



Posudek školitele bakalářské práce pana Jana Fejtka "Intervalová analýza a její použití pro řešení problému fázové stability"

V předkládané bakalářské práci se autor zaměřuje na řešení problému fázové stability směsi složené z více mísitelných chemických komponent. Modely tohoto typu nacházejí uplatnění při těžbě ropy nebo při simulaci plánovaného ukládání CO₂ do podzemí technologií CCS (Carbon Capture and Storage). Práce vznikla v rámci řešení projektu Investigation of shallow subsurface flow with phase transitions, č. 17-06759S Grantové agentury ČR.

V úvodu práce autor odvozuje kritérium fázové stability směsi při zadaném celkovém objemu, teplotě a látkových množstvích jednotlivých komponent a představuje použitou Pengovu-Robinsonovu stavovou rovnici a některé potřebné základní termodynamické vztahy. Úloha testování fázové stability je tak převedena na problém hledání globálního minima funkce TPD (tangent plane distance). Ve druhé kapitole autor popisuje základy intervalové aritmetiky a metodu větví a mezí, kterou lze použít k hledání globálních extrémů funkcí. Vybudovaný matematický aparát ve třetí kapitole autor využívá k návrhu algoritmu testování fázové stability směsi, který je založen na postupném dělení definičního oboru funkce TPD na intervaly, konstrukci dolních a horních odhadů funkce TPD na těchto intervalech a vyřazování těch podmnožin, na kterých funkce TPD nemůže mít extrém. Vzhledem k tomu, že definiční obor funkce TPD je simplex, nikoliv interval, je potřeba v některých částech odvodit speciální odhady. Ve čtvrté kapitole autor prezentuje výsledky testování odvozené metody na příkladech z literatury i na vlastních příkladech. Algoritmus spolehlivě testuje fázovou stabilitu pro čistou látku. V případě směsi 2 a více komponent algoritmus poměrně rychle dokazuje nestabilitu směsi tím, že nachází dvoufázové stavy. Problémem však zůstává potvrzení stability směsi v případě, že směs je stabilní. Všechny tyto problémy jsou v práci podrobně rozebrány a jsou naznačovány možné směry budoucího vývoje.

V roce 2019 se student se práci průběžně věnoval, pracoval z velké míry samostatně, pravidelně se zúčastňoval konzultací, nastudoval doporučenou literaturu, navrhl, implementoval a testoval popsané metody. Společně jsme diskutovali konstrukci speciálních odhadů funkce TPD. Tehdy jsem k vzhledem k výše uvedenému navrhoval hodnotit tuto bakalářskou práci stupněm A – výborně. Pan Fejtek však ze zdravotních důvodů práci v srpnu 2019 nakonec neobhajoval. Na začátku akademického roku 2019/2020 jsme se sešli a dohodli jsme se, že vzhledem k odloženému termínu obhajoby práce by bylo vhodné některé aspekty práce vylepšit, což se týkalo zejména četných překlepů a dalších problémů naznačených v posudku oponenta. Za celý rok jsem pak pana Fejtka viděl asi jen jednou, když potřeboval podepsat souhlas s odložením odevzdání bakalářské práce. Po roce pan Fejtek předložil svoji bakalářskou práci v takřka nezměněné podobě (opravil jen několik překlepů). I když se tedy jedná o takřka stejnou práci jako v minulém roce, hodnotím ji tentokrát stupněm **B – velmi dobře** vzhledem k dodatečnému času, který měl student k její přípravě.

V Praze, dne 13. srpna 2020

doc. Ing. Jiří Mikyška, Ph.D.