

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Matematické modelování proudění v nenasycené zóně</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Jana Zavadilová</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra matematiky
<b>Vedoucí práce:</b>	prof. Ing. Jiří Mikyška, Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	KM FJFI ČVUT

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání a motivace k jeho vypsání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
Cílem práce bylo seznámit se s problematikou modelování proudění v porézním prostředí v nenasycené zóně. Hlavní motivací bylo seznámit se s možnými metodami linearizace Richardsovy rovnice a zejména s metodou vnějších a vnitřních iterací, pro kterou (na rozdíl od jiných metod, mj. Newtonovy metody) je při splnění určitých předpokladů zaručena monotónní konvergence k přesnému řešení. Tato metoda byla navržena v roce 2010, nicméně implementace této metody podle citovaného článku není úplně jednoduchá, neboť některé pasáže článku nelze jednoznačně interpretovat. Motivací k zadání tedy bylo i vyjasnění celé problematiky.	

<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>	
Práce splnila zadání v plném rozsahu.	

<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>	
Studentka se práci po celou dobu intenzivně věnovala, účastnila se pravidelných konzultací, zvolenou numerickou metodu samostatně implementovala a testovala na vhodných úlohách. Společně jsme řešili zejména výběr vhodných úloh pro testování a konvergenční analýzu. Studentka svojí činností prokázala schopnost samostatné tvůrčí práce.	

<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>	
Studentka zpracovala netriviální téma, ve kterém musela nastudovat a zkombinovat znalosti z několika disciplín – modelování proudění v porézním prostředí, diskretizace parciálních diferenciálních rovnic (metoda konečných objemů), metody linearizace (Picardovy iterace, Newtonova metoda) a konečně samotnou metodu vnějších a vnitřních iterací. Navržené schéma pak musela implementovat v C++, kdy využila standardní knihovny C++ a knihovny doc. Oberhubera pro práci s vektory a maticemi. Výsledný kód musela odladit a vyzkoušet na příkladech z literatury.	

<b>Formální a jazyková úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce má vysokou formální i jazykovou úroveň.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>výborné</b>
--	----------------

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.

Studentka využila při své práci prameny citované v seznamu literatury. 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.

Jak jsem již naznačil výše, jedním z cílů práce bylo otestování již známého algoritmu se zajímavými vlastnostmi a jeho jednoznačný popis. Tento cíl byl bezesporu naplněn. Na rozdíl od původního článku, kde kvůli nekonzistentnímu značení nebylo možno některé pasáže vyložit jednoznačně, autorka poskytuje popis algoritmu a pseudokód (viz Algoritmus 1 na straně 24), podle kterého je možno metodu vnějších a vnitřních iterací implementovat.

### **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.

Autorka zpracovala netriviální téma a poskytla jednoznačný a přehledný výklad algoritmu vnějších a vnitřních iterací. Tento algoritmus implementovala a otestovala na příkladech z literatury. Zadání práce je tímto bezesporu naplněno.

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

Datum: 9.8.2023

Podpis:

