

Warszawa, dnia 30 sierpnia 2017r

Prof.dr hab.inż. Marek Darowski
Instytut Biocybernetyki i
Inżynierii Biomedycznej
im.Macieja Nałęcz PAN
ul.Ks.Trojdena 4a
02-109 Warszawa

**Recenzja rozprawy doktorskiej
mgr inż. Alicji Siewnickiej
pt.
„Modelowanie działania pulsacyjnego zespołu
wspomagania pracy serca”**

1. Opis rozprawy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska liczy 122 strony (wraz z wykazem literatury) i składa się z 6 rozdziałów. Autorka pracy omówiła w nich: stan wiedzy i najważniejsze zagadnienia związane z mechanicznym wspomaganie układu krążenia , cel, tezę i zakres pracy, metodykę i przebieg swych badań, a także modelowanie urządzeń wspomagających pracę serca, przeprowadzone eksperymenty i zastosowane w pracy modele.

Wyniki badan wraz z wnioskami i podsumowaniem logicznie zamykają rozprawę.

Treść rozprawy jest zgodna z jej tytułem.

Układ pracy doktorskiej jest przejrzysty, a redakcja jej właściwa. Praca jest poprawna zarówno pod względem językowym jak i redakcyjnym.

2. Tematyka, cel, teza i zakres rozprawy

Tematyka pracy jest jak najbardziej aktualna i ważna społecznie, bowiem dotyczy mechanicznego wspomaganie pracy serca, którego niewydolność jest jedną z najbardziej rozpowszechnionych chorób przewlekłych.

Powszechnie uważa się, że choroby układu krążenia są drugą , po chorobach nowotworowych , najczęstszą przyczyną zgonów na świecie, przede wszystkim w krajach rozwiniętych i szybko rozwijających się.

Celem rozprawy było opracowanie modelu zespołu wspomagania pracy serca, który umożliwiłby estymację wartości przepływu krwi w urządzeniu wspomagającym pracę serca typu POLVAD- MED, na podstawie pomiarów ciśnień w układzie zasilającym zespołu wspomagania –jedynych wielkości dostępnych w warunkach klinicznych, a zatem bez konieczności stosowania dodatkowych urządzeń pomiarowych, niezwiązanych z urządzeniem wspomagającym.

Tematyka rozprawy dobrze wpisuje się w prowadzone od wielu lat modelowe badania układu krążenia i urządzeń do jego wspomagania na Wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej, pod kierunkiem Prof. Krzysztofa Janiszowskiego.

Rozprawa obejmuje zarówno przygotowanie stanowisk badawczych jak i przeprowadzenie serii eksperymentów identyfikacyjnych na hybrydowym symulatorze układu krążenia, służących do zamodelowania działania zespołu wspomagania. Bardzo ważną część pracy stanowi analiza wyników badań symulacyjnych i opracowanie algorytmu oceny wydatku minutowego na podstawie wybranego modelu przepływu krwi.

Doktorantka potwierdziła prawdziwość postawionej w pracy tezy, że możliwa jest estymacja wartości przepływu krwi w urządzeniu wspomagającym wykorzystując jedynie sygnały pomiarowe standardowo dostępne w warunkach klinicznych z jednostki sterującej urządzeniem, bez konieczności posiadania wiedzy o chwilowym stanie pacjenta.

Zagadnienie naukowe a także teza pracy zostały bardzo precyzyjnie przedstawione w rozprawie, a przyjęte w niej założenia są w pełni uzasadnione.

Praca ma generalnie charakter doświadczalny ale autorka posługiwała się w swej rozprawie także modelowaniem matematycznym. Te części pracy bardzo dobrze się uzupełniają, co dało oryginalne wyniki i pozwoliło na wyciągnięcie wniosków, które mogą mieć duże znaczenie w praktyce klinicznej.

Doktorantka rozwiązała postawiony problem naukowy i użyła w tym celu właściwych metod badawczych.

Bardzo wnikliwie przeanalizowała także stan wiedzy w omawianym obszarze badań co pozwoliło porównać wyniki jej pracy z wynikami innych badaczy. Na tym tle ocena jej wkładu w rozwój dyscypliny naukowej, którą reprezentuje jest bardzo pozytywna.

Niewątpliwie otrzymaliśmy bardzo wartościową pracę, która poza walorami poznawczymi ma także duży potencjał aplikacyjny, wnosi bowiem wiele

nowych informacji, które mogą być wykorzystane w optymalizacji mechanicznego wspomaganie pracy serca.

Na szczególną pochwałę i uznanie zasługuje fakt, że autorka postawiła sobie w rozprawie ambitne zadanie badawcze, dotąd nierozwiązane, a to wiązało się z podjęciem przez nią wielu różnorodnych działań aby je zrealizować. Świadczy to o jej dobrym przygotowaniu do pracy naukowej. Udowodniła, że posiada umiejętności związane z metodologią prowadzenia badań naukowych.

Uzyskane przez nią wyniki badań są nowe w dyscyplinie, której rozprawa dotyczy tzn. w automatyce i robotyce.

Do najważniejszych oryginalnych elementów rozprawy można zaliczyć:

1. Opracowanie modelu działania pulsacyjnego zespołu wspomaganie pracy serca
2. Opracowanie metody estymacji wartości natężenia przepływu krwi w urządzeniu wspomagającym pracę serca, wykorzystując jedynie standardowe sygnały pomiarowe z jednostki sterującej.

Nie znalazłem w rozprawie żadnych błędów merytorycznych.

Podsumowanie

Podsumowując stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Alicji Siewnickiej spełnia w pełni wymagania ustawowe dotyczące uzyskania stopnia doktora nauk technicznych i jednocześnie stawiam wniosek o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę wysoką wartość uzyskanych w rozprawie wyników badań i jej znaczenie dla dalszych prac w tej dziedzinie stawiam wniosek o jej wyróżnienie. Doktorantka jako główna autorka opublikowała artykuł z zakresu tematyki pracy doktorskiej pt. „Hybrid cardiovascular simulator as a tool for physical reproduction of the conditions prevailing in the apex of the heart” w czasopiśmie Biocybernetics and Biomedical Engineering (vol.36,no.3,pp.473-481, 2016), wyd.Elsevier, z listy JCR .

Ważnym argumentem za takim wnioskiem jest fakt, że brak jest prac dotyczących badań w dyscyplinie automatyka i robotyka w literaturze światowej w odniesieniu do zagadnień wspomaganie pracy serca, tak bliskich problemom klinicznym jak recenzowana praca.


(Prof.dr hab.inż. Marek Darowski)