

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Modelování turbulentního proudění pomocí částečně průměrovaných Navierových-Stokesových rovnic
Jméno autora:	Bc. Matrin Helcl
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technické matematiky
Vedoucí práce:	Doc. Ing. Jiří Fürst, PhD.
Pracoviště vedoucího práce:	Ústav technické matematiky, FS ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání vyžadovalo od studenta samostatnost při studiu metody částečného průměrování Navierových-Stokesových rovnic (PANS) a využití volně dostupného softwaru pro provedení výpočetní studie obtékání zpětného schodu.	
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>	
Zadání bylo splněno.	
Aktivita a samostatnost při zpracování práce	C - dobře
<i>Posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student plnil zadané úkoly. Při řešení problémů spojených s diplomovou prací však projevoval jen velmi malou samostatnost. V některých případech přicházel na konzultace nedostatečně připraven.	
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 v práci popisuje základní principy RANS a PANS přístupu pro modelování turbulentního proudění. V případě PANS se přitom jedná o relativně novou a dostatečně neprozkoumanou metodu na pomezí standardních RANS metod a metod pro simulace velkých vírů (LES). Provedené numerické experimenty do jisté míry ukazují některé vlastnosti PANS metody a to jak příznivé (zachycení větších vírů, lepší zachycení místa zpětného přilnutí proudu), tak nepříznivé (závislost řešení na parametru f_k). Tyto vlastnosti jsou v rozboru výsledků komentovány. Práce bohužel neobsahuje analýzu vlivu sítě. To je však dáno extrémní časovou náročností výpočtů.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce po formální stránce odpovídá běžným standardům. Je napsaná čitelně a srozumitelně, neobsahuje větší množství chyb. Grafy a obrázky jsou srozumitelné a dobře popsány. U obrázků 7 až 12 však měl autor zřejmě volit vhodnější barevnou škálu lépe zvýrazňující rozdíly mezi jednotlivými výsledky.	
Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr</i>	

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.

Student si aktivně doplnil literaturu a v práci dodržela běžná pravidla a zvyklostí pro citace. V seznamu literatury je několik drobných chyb v psaní velkých a malých písmen (např. pans místo PANS, ...). Poněkud kuriózně působí odkaz č. 1 na práci z roku 1877. Skutečně ji student četl?

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.

Předložená práce shrnuje výsledky numerických simulací turbulentního obtékání zpětného schodu modelovaných pomocí částečně průměrovaných Navierových-Stokesových rovnic (PANS). Student ukazuje, že nejjednodušší variantou PANS metodu může získat modifikací koeficientů v k-omega SST nebo k-omega TNT RANS modelu. Pro tyto dvě varianty ukazuje, že vhodnou volbou parametru f_k lze dosáhnout lepšího zachycení místa zpětného přilnutí proudu. Výsledky však nejsou podpořeny studií závislosti na výpočetní síti. To by však vyžadovalo neúměrně velkou výpočetní kapacitu, kterou bohužel student v době přípravy práce neměl k dispozici.

K práci nemám žádné zásadní připomínky a mám pouze jeden dotaz:

1. Průběhy koeficientu C_r vykazují oproti experimentu značné kvantitativní rozdíly, viz např. obr. 35, kdy v oblasti odtrženého proudu je vypočtené C_r zhruba třikrát větší, než změřená hodnota. Čím si tento rozdíl vysvětlujete?

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Předložená práce splňuje kriteria obhajoby na FS ČVUT v Praze.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm B - velmi dobře.

Datum: 13.07.2020

Podpis:

