

Posudek vedoucího disertační práce.

Autor práce: **Mgr. Marek Čapek**

Název práce: **Matematické modelování procesu koagulace krve.**

Předložená práce se zabývá modelováním procesu koagulace krve a numerickým řešením těchto modelů. V první části je přehled existujících modelů pro koagulaci krve. Je to komplikovaný proces který zahrnuje interakci mezi chemickými reakcemi a zároveň mechanickou interakcí s prouděním. Marek se zaměřil na modely kde se uvažuje jak vliv mechanického proudění na vznik sraženiny prostřednictvím smykového napětí tak zároveň vliv vznikající sraženiny na proudění, kde vzniklá sraženina je modelována jako viskoelastický materiál. Takové modely vedou na komplikovaný systém parciálních diferenciálních rovnic a jejich řešení je na hranici možností současných výpočetních metod.

V počáteční části studia Marek musel proniknout do základů HPC počítání a vývoje paralelního kódu, tak aby mohl implementovat adekvátní numerické metody vhodné pro zkoumané modely. To se neobešlo bez prozkoumání několika slepých uliček. Vlastní kód je založen na knihovně DEAL.ii a umožňuje výsledné výpočty provádět na velkých výpočetních clusterech. Marek také pro tuto práci získal několik grantů na výpočetní čas na IT4I HPC infrastruktuře v Ostravě.

Marek Čapek se po celou dobu doktorského studia věnovala tématu ve veliké šíři hlavně ve výběru biologicky relevantních modelů a pak implementaci numerických metod a jejich praktickému řešení. Práce je velice dobře napsána, obsahuje známé i původní výsledky, dává současný pohled na možnosti modelů různé složitosti pro daný problém a hlavně dává výpočetní nástroj pro jejich numerické řešení. Výsledky výpočetních částí byly zpracovány do dvou publikací které jsou v recenzním řízení, a výsledný kód dává možnost získat další nové výsledky.

Práci doporučuji k obhájení jako práci disertační.

V Praze, 9.9.2019

RNDr. Jaroslav Hron, PhD.
Matematicko-fyzikální fakulta, Matematický ústav UK