

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	CFD simulace míšení chladiva v reaktoru VVER-1000
Jméno autora:	Bc. Milan Routner
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav energetiky
Oponent práce:	Ing. Karel Gregor, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Centrum výzkumu Řež s.r.o.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b> <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	<b>průměrně náročné</b>
<b>Diplomová práce je zadána na odpovídající úrovni absolventa FS ČVUT.</b>	

<b>Splnění zadání</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>	<b>splněno</b>
<b>Podle zadání má DP obsahovat 6 dílčí plnění. Všechny tyto body, které v zadání definují obsah, jsou v DP splněny.</b>	

<b>Zvolený postup řešení</b> <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	<b>správný</b>
<b>Zvolený postup vypracování DP je správný. Obsahuje rešeršní část, vlastní práci (provedené výpočty) a celkové zhodnocení.</b>	

<b>Odborná úroveň</b> <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	<b>C - dobře</b>
<b>Rešeršní část DP bych očekával většího rozsahu. Samostatné problematice míšení je věnován malý prostor. Může to být však způsobeno nedostatkem či nedostupností potřebných zdrojů. Je-li to důvodem, stačilo by to takto zmínit.</b>	
<b>V části Numerická schémata by bylo vhodné začít jejich významem, smyslem a stručným vysvětlením. V samotném textu je pak popis nepřehledný. Vhodné by bylo doplnit rovnicemi nebo příkladem.</b>	
<b>V kapitole 6, která popisuje provedení úvodního ověřovacího výpočtu, chybí úvod, cíl, popis postupu prováděných prací, zasazení do kontextu. Co je smyslem ověřovacího výpočtu? Proč je třeba ho udělat? Jaký experiment byl prováděn na elektrárně? Místo odpovědí na tyto otázky, přichází popis jednotlivých kroků (sám o sobě dobrý) jen je škoda, že neznáme širší kontext, proč se tyto kroky dělají.</b>	
<b>Ocenit zaslouží to, že diplomant pracoval s modelem o velkém počtu buněk. Je provedená dobrá analýza sítě doplněná detailními obrázky.</b>	
<b>Chybí závěr kapitoly 6. Co bylo testovacím výpočtem zjištěno? Zakončit kapitolu obrázkem není úplně vhodné.</b>	

Je jasné, že podstata práce je ve tvorbě modelů, provádění nastavení a výpočtů. Přesto je třeba jednotlivá nastavení komentovat a dosažené výsledky zhodnotit. Série obrázků a grafů je třeba doplnit textem a dosažené výsledky interpretovat.

Vhodné by bylo jednotlivé obrázky zachycující stejnou část v různých nastaveních modelu dát vedle sebe, aby bylo zřejmé, co se mění. Odkazem na čísla obrázků a nutností listovat se vše komplikuje.

V poslední kapitole jsou porovnány výsledky experimentu s jednotlivými modely. Bohužel je toto porovnání pro mne zmatečné. Není definováno co je výsledkem, které veličiny se budou porovnávat. V případě zmínění bezrozměrné teploty by jí bylo dobré definovat.

Uvedený textový popis by bylo vhodné opět doplnit obrázkem se zakreslenými místy, na která by se v textu odkazovalo. Vhodné by bylo srovnání hodnot v tabulce a tabulku doplnit komentářem. V jednodušším textu se vše ztrácí.

Uvedené 4 grafy, kde jsou porovnána experimentální data s výsledky simulací, je třeba okomentovat. Nelze je ponechat bez komentáře, je třeba provedené srovnání interpretovat a dojít k nějakým závěrům.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**D - uspokojivě**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Diplomová práce je po formální stránce zpracována vyhovujícím způsobem. Přesto se ve formátování vyskytly drobné nedostatky (chybí číslování hlavních kapitol, použita souvětí mění někdy v průběhu předmět a jsou zbytečně krkolomná – ubírá to na plynulosti textu).

Práce obsahuje v úvodu seznam tabulek a obrázků, seznam použitých symbolů a označení, použité zkratky. Přesto je vhodné, především u rovnic a technických popisů, tyto symboly definovat i na příslušném místě – pomohlo by to v lepší orientaci.

V úvodním odstavci, který míšení chladiva popisuje, se velmi těžko orientuje. Bylo by vhodné doplnit obrázkem a jednotlivá místa, stav, komponenty a procesy očíslovat. Na toto čísla pak odkazovat v textu.

Kapitola 3 je dostačujícího rozsahu, popis je ale příliš kostrbatý, útržkovitý a příliš nenavazuje. Případně návaznost jednotlivých podkapitol není vysvětlena a jsou pouze poskládány vedle sebe. Jednotlivé podkapitoly by mohly být zakončeny vlastním komentářem v návaznosti na použití v praktické části.

V podkapitole 6.3.5 Volba výpočetních schémat by bylo lepší uvést nastavení v tabulce a případně doplnit popisem. Takto v textu je to nepřehledné. Stejně tak v 6.3.7 Realizace výpočtu. Tabulka působí vždy přehledně a jasně.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**C - 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.*

Rešeršní část DP bych očekával většího rozsahu. Samostatné problematice míšení je věnován malý prostor. Může to být však způsobeno nedostatkem či nedostupností potřebných zdrojů. Je-li to důvodem, stačilo by to takto zmínit.

U teoretických částí – popis modelování turbulence - bych očekával čerpání z více zdrojů, jejich lepší citaci a členění textu. Kapitola je tak příliš obsáhlá, aniž by něco přinášela. Popis jednotlivých modelů by mohl být komentován.

#### 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.

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

Práce řeší zajímavé téma a zpracovává jej v dostatečné šíři. Rešeršní a teoretická část obsahuje podstatné informace, ale mohla by být více plynulá a čerpat z více zdrojů. V praktické části je třeba ocenit práci s modelem o vysokém počtu buněk a nastavení komplexního výpočtu v různých modifikacích. Je škoda, že interpretaci výsledků se nedostal větší prostor, zde by měl právě diplomant odvedenou práci správně „prodat“.

- *Co bylo testovacím výpočtem zjištěno?*
- *Jak byl časově náročný výpočet pro jednotlivé varianty výpočtových modelů?*
- *Jaký byl nejvhodnější model turbulence a proč? Je kritérium pouze shoda s experimentálními daty jednoho druhu?*
- *Daly by se provedené výpočty využít na stanovení nějakých doporučení pro provoz reaktoru?*

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

Datum: 2.2.2017

Podpis:

Karel Gregor v.r.

