projektach badawczych realizowanych w Instytucie Energetyki Ciepłej (współfinansowanych przez NCBiR oraz podmioty przemysłowe).

Podczas badań prowadzonych w ramach rozprawy doktorskiej, doktorantka dokonała próby definicji parametru diagnostycznego szacującego prawdopodobieństwo rozwoju miażdżycy; parametr ten został pomyślnie zweryfikowany z danymi medycznymi. Pani Natalia Lewandowska przeprowadziła badania w oparciu o analizy numeryczne i teorię eksperymentu. Na podstawie danych medycznych dla 5 anonimowych pacjentów stworzyła sparametryzowane geometrie tętnicy szyjnej. Analiza wyników symulacji pozwoliła oszacować wpływy poszczególnych cech geometrycznych tętnicy szyjnej na zaburzenia przepływu krwi, które powodują powstanie obszarów podatnych na odkładanie się złożeń. Powstały w wyniku pracy doktorantki parametr diagnostyczny może służyć jako uzupełnienie działań profilaktycznych razem z przesłankami biochemicznymi. Wynik pracy doktorantki jest niezwykle istotny w działaniach profilaktycznych i stanowi uzupełnienie badań związanych z parametrem diagnostycznym dla rozwijających już się złożeń. Szereg publikacji o zasięgu międzynarodowym stawia bardzo wysoko Jej osiągnięcia naukowe. Następnym etapem prac Doktorantki będzie wyznaczenie teoretycznego kształtu obszaru rozdziału tętnicy szyjnej będący wzorcem dla oceny rzeczywistych tętnic z punktu widzenia zagrożenia odkładania się złożeń. Stanowić to będzie niezwykle trudne zagadnienie odwrotne wymagające szerokiej wiedzy matematycznej z zastosowaniem nowoczesnych metod komputerowych. Doktorantka te niezbędne obszary wiedzy ma znakomicie opanowane.

Uważam, że praca doktorska mgr inż. Natalii Lewandowskiej spełnia w pełni wszelkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim.



prof. dr hab. inż. Michał Ciałkowski