



**Posudek oponenta na bakalářskou práci**

**studenta MI-MM Jana Kováře**

**"Matematické modelování proudění tekutin a transportu kontrastní látky v cévách"**

Předkládaná práce vznikla v rámci vývoje matematických modelů v biomedicínské oblasti dané spoluprací s Institutem klinické a experimentální medicíny v Praze a INRIA v Paříži. Cílem práce bylo seznámit se se základními trendy v oblasti numerického řešení transportních úloh mřížkovou Boltzmannovou metodou.

První část práce je věnována formulaci základních transportních úloh v dané oblasti popisujících transport ve volném reperf. porézním prostředí. Tyto úlohy vznikají formulací odpovídajících zákonů zachování a použitím příslušných konstitutivních vztahů. Autor tyto úlohy přehledně komentuje, zmiňuje význam okrajových podmínek a ukazuje použití rozměrové analýzy.

V práci se autor seznamuje zejména s mřížkovou Boltzmannovou metodou. Pro její pochopení a srovnání používá též metodu sítí (implicitní schéma). Dále představuje varianty mřížkové Boltzmannovy metody a vysvětluje jejich vztah k původní transportní úloze. Algoritmy dané jednotlivými variantami metody jsou přehledně vysvětleny včetně zpracování okrajových podmínek.

Kapitola věnovaná numerickým výpočtům uvádí výsledky získané pro jednodušší transportní úlohy a jejich porovnání s řešením analytickým resp. s řešením metodou sítí. Tato srovnání jsou doprovázena určením experimentálního řádu konvergence. Závěrem jsou řešeny dvourozměrné transportní úlohy v nestlačitelném proudění mající vztah k reálně zkoumané problematice.

Z textu práce je patrné, že autor aktivně využil doporučené literatury a dalších informačních zdrojů a vlastních zkušeností získaných v průběhu studia. Text práce je sestaven přehledně a systematicky, podává dobrý základ pro použití zkoumané metody v dané oblasti. Úlohy výpočetně řešené v poslední kapitole jsou vždy

uvedeny přehlednou tabulkou nastavení. Zde bych možná uvítal i uvedení samotných řešených zákonů zachování. Za přínos považuji důkladné prověření konvergenčního vztahu mřížkové Boltzmannovy metody k analytickému řešení resp. numerickému řešení jinou metodou.

Do diskuse v rámci obhajoby předkládám následující otázku:

Jaké je srovnání představených variant mřížkové Boltzmannovy metody vůči sobě?

Práce je psána v českém jazyce s použitím správné terminologie a s minimem jazykových nepřesností. Práci považuji za cenný příspěvek ke znalostem dané problematiky. Navrhuji proto známku A (výborně).

Michal Beneš  
(katedra matematiky)

V Praze dne 20. srpna 2020