

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Numerické řešení adjungované rovnice pro metodu fázového pole
<b>Jméno autora:</b>	Michal Bohatý
<b>Typ práce:</b>	bakalářská práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra matematiky
<b>Vedoucí práce:</b>	doc. Ing. Tomáš Oberhuber, Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Katedra matematiky, FJFI, ČVUT v Praze

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání a motivace k jeho vyspání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
Zadaná práce se zabývá řešením optimalizačních úloh s vazbami danými praciálními diferenciálními rovnicemi (PDR) a jejich aplikací na řízení růstu krystalů. Nejen na poměry bakalářské práce se jedná o velmi náročnou úlohu, která vyžaduje dobré znalosti variačních metod a numerické matematiky. Výsledný numerický řešič je z numerického pohledu dost komplikovaný z toho důvodu, že kombinuje gradientní optimalizační metodu s řešením primární a adjungované PDR.	
<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Autor splnil všechny body zadání. Nad rámec zadání se věnoval i podrobnějšímu studiu variačních metod a odvození adjungovaných rovnic pomocí aparátu funkcionální analýzy.	
<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student byl během řešení velice aktivní. Teoretičtější části týkající se variačních metod intenzivně konzultoval s Ing. Alešem Wodeckim. Také je třeba vyzdvihnout, že si velice dobře a samostatně poradil s implementací výsledného řešiče, jehož správné odladění bylo náročné.	
<b>Odborná úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Předkládaná práce je na velice vysoké odborné úrovni a myslím, že by velice dobře uspěla i jako diplomová práce. Autor se musel seznámit s teoretickými partiemi funkcionální analýzy a variačních metod, dále se základy modelování růstu krystalů pomocí metody fázového pole a v neposlední řadě i se základy programování v knihovně v TNL, s jejíž pomocí numerické řešiče implementoval.	
<b>Formální a jazyková úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Text samotný je psaný dost stručně. Práce má celkem 41 stránek, což je spíše podprůměrné. Obsahově ale text obsahuje vše potřebné včetně velice pěkné výpočetní studie, která ukazuje zajímavé a netriviální výpočty. Fakticky tedy nemám mnoho, co bych mohl vytknout. Ano, pokud by autor chtěl, mohl provést ještě výpočetní studii samotné metody fázového pole včetně např. odvození experimentálního řádu konvergence, ale nepovažuji to za výrazný nedostatek.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**výborná**

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

K tématice, kterou se tato práce zabývá, podle mého názoru, neexistuje příliš bohatá literatura. Autor čerpal zejména z různých odborných článků. Nejsem si vědom žádného porušení citační etiky.

**Další komentáře a hodnocení**

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Autor si vybral náročné téma, které je nové i pro naši výzkumnou skupinu. Zejména začátek byl velmi náročný, neboť musel nastudovat velký objem nových znalostí z variačních metod, metody fázového pole a programování v C++. Dále je třeba vyzdvihnout to, že se autorovi podařilo správně implementovat a doladit výsledný numerický řešič, což byla velice náročná úloha. Autor svými výsledky pomohl rozšířit náš výzkum řízení růstu krystalů zejména o výpočetní simulace ve 2D, které jsou velmi důležité. I díky tomu je uveden jako spoluautor článku, který je momentálně v recenzním řízení v mezinárodním odborném časopise s impakt faktorem.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Případně uveďte otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Autor si velice dobře poradil s obtížným zadáním, které by se dalo vzít i jako základ velmi dobré diplomové práce. Výrazně napomohl výzkumu řízení růstu krystalů, kterým se zabýváme v naší skupině.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A, výborně**.

Datum: 17.1.2023

Podpis: 