

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Numerical simulations of atmospheric fluids flows using finite volume method
Jméno autora:	Bc. Vít Uhlíř
Typ práce:	díplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technické matematiky
Oponent práce:	Doc. Ing. Luděk Beneš, Ph.D
Pracoviště oponenta práce:	Ústav technické matematiky ČVUT FS

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Student sám naprogramoval software pro simulaci 2D vazkého turbulentního proudění.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, 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>	
Vložte komentář.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení je vhodný, postupoval od jednodušších modelů po složitější a každý postupně testoval.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student se věnoval srovnání různých modelů, testování vlivu sítě, okrajových podmínek a stratifikace.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je napsána čitelně, struktura kapitol je vhodná. Jen v některých případech bych volil drobné úpravy např. předřadit test vlivu sítě a její výběr před kapitolu s výpočty. Zejména v části Numerical methods je více chyb – indexy ve 4.2-4.5, apostrof u p ve 4.9, difuzivní člen ve druhé složce rovnice 4,11, závorky 4.16 atd., které svědčí spíše o rychlém dokončování práce než o neznalosti. Některé formulace a postupy by si zasloužily zpřesnění.	

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. Posudte, 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>	
Vložte komentář.	

Další komentáře a hodnocení
<i>Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a</i>

funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.
Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Práce se zabývá numerickou simulací stratifikovaného proudění nad pevným povrchem a je motivována prouděním v MVA. Jsou zde použity dva modely, jeden založený na N-S rovnicích pro nestlačitelné proudění, druhý na Boussinesquově aproximaci a dvě numerická schémata založená na metodě konečných diferencí a metodě konečných objemů.

Vyvinutý software je použit nejprve pro modelování laminárního proudění a poté rozšířen o algebraický model turbulence. Výsledky schémat jsou srovnány jak navzájem tak s experimentem. Těžištěm práce je simulace proudění nad různými typy překážek sinového tvaru, kde je vyhodnocovaným parametrem zejména délka vzniklého odtržení. Výsledky jsou ve velmi dobré shodě s experimentem. Je zde testován vliv sítě, různých okrajových podmínek na horní stěně oblasti a stratifikace.

Přes drobné nedostatky student prokázal, že se s danou problematikou dobře seznámil a odvedl velké množství práce.

K práci mám následující dotazy.

- Pojem stability atmosféry definujete pomocí profilu hustoty. Klasická definice používaná v MVA je založená na profilu teploty (potenciální teploty). Mohl byste ji zde uvést a okomentovat její vztah k hustotě?
- V práci používáte modifikovanou rovnici kontinuity 3.25 s difuzním členem. Můžete nám vysvětlit důvod proč a její původ?
- Výsledky v kapitole 6.2.5 ukazují velký rozdíl mezi schématem založeným na konečných diferencích s immersed boundary a konečných objemech s body-fitted sítí v turbulentním případě. Čemu tento rozdíl přiřkládáte, nebude to spíše chybou v případě FD?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B** - velmi dobře.

Datum: 16.8.2023

Podpis: