

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Vliv sítě na numerické řešení šíření elektrického výboje
<b>Jméno autora:</b>	Aleš Benda
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav technické matematiky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Vladimír Prokop, Ph.D.
<b>Pracoviště opONENTA práce:</b>	Ústav technické matematiky, FS

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Student popisoval poměrně složitý model šíření elektrického výboje, dále pak samostatně naprogramoval a seznámil se s principy řešení různých numerických metod pro 1D transportní rovnici a musel se seznámit se softwarem pro grafické zpracování výsledků. Z těchto důvodů považuji zadání za náročnější.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Všechny body zadání práce byly splněny.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup považuji za správný. Student se dostatečně seznámil s řešeným problémem a s metodami vhodnými k jeho řešení.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce má výbornou odbornou úroveň. Především základní metody řešení transportní rovnice jsou popsány velmi dobře. Autor velmi dobře využívá znalostí nabitých v numerické matematice a získaných z použité literatury.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce má výbornou jazykovou a velmi dobrou grafickou úroveň. Jednotlivé části práce mají logickou návaznost, jazyk práce je srozumitelný a přesný. Grafy jsou přehledné a názorné. V části numerické experimenty bych snad jediné vytkl chybějící popisky grafů na osách – tato informace je ale uvedena v textu. Celkový rozsah práce je více než dostatečný i vzhledem k tomu, že autor vytvořil vlastní programy pro řešení transportní rovnice.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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.</i>	
Použité zdroje jsou vhodné pro zpracovávané téma a jejich rozsah je dostatečný. Velmi kladně hodnotím schopnost studenta poradit si s anglickými zdroji, jichž je v použité literatuře většina, a to jak ve formě článků tak i relevantních knih. Výtku bych	

měl k nedostatečnému citování těchto zdrojů v části práce týkající se metod Runge-Kutta, Laxe-Wendrofa a metody konečných diferencí. U publikací v Journal of Computational Physics chybí číslo ISSN. Tyto výtky nepovažuji vzhledem k jinak pečlivému a korektnímu citování zdrojů za podstatné.

#### **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.*

Dosažené výsledky v části numerické experimenty získané dodaným softwarem jsou důležité pro další rozvoj tohoto software pro řešení šíření elektrického výboje. Zajímavé je zvláště protikladné chování získaného řešení na čtyřúhelníkové a trojúhelníkové síti v případě nižší hustoty sítě.

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

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

*Student se v práci zabývá popisem matematického modelu streameru bez uvažování fotoionizace a posléze i s modelováním fotoionizace, uvádí algoritmus numerické simulace těchto modelů. Autor se dále stručně zabývá popisem dynamické adaptace sítě, která je zásadní pro numerické řešení dané úlohy v rozumném čase. Podrobněji jsou popsány numerické metody řešení pro 1D transportní rovnici a otestovány autorovým software se zaměřením na posouzení vlivu numerické metody a kvality sítě na získané výsledky. V poslední části práce jsou uvedeny výsledky numerických experimentů s dodaným software, které testují fyzikální, numerické a geometrické parametry.*

*Práci hodnotím výborně zvláště z důvodů velmi dobré jazykové úrovně, srozumitelnosti a velmi dobré práci se zdroji. Kladně hodnotím vytvoření vlastního software a také podrobný rozbor získaných výsledků.*

*Doplňující dotazy: 1) Proč je voleno Courantovo číslo 0.1 při numerických výpočtech u transportní rovnice?  
2) Bylo by možné srovnat výsledky s použitím elektrického pozadí a fotoionizace pro jeden vhodný případ?*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 23.08.2019

Podpis: