

Oponentský posudek disertační práce Ing. Ondřeje Pártla „Mathematical Modeling of Non-Isothermal Compositional Compressible Fluid Flow in Porous Medium and above Its Surface“

Obsah práce

Disertační práce Ing. Ondřeje Pártla „Mathematical Modeling of Non-Isothermal Compositional Compressible Fluid Flow in Porous Medium and above Its Surface“ byla předložena k posouzení do oboru Matematické inženýrství. Tématem předkládané práce je návrh modelu proudění směsi plynů v oblasti obsahující rozhraní mezi pórovým prostředím a volným prostorem s adsorpcí v porézním prostředí. návrh numerických schémat pro jeho řešení a jejich testování. **Novost** práce spatřuji zejména ve formulaci modelu, v návrhu numerických schémat a vyhodnocení jejich vlastností. Vlastní text práce na 168 stranách tvoří čtyři číslované kapitoly včetně úvodu, za nimiž následuje příloha a bibliografie obsahující 153 odkazů. V úvodní kapitole autor věrohodně popisuje současný stav poznání v oblasti modelování proudění plynu v oblasti s rozhraním porézního prostředí a volného prostoru, formuluje cíle a také vyhodnocuje jejich dosažení a navrhuje směry dalšího možného výzkumu. Druhá kapitola obsahuje formulaci modelů proudění plynu v porézním médiu a ve volném prostoru, modelu rozhraní a modelu proudění v jedné doméně. Třetí kapitola je věnována formulaci numerických schémat pro řešení modelů z předchozí kapitoly a teoretickému odvození některých jejich vlastností. Čtvrtá kapitola představuje formulaci a výsledky numerických testů a jejich interpretaci.

Hodnocení práce

Téma předložené disertační práce je **aktuální** jak z hlediska aplikace v proudění tekutin v oblastech s rozhraním prostředí, tak z hlediska studia vlastností numerických metod. Autor si pro disertační práci v úvodní kapitole vytyčil sedm dílčích cílů zkoumání, které dohromady tvoří zajímavý dlouhodobý pracovní plán pro mezioborovou skupinu vědců. Hned v další kapitole popisuje, že z tohoto plánu vyřešil prozatím jen část. Z hlediska obhajoby disertační práce považuji tento přístup za velmi nevýhodný. Vzhledem k tomu, že autor vytvořil a publikoval řadu originálních výsledků, které dohromady tvoří smysluplný celek, přestože nechávají řadu otázek otevřených, hodnotím **splnění cíle** disertační práce za **doložené**. V odstavci 1.6 autor dle mého hodnocení realisticky popisuje dosažené výsledky. Mezi nimi je vytvoření modelu neizotermálního proudění směsných plynů v heterogenním porézním prostředí, formulace numerických schémat pro jeho řešení, jejich částečná analýza, jejich implementace a testování. Autor navíc došel k řadě pozoruhodných dílčích výsledků, z nichž část také publikoval. Zvolené **metody** v rámci všech dílčích kroků práce považuji za **přiměřené**. **Jazyk** práce je velmi **srozumitelný**, v práci se téměř nevyskytují chyby ani překlepy. Práce poněkud nestandardně neobsahuje žádnou závěrečnou kapitolu obsahující její shrnutí a výhledy do budoucí práce. Tyto informace však v práci nechybějí, jsou zařazeny pro mě neobvyklým způsobem v úvodní kapitole. Čtenář se tak nejprve dočte, jak autor interpretuje výsledky celé práce, a teprve potom jsou mu tyto výsledky předloženy. Autor nešetřil ani potištěné strany ani čtenáře. Rozsah práce je 168 stran hustého textu. Odzbrojující je autorova pečlivost při formulaci modelů i numerických metod, množství vyjmenovaných podmínek a výjimek a také systematickost popisu a pojmenování numerických schémat.

Výsledky práce považuji za cenné a jejich význam je také potvrzen tím, že část z nich byla publikována v kvalitních časopisech v prvním a druhém kvartilu v oboru. Těžko se mi určuje, který druh výsledku lze považovat za nejcennější. Autor přinesl zajímavé pokroky jak v oblasti formulace modelu, tak v oblasti návrhu a analýzy numerických postupů. Z hlediska prokázání schopností autora v oblasti vědecké práce je zajímavý velmi široký zásah autora do celé posloupnosti postupu matematického modelování od formulace modelu k implementaci a interpretaci výpočtů a jejich srovnání s experimentálními daty.

Z prezentovaných experimentů mě asi nejvíce zaujala zmínka o modelem zjištěné pravděpodobné netěsnosti v experimentu, který byl simulován v kapitole 4.1.3. Uvítal bych, kdyby doktorand v rámci obhajoby tento experiment a interpretaci výsledků modelu přesněji komentoval.

Závěr

Předložená disertační práce obsahuje původní výsledky vědecké práce. Ing. Ondřej Pártl prokázal schopnost samostatné vědecké práce jak předloženou disertační prací tak tím, že v průběhu studia své výsledky publikoval v několika kvalitních odborných časopisech. Doporučuji, aby předložená práce byla přijata k obhajobě před komisí k udělení titulu Ph.D.

V Liberci dne 2. 11. 2019



doc. Ing. Jan Šembera, Ph.D.