

Posudek školitele na diplomovou práci

Bc. Jany Turjanicové

nazvanou

**ELECTRO-MECHANICAL COUPLING IN POROUS BONE
STRUCTURE – HOMOGENIZATION METHOD APPLICATION**

**Elektro-mechanické vazby v porézní struktuře kosti – aplikace metody
homogenizace**

Diplomová práce Bc. Jany Turjanicové je věnována problematice víceškálového modelování tkáně kosti pomocí metody homogenizace. Vychází z nedávných, dosud jen částečně publikovaných prací školitele, které se zabývají odvozením hierarchických modelů poroelastického kontinua a problémem elektrochemické interakce v deformujícím se heterogenním prostředí. Již v době zadávání diplomové práce projevila diplomantka zájem pokračovat v postgraduálním studiu. Proto bylo zvoleno téma poměrně široké a obsahově náročné, které ovšem představuje úvod do problematiky, v níž lze nalézt vhodná témata disertačních prací. Předně bylo nezbytné, aby se seznámila se základními pojmy z oblasti asymptotické analýzy PDR, zejména s podstatou metody periodické homogenizace. V posledním ročníku magisterského studia diplomantka podstoupila pětíměsíční stáž Erasmus na partnerském pracovišti Université Paris-Est, Creteil, kde pod vedením Prof. Salaha Nailiho se věnovala zpracování studie vlivu struktury na poroelastické vlastnosti materiálu a to v kontextu modelování tkáně kosti. Přestože tato část nebyla zamýšlena v původním zadání práce, byla do ní po vzájemné dohodě zahrnuta, neboť jí diplomantka věnovala nemalé úsilí, do jisté míry na úkor tématu druhé obsahové části.

Tu tvoří zpracování dvouškálového počítačového modelu elektrodifúze. Diplomantka využila matematický model, který zohledňuje jen některé interakce a vychází z linearizovaného popisu elektrochemické interakce s předepsanou konvekcí. Tento model neodráží vliv deformací, není zahrnut ani případný vliv piezoelektrických vlastností skeletu kostní tkáně. Přesto již takto zjednodušený model umožňuje sledovat jevy, které souvisejí s geometrií mikrostruktury a s parametry elektrické dvojvrstvy.

Ačkoliv výsledky, které diplomantka v práci uvádí, spíš naznačují potenciál daného typu modelů a směr dalšího možného bádání v dané oblasti, považuji je za dostatečné z hlediska požadavků kladených na diplomovou práci. Bc. Janě Turjanicové se podařilo v poměrně krátkém období vstřebat matematický popis dvou různých netriviálních víceškálových modelů a s pomocí konzultantů Dr. Lukeše a Dr. Cimrmana provést jejich implementaci v prostředí software SfePy. Po celou dobu pracovala s nadprůměrným nasazením a do značné míry samostatně. Z vlastní iniciativy reprezentovala Katedru mechaniky na studentské vědecké konferenci Aplikovaná mechanika v Ostravě.

Domnívám se, že všechny podstatné cíle této diplomové práce byly ve velkém rozsahu splněny a její podstata je vhodným vkladem pro přípravu vědeckých publikací. Určité formální nedostatky zpracování textu a jisté rezervy, které se týkají někdy ne zcela jasné prezentace

výsledků a jejich zevrubnější diskuse, lze přičíst velkému obsahovému záběru práce, náročnosti tématu a omezeným časovým dispozicím jediného roku, v němž bylo nutné problematiku zvládnout. S uvážení všech výše uvedených skutečností hodnotím práci jako výbornou a doporučuji ji k obhajobě.



V Plzni dne 24.6.2013

Prof. Dr. Ing. Eduard Rohan, DSc.
školitel