

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Numerické řešení proudění stlačitelné tekutiny pomocí pokročilých metod
Jméno autora:	Bc. Radek David
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technické matematiky
Oponent práce:	Doc. Ing. Jiří Fürst, PhD.
Pracoviště oponenta práce:	Fakulta strojní, ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročn
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání vyžadovalo od studenta značnou dávku samostatnosti a to jak při studiu literatury, tak při implementaci vlastního kódu pro řešení dvourozměrného proudění stlačitelné tekutiny.	

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 bezevbytku splněno.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení naprosto odpovídá zadání.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce rozhodně splňuje a do značné míry po odborné stránce přesahuje požadavky kladené na diplomové práce na Fakultě strojní ČVUT v Praze.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formální stránce má práce velmi dobrou úroveň. Práce je napsána srozumitelně bez výrazných chyb či stylistických prohřešků. Přesto lze práci vytknout jisté nedostatky v zápisu vzorců a matematických výrazů. Jmenovitě se jedná např. o chybějící závorky v (1.1.11) a (1.3.3), špatně uzavřený vztah (1.4.4), chybějící znak parciální derivace v (1.4.4). Dále bych doporučil uzavřít čitatele v parciální derivaci v (1.4.5) aby bylo jasné zda se má derivovat celý součin či pouze první člen (podobně i v 1.6.3, 1.6.4 a dále). Dále lze v práci nalézt určité nekonzistence v terminologii, např. „stlačitelná newtonská kapalina (v tomto případě plyn)“ na str. 12, nebo „stlačitelné proudění vazké tekutiny“ oproti „proudění stlačitelné tekutiny“ na str. 12.	

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>	
V práci je citováno přes 24 zdrojů zahrnujících jak články z odborných časopisů, tak vysokoškolská skripta a učebnice. Ve všech případech jsou v textu uvedeny citace těchto zdrojů a z textu je jasně zřejmé, které části převzaty z citovaných zdrojů.	

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.

Pan David v práci prezentuje výsledky získané pomocí nové numerické metody navržené ve spolupráci s vedoucím na základě článků z odborných časopisů. Princip metody spočívá ve výpočtu numerického toku jako vhodné kombinace toků HLL a HLLC. První z těchto toků se vyznačuje stabilním zachycením rázových vln na úkor přesnosti ve smykových vrstvách zatímco druhý z toků je vhodný pro smykové vrstvy avšak trpí nestabilitou v oblastech rázových vln. Podobné schéma bylo již dříve publikováno např. v [17]. V předložené práci je však využita jiná kombinace založené na schématech HLL a HLLC. Numerické výsledky uvedené v práci jasně ukazují výhody navrženého schématu oproti standardnímu HLLC schématu, viz např. obr. 5.1 na str. 49. Mírné zlepšení je vidět i na případě simulace obtékání válce, obr. 5.4. Naproti tomu v případě GAMM kanálu není mezi výsledky pozorovatelný žádný významnější rozdíl.

K předložené práci mám následující dotazy a komentáře:

1. Z výše uvedeného komentáře vyplývá, že výhody rotovaného HLL/HLLC schématu oproti běžnému HLLC schématu jsou patrné pouze v některých případech. Je možné nějakým způsobem charakterizovat tyto případy (např. kolmá rázová vlna, síť téměř zarovnaná s rázovou vlnou)?
2. Získané numerické výsledky nejsou porovnávány s výsledky získanými jinými autory, s experimentálními daty či s analytickým řešením. Přitom se jedná o běžné testovací případy pro které jsou data pro srovnání zajisté dostupná (alespoň např. ve formě obrázku).

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.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm

Datum:

Podpis:

