



*dr hab. Piotr Suffczyński*

*Zakład Fizyki Biomedycznej*

*Instytut Fizyki Doświadczalnej*

*Wydział Fizyki UW*

*tel. 22 55 32 869*

*e-mail: Piotr.Suffczynski@fuw.edu.pl*

Warszawa 28.10.2016

## Recenzja

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr. inż. Piotra Podziemskiego, która nosi tytuł: *Nonlinear Models of the Electrical Activity of Heart Atria for Applications in Clinical Electrophysiology*. Promotorem pracy jest Pan Prof. dr hab. Jan Jacek Żebrowski. Recenzję opracowano na zlecenie Dziekana Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej, Pana Prof. dr hab. inż. Mirosława Karpierza.

### **1. Uwagi ogólne i wprowadzające**

Zagadnienia wchodzące w skład opiniowanej rozprawy dotyczą zastosowania modeli komputerowych tkanki serca w celu lepszego zrozumienia mechanizmów zaburzeń pracy serca u człowieka. Myślą przewodnią pracy jest wykorzystanie opracowanych modeli do wspomagania klinicznych zabiegów elektrofizjologicznych. Praca ma charakter interdyscyplinarny gdyż łączy w sobie wiedzę z różnych dziedzin, takich jak fizyka, symulacje komputerowe, biologia i medycyna. Interdyscyplinarność rozprawy jest dla mnie już jej pierwszą zaletą, gdyż najprawdopodobniej dopiero połączone wysiłki badaczy z różnych dziedzin nauki będą w stanie doprowadzić do pełnego zrozumienia złożonego układu dynamicznego, jakim jest serce człowieka. Drugą, bardzo istotną, zaletą pracy jest zastosowawcze podejście do analizowanych zagadnień. Jest ono widoczne od samego początku pracy i przejawia się poprzez rozwijanie modeli, które zapewniają: dostosowanie poziomu złożoności modelu do mocy obliczeniowych obecnych komputerów, możliwość interaktywnego ustalania protokołów stymulacji i zniszczenia (ablacji) patologicznej tkanki serca, łatwą edycję parametrów modelowanego układu oraz interakcje użytkownika z

podstawowej wiedzy elektrofizjologicznej, i wreszcie w wybranych obszarach patologii serca.

- Po drugie Autor dysponuje szerokim warsztatem naukowym i wykazuje się umiejętnością jego wykorzystania. Świadczy o tym przejrzystość z jaką prezentuje wprowadzane pojęcia.
- Po trzecie Autor potrafi stawiać i weryfikować oryginalne hipotezy badawcze oraz biegle dokonywać syntezy uzyskanych wyników.
- Po czwarte motywacja Autora, by opracowane modele przyczyniły się do poprawy terapii i diagnozy chorób serca, jest rzeczywista i nie ogranicza się tylko do początkowej deklaracji.

Przytoczone wyżej stwierdzenia uzasadniają moją zdecydowanie pozytywną opinię o recenzowanej pracy. Rozprawa nie jest wolna od drobnych usterek, są one jednak najczęściej natury technicznej i nie mają istotnego wpływu na wyniki i wnioski. W kolejnych częściach recenzji spróbuję wykazać, na czym konkretnie opieram przekonanie o wysokiej wartości ocenianej rozprawy oraz wspomnę o jej mankamentach.

### **3. *Opinia szczegółowa***

Pozytywne wrażenie robi już sam otwierający pracę rozdział, zatytułowany „Motivation and problem statement“, w którym Autor nakreśla problem chorób serca na szerszym tle epidemiologicznym oraz w sposób przemyślany argumentuje potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do tego zagadnienia. Następnie formułuje podstawową hipotezę mówiącą o tym, że proste modele fenomenologiczne są wystarczające do symulacji typowych zabiegów elektrofizjologicznych stosowanych w przypadku arytmii. Mimo że ogólna i prosta hipoteza jest kusząca, wydaje mi się, że stanowi ona pewne zbyt duże uproszczenie zagadnienia - późniejsze wyniki pokazują, że niektóre zagadnienia można opisać prostymi modelami, a do niektórych potrzebne są modele o większej złożoności. Tym niemniej, już w tym miejscu pojawia się jasno określony cel i myśl przewodnia pracy, co uważam za jej mocny punkt. Następnie wymienione są cele szczegółowe oraz podstawowe osiągnięcia. Rozdział ten jest znakomitym streszczeniem rozprawy dla kogoś, kto nie ma czasu, by zapoznać się z jej całością.

