

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Proudění vstupním hrdlem turbostroje</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Zakhar Tokar</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav technické matematiky
<b>Oponent práce:</b>	doc. Ing. Michal Hoznedl, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Doosan Škoda Power s.r.o.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce bylo vyřešit 3D proudění ve vstupním hrdle experimentální parní turbíny T10MW a numericky modelovat přítomnost vyrovnávacího síta pomocí zavedení porézní vrstvy. Mimo tuto úlohu bylo nutné provést i naprogramování metody konečných objemů pro proudění ve 2D kanále s vlivem porozity. Výsledky výpočtů měly být vhodně popsány, zobrazeny a okomentovány. Celkově se jedná o průměrně náročné zadání, ve kterém je kombinováno použití komerčního SW na geometricky složité úloze s prouděním v relativně geometricky jednoduchém kanále.	
<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, 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>	
Bez výhrad byly splněny všechny body zadání.	
<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Faktickou část diplomové práce lze rozdělit na dvě části. V první části je popsáno provedení CFD modelu, sítě a simulace proudění pomocí komerčního SW Ansys Fluent. V této části bylo dále provedeno nastavení parametrů předdefinovaného modelu porézní stěny a provedeny výpočty s porézní stěnou a bez ní. Okrajové podmínky pro výpočet byly převzaty z experimentálních dat, poskytnutých zadavatelem. V druhé části bylo provedeno naprogramování vlastního 2D SW pro řešení proudění v kanále se zakřivenou stěnou a opět s přítomností a bez přítomnosti porézní vrstvy. Pro obě úlohy byl zvolen správný postup řešení, byť některá fakta jsou popsána poněkud kostrbatě.	
<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je kombinací matematického a strojařského / praktického pohledu na řešení zadaného problému. Diplomant prokázal jak znalosti z oblasti přípravy aplikačních výpočtů a jejich vyřešení v komerčním SW, tak i hlubší znalosti v oblasti matematického modelování aplikované na geometricky jednodušším kanále. Hlavním cílem výpočtů bylo zjištění vlivu přítomnosti vstupního síta na chování proudu páry na vstupu do prvního stupně turbíny. Pára je přiváděna do turbíny dvěma parovody zespodu a numerickými simulacemi bylo zjištěno, že síto způsobuje výrazné vyrovnání rychlostního a tlakového pole na vstupu do rozváděcích lopatek (viz obvodové průběhy veličin na obr. 3.16 až 3.21). Z tohoto směru jsou výsledky práce zajímavé i z aplikačního hlediska, správná funkce usměrňovacího síta nebyla dosud výpočtově potvrzena. Na druhou stranu by mohla být řada závislostí prezentována lépe, práce by se tak stala více čitelnou. Vhodné by bylo například porovnání průběhů hledaných proudových veličin, zjištěných v kapitolách 4.2 a 4.3 do jednoho grafu nebo větší diskuze nad výsledky, popsanými v tabulce 3.5.	
<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Zejména kapitoly 2 a 4 jsou psány poměrně „řídce“, s velkými mezerami a zbytečně velkými obrázky. Nelze se ubránit dojmu,	

že autor svoji práci úmyslně natahoval, aby zvětšil její rozsah. V práci je uvedena řada pravopisných chyb (tlák místo tlak, Nazév místo Název) a slohových nedostatků. Není zapotřebí hledat dlouho. Jistě se dá pochopit, že autor diplomové práce je cizinec, ale před odevzdáním měla být provedena důkladnější revize rodilým mluvčím.

a

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr 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 vybral řadu zdrojů, týkajících se matematické části práci. Nikde v seznamu literatury není uvedeno, že jedním ze zdrojů byly i experimentálně zjištěné údaje poskytnuté společností Škoda.

**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.*

Je vhodné zdůraznit, že práce má i určitý okamžitý aplikační dopad, a to zejména při konstrukci nových typů turbín se vstupním sítím. Toto síto způsobuje výrazné zrovnoměrnění proudu na vstupu do lopatkování, výpočtově je určena i jeho tlaková ztráta.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*V práci je řešena numerická simulace proudění ve vstupní části parní turbíny T10MW a vlivu vstupního síta na zrovnoměrnění proudu páry na vstupu do lopatkování. V druhé části práce je provedena simulace proudění média ve 2D kanále se zakřivenou stěnou a přítomností porézní přepážky. Druhá část práce je naprogramována a spočítána diplomantem. Jako největší slabinu práce vidím jednak v nedostatečné formální a jazykové úpravě práce a jednak v nedostatečné kvalitě získaných výsledků z hlediska diskuze a dalších analýz. Z napočítaných dat by jistě šlo získat větší množství užitečných dat, než bylo prezentováno.*

Otázky:

1. Jaké médium je použito při řešení proudění ve 2D kanále v Kapitole 4?
2. Proč se zvětšil tlak na vstupu do řešené oblasti v konfiguracích VP a VP+ oproti konfiguraci V ze 74 400 Pa na 75 400 Pa?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 20.8.2019

Podpis:

