



CHARLES UNIVERSITY
Faculty of Mathematics and Physics
Department of Numerical Mathematics
Sokolovská 83, 186 75 Prague, Czech Republic
Tel.: (+420)221 913 364, e-mail: knm@karlin.mff.cuni.cz

Prof. Ing. Zdeněk Plíva, Ph.D.
děkan Fakulty mechatroniky, infor-
matiky a mezioborových studií
Technická univerzita v Liberci
Studentská 2
4601 17 Liberec

3. října 2018

Posudek habilitační práce Mgr. Jana Stebela, Ph.D.

Práce se zabývá matematickým popisem a řešením problémů mechaniky tekutin a tvarové optimalizace, což představuje atraktivní téma jednak z pohledu teoretického a aplikačního výzkum tak také z pohledu potřeb průmyslové praxe. Práce se zaměřuje na rozvoj matematické teorie ne-Newtonovských tekutin v rámci tvarové optimalizace oblastí obsahující proudící tekutinu. Důraz je kladen jak na otázky správné matematické formulace problému tak i na řešení příslušných diferenciálních rovnic numerickými metodami.

Práce je rozčleněna do pěti kapitol, z nichž první obsahuje dvoustránkový úvod týkající se důležitosti studované problematiky. Druhá a třetí kapitola pak stručně shrnují matematickou teorii a způsob numerického řešení rovnic popisující proudění nestlačitelných tekutin a tvarové optimalizace v mechanice tekutin. Tyto dvě kapitoly musím vysoce ocenit neboť stručně, ale velmi výstižně popisují odvození modelů proudění tekutin, výsledky o existenci a jednoznačnosti řešení příslušných matematických modelů a též numerickou aproximaci pomocí metody konečných prvků. Jsou zde zmíněny známé výsledky, některé s naznačenými odvozeními, jsou zmíněny různé přístupy řešení a stručně diskutovány jejich výhody či nevýhody. Těchto 37 stran textu může sloužit jako dobrý úvodní studijní materiál do dané problematiky a svědčí o vyzrálosti autora formulovat matematické úlohy ve čtivé formě.

Čtvrtá kapitola pak obsahuje původní výsledky autora habilitační práce. Jedná se o 7 časopiseckých článků a jednoho příspěvku ve sborníku konference (vydavatel Springer), na kterých se J. Stebel podílel jako spoluautor. Tato kapitola je rozdělena do čtyř částí, z nichž každá má svůj stručný komentář. První část (sekce 4.1) se týká matematické teorie a numerického řešení piezo-vazkých tekutin, kdy tenzor napětí závisí jak na gradientu rychlosti tak i na tlaku. Druhá část (sekce 4.2) se zabývá tvarovou optimalizací pro Navierovy-Stokesovy rovnice zahrnující algebraický model turbulence. Sekce 4.3 je věnována volbě okrajových podmínek pro modely proudění, které lépe odpovídají některým fyzikálním jevům, které nejsou často uvažovány, konkrétně pak odpor tekutiny vůči tečným silám v důsledku vazkosti tekutiny. Sekce 4.4 obsahuje jeden článek zabývající se citlivostní analýzou modelů ne-Newtonovských tekutin. Poslední kapitola pak obsahuje stručné shrnutí práce, zejména je zde obecně zmíněn současný (do jisté míry) omezený stav poznání.

Celkově má práce poměrně vysokou úroveň. První část práce jasně dokládá nadhled autora na danou problematiku, zahrnující tvorbu modelu, jeho analýzu a nakonec numerické řešení. Výše zmiňované články prošly recenzním řízením, ze zmiňovaných 7 časopiseckých publikací lze jeden časopis hodnotit jako špičkový (IMA J. Numer. Anal) a jeden jako nadprůměrný (Appl. Math. Optim.), ostatní spíše jen jako průměrné. Všechny publikace, které jsou zahrnuty v habilitační práci mají přiměřenou citovanost, starší články přirozeně vyšší. Prezentované publikace jsou s šesti různými spoluautory, jak staršími tak mladšími. Zejména v obou publikacích v sekci 4.1. lze spatřovat zásadní přínos J. Stebela. Dále čtyři z osmi publikací vznikly ve spolupráci s bývalým školitelem, nicméně vznikly několik let ukončení Ph.D. studia a tudíž lze předpokládat dostatečný vlastní přínos předkladatele habilitační práce. Na druhou stranu by úroveň práce bezpochyby zvýšila přítomnost alespoň jedné publikace autora bez dalších spoluautorů. Dle Web of Science, je počet citací (bez autocitací) 63 a H index roven 6, což je solidní záznam s ohledem na profesní růst navrhovatele a oblast výzkumu.

Z výše uvedených důvodů mohu jednoznačně **doporučit** tuto práci jako habilitační.

Prof. RNDr. Vít Dolejší, Ph.D., DSc.
Charles University
Faculty of Mathematics and Physics
Sokolovská 83, 186 75 Prague 8, Czech Republic
tel.: (+420) 221 913 373
e-mail: dolejsi@karlin.mff.cuni.cz