

Stanovisko školitele k disertační práci
Jiří Stodůlka : *Analytical and Computational Methods for Transonic Flow Analysis and Design*,
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní, Praha, 2019

Předložená disertační práce se zabývá aktuálním a mimořádně náročným tématem oboru mechaniky tekutin – analýzou transsonického proudění se zaměřením na návrh tvaru průtočného kanálu. Autor v této práci rozvíjí analytické metody pro popis proudových polí a aplikuje moderní výpočtové postupy a techniky pro numerické simulace. Pohyb tekutiny s rychlostmi v blízkosti rychlosti zvuku přináší značné složitosti ve vývoji parametrů proudu a ve výskytu zvláštních proudových struktur. Matematické popisy transsonických proudových polí ukazují na řešení kombinace eliptických a hyperbolických rovnic a společně s experimenty zdůrazňují značnou citlivost výsledků řešení na okrajové podmínky a na výskyt dílčích proudových jevů. Autor disertační práce si osvojil metodu založenou na hodografické transformaci a rozvinul ji tak, že je schopna užitím rheografu řešit proudění stlačitelné tekutiny v okolí zvukové čáry. Metodu adaptoval pro aplikaci komerčního programu ANSYS Fluent a ověřil ji na řadě dílčích úloh v oboru transsonického proudění. Jsou jimi úloha Guderleyova profilu, řešení interakce rázové vlny u stěny, nesymetrické obtékání odtokové hrany, úloha vnitřní aerodynamiky v hrdle trysky. Vynikajícím výsledkem je autorem provedené řešení tvaru profilu transsonické lopatkové mříže SE 1050 z databáze ERCOFTAC. Toto řešení umožnilo podstatný zásah do vývoje proudění v mříži tak, že byla tvarováním profilu ovlivněna supersonická komprese při transsonické expanzi. Autorem disertační práce dosažené výsledky jsou cenné v tom, že pro obor vysokorychlostní aerodynamiky přináší poznatky o velmi složitém a citlivém proudění při rychlostech blízkých rychlosti zvuku. Autor své dosažené výsledky analyzuje a diskutuje. Výsledky jsou pro mechaniku tekutin též cenné v tom, že ukazují na možnosti porozumět složitým strukturám v proudu stlačitelné tekutiny. Autor disertační práce získal nové poznatky, na které mohou navazovat nejen výzkumné práce v základním výzkumu ale též práce v aplikacích. Předložená disertační práce je určitě příspěvkem k rozvoji a aplikacím mechaniky tekutin, je přehledně zpracovaná a splňuje nároky na vědecké dílo. Jako školitel uvádím, že doktorand pracoval soustředěně a samostatně. Dokázal navázat na velmi cenné poznatky, k nimž dospěl jeho školitel-specialista p. Prof. Helmut Sobieczky. Spolupráce se školitelem-specialistou byla tak účinná, že vedla k publikacím přijatých i v recenzovaných časopisech, dokonce i v časopise s impaktem. Některé své výsledky Ing. J. Stodůlka předložil na odborných konferencích, kde se setkaly se zájmem od účastníků. Na Studentské konferenci tvůrčí činnosti obdržel uznání od děkana Fakulta strojní ČVUT. Byl řešitelem projektu „Aerodynamika v leteckých aplikacích při vysokých rychlostech“. Na jeho pracovišti je uznávaným odborníkem na numerické simulace proudění tekutin.

Ing. J. Stodůlka se prokázal jako velmi dobře připravený odborník. Výsledky jeho práce lze hodnotit jako vynikající. Jeho disertační práci *Analytical and Computational Methods for Transonic Flow Analysis and Design* doporučuji předložit před komisí pro obhajoby disertačních prací v oboru Mechanika tekutin a termomechanika.

V Praze 3. března 2019

Prof. Ing. Pavel Šafařík, CSc.
školitel