



Prof.dr hab.inż. Tadeusz BURCZYŃSKI, czł. koresp. PAN
Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej
Politechnika Śląska
ul. Konarskiego 18a, 44-100 Gliwice
tel. (32)2371204, fax (32)2371282
e-mail: tb@polsl.pl

Handwritten initials: TB / m

Gliwice, 29.08.2013

Recenzja
rozprawy doktorskiej mgr inż. Mateusza Dudy
pt.
”Komputerowe wspomaganie zabiegu alloplastyki stawu
biodrowego człowieka”

1. Uwagi ogólne

Rozprawa doktorska mgr inż. Mateusza Dudy poświęcona jest zagadnieniu opracowania metodyki tworzenia modeli numerycznych stanu anatomicznego stawu biodrowego przed i po zabiegu endoprotezoplastyki oraz kapolastyki.

Wyniki pracy mają jednak szerszy kontekst i opracowana metodyka może znaleźć zastosowanie także do innych układów biomechanicznych.

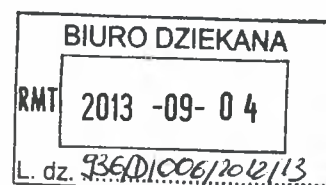
Praca powstała w Instytucie Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej Politechniki Śląskiej, a jej promotorem jest dr hab. Antoni John, prof. nazw. Pol Śl.

Biorąc pod uwagę cel i zakres pracy, zastosowane metody badawcze oraz osiągnięte wyniki rozprawę można zakwalifikować do dyscypliny mechaniki, z zaawansowanymi elementami z zakresu metod obliczeniowych i biomechaniki.

2. Zakres rozprawy

Praca składa się siedmiu rozdziałów, dodatki, spisu literatury, dodatku oraz streszczenia w j. polskim i angielskim.

Opis rozpatrywanego zagadnienia, motywacje podjęcia tematu badawczego oraz cel, zakres pracy i jej tezę przedstawił Doktorant w rozdziale 1.



W rozdziale 2 przedstawiono podstawowe wiadomości o stanie biodrowym człowieka.

Zagadnienia z zakresu obrazowania cyfrowego oraz rekonstrukcji obrazu w tomografii komputerowej przedstawione są w rozdziale 3.

Szczegółowy opis procedur metodyki budowy modeli numerycznych opartej na akwizycji i przetwarzaniu danych, modelowaniu powierzchniowym i bryłowym oraz modeli dyskretnych, będących podstawą do zastosowania MES znajduje się w rozdziale 4.

Modelowanie komputerowe struktury tkanki kostnej opisane jest w rozdziale 5.

Uzyskane wyniki analizy stawu biodrowego przed i po operacji alloplastyki przedstawione jest w rozdziale 6.

Podsumowanie pracy znajduje się w rozdziale 7.

Spis literatury zawiera 185 pozycji z zakresu mechaniki obliczeniowej, grafiki komputerowej, anatomii i biomechaniki.

W Dodatku znajduje się zwięzły opis nazewnictwa podstawowych płaszczyzn anatomicznych.

3. Ocena merytoryczna

Oceniana rozprawa poświęcona jest oryginalnej metodyce budowy modeli numerycznych na podstawie danych z tomografii komputerowej

Podjęcie tej tematyki badawczej należy uznać za bardzo cenne i ma ona wszelkie walory aktualności ze względu na potrzebę budowy modeli numerycznych właściwie odtwarzających rzeczywiste parametry geometryczne i materiałowe elementów systemu kostnego człowieka.

Doktorant opracował własną metodykę, na która składają się: (i) akwizycja i przetwarzanie obrazów metodami filtracji obrazów, (ii) segmentację obrazów z określaniem podstawowych parametrów antropometrycznych, (iii) budowę siatki trójkątów i jej optymalizację, (iv) budowę modeli powierzchniowych, bazujących na NURBS, (v) planowanie operacji i budowę modeli bryłowych oraz (vi) budowę siatek 3D.

W pracy przedstawiono także rezultaty symulacji numerycznych, wykorzystujących opracowaną metodykę, które umożliwiają wirtualizację zabiegów operacyjnych alloplastyki stawu biodrowego.

Opracowana przez Doktoranta metodyka umożliwia zbudowanie adekwatnego modelu numerycznego dla dowolnego stanu anatomicznego układu biomechanicznego.

Zamieszczone w pracy wyniki symulacji komputerowych świadczą o bardzo dobrej znajomości problematyki badawczej, dużej pomysłowości i profesjonalności Doktoranta. Na uwagę zasługuje ponadto wysoki poziom merytoryczny i znaczący dorobek publikacyjny. Struktura rozprawy jest logiczna i dobrze przemyślana. Cała praca jest bardzo czytelna. Język pracy nie budzi zastrzeżeń.

4. Uwagi dyskusyjne

- Doktorant w tezie pracy na str. 9 pisze, że „*Przedstawiona metodyka tworzenia modeli numerycznych umożliwia wykonanie dokładnego modelu numerycznego dla dowolnego stanu anatomicznego układu biomechanicznego , ...*”. Bez podania, co się rozumie pod pojęciem „*dokładnego modelu numerycznego*” teza jest niejasna i mało precyzyjna. Główną istotą jakiegokolwiek modelu jest przybliżony opis jakiegoś aspektu rzeczywistości, dlatego pojęcie ‘modelu dokładnego’ wydaje się być niezrozumiałe.
-

4. Wniosek końcowy

Rozprawa doktorska Mateusza Dudy jest bardzo interesującym studium z zakresu komputerowego wspomaganie zabiegu alloplastyki stawu biodrowego człowieka.

Zamieszczone w rozprawie rozważania związane z budową adekwatnego modelu numerycznego i zaproponowana strategia jego budowy świadczą o bardzo dobrej znajomości zarówno badanego obiektu jak i metodologii obliczeń naukowych.

Główny cel rozprawy został osiągnięty, a uzyskane wyniki stanowią bardzo cenny materiał.

Doktorant wykazał się bardzo dużą wiedzą i doświadczeniem oraz posiada znaczący dorobek publikacyjny.

Biorąc pod uwagę przedstawioną opinię stwierdzam, iż praca mgr inż. Mateusza Dudy pt: „Komputerowe wspomaganie zabiegu alloplastyki stawu biodrowego człowieka” w pełni odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim.

Doktorant jest bardzo dobrze przygotowany do prowadzenia samodzielnych badań naukowych, zwłaszcza w zakresie modelowania komputerowego.

Dlatego uważam, że przedstawiona rozprawa doktorska w pełni spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim przez obowiązującą ustawę o stopniach naukowych i tytule

naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki i wnoszę o dopuszczenie jej do publicznej obrony przed Radą Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej.

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized initial 'H' followed by a series of connected loops and a long horizontal stroke.