

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Posouzení chování hydraulické centrály
Jméno autora:	Bc. Petr Kukul
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav techniky prostředí
Oponent práce:	Ing. Vojtěch Zavřel, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav techniky prostředí, Fakulta strojní, ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání považuji za náročnější s ohledem na nedostatek vstupních dat a technickou náročnost praktické části. Student musel ovládnout pokročilejší nástroje pro tvorbu modelu a simulaci CFD.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Student splnil zadání. Práce byla oproti zadání rozšířena o vyhodnocení tepelného chování hydraulické centrály.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student zvolil správný postup pro vyhodnocení tepelného a proudového chování hydraulické centrály. Avšak vzhledem k velké nejistotě ohledně vstupních dat by v práci mohly být podrobněji zdůvodněny předpoklady pro tvorbu simulačního modelu.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student dokázal plně využít znalostí získaných studiem pro řešení náročného technického problému za pomoci pokročilejších výpočetních nástrojů pro simulaci CFD. Na práci především oceňuji technickou náročnost řešení v praktické části. Menší výhrada k jinak zdařilé práci se týká zpracování literární rešerše. Ta se skládá především z prostého výčtu možných řešení hydraulického rozdělení okruhů a obecného matematického popisu CFD. Rešerše by mohla být rozšířena o představení širšího kontextu (např. vysvětlení potřeby stratifikace ve více teplotních úrovních specifickou pro toto řešení) a také by v závěru rešerše mohlo být uvedeno jasnější stanovení výzkumné otázky nebo definice daného výzkumného problému.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je obecně velmi dobře zpracována. Jazyková úroveň je na dobré úrovni a jen výjimečně se vyskytují stylistické nepřesnosti (použití hovorových termínů, psaní v první osobě aj.). Po formální stránce by mohly být jasněji oddělené sekce výsledků, diskuze a závěru, např. diskusi by mohla být vyčleněna nová sekce a v závěru by se nemusely opakovat znova výsledky.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
<i>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</i>	

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.

Práce se zdroji se dá také hodnotit jako velmi dobrá. Práce se opírá o dostatečné množství odborné literatury. Studentovi lze pouze vytknout absenci zahraničních zdrojů (pominu-li odkazy k CFD návodům), které by se daly u diplomové práce očekávat.

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.

Jak již bylo uvedeno, práce je po odborné i formální stránce velice dobře zpracována. Komentář níže slouží především pro osobní rozvoj studenta.

Práci by bylo vhodné doplnit o širší diskuzi ohledně stanovení konstrukce, která nebyla jakožto patentovaná technologie ze zřejmých důvodů poskytnuta výrobcem. Pro modelování se jedná o značnou vstupní nejistotu, a proto předpoklady a způsob jejich určení by měly být podrobněji vysvětleny.

Práce také několikrát zmiňuje jako nevýhodu, že centrálu není možné navrhnout bez specializované podpory výrobce. V diplomové práci by bylo dobré také zmínit výhodu tohoto řešení. Dle poskytnuté dokumentace hydraulickou centrálu netvoří pouze studovaná nádoba, ale jedná se o komplexní řešení, včetně čerpadel, součástí měření a regulace a specializovaného algoritmu řízení. Z této perspektivy je pak studovaný stav 3, kdy se uvažuje částečné zatížení na straně spotřeby a plný výkon zdroje, méně pravděpodobný.

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.

Student ve své práci řešil energetické a proudové chování hydraulické centrály za pomoci pokročilých nástrojů pro počítačovou simulaci mechaniky tekutin (CFD simulaci). Student prokázal, že je schopný pomocí těchto nástrojů samostatně řešit zadaný problém a vyhodnotit různé provozní stavy hydraulické centrály. Práci by dále šlo vylepšit rozšířením rešerše nebo lepší organizací závěrečné části. Celkově je práce kvalitně zpracována jak po odborné, tak formální stránce.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Otázky:

O1: Na str. 32 je uveden výpočet hmotnostního a objemového průtoku kotlového okruhu tj. 1,91 kg/s resp 0,00191 m³/s. Dále je uvedena závislost rychlosti na dimenzi potrubí, která je matoucí a není zde zřejmá souvislost s výše spočteným průtokem.

Prosím vysvětlete, na jakém základu byla vytvořena tato charakteristika?

O2: Na str.34 je uveden předpoklad, že povrchem tělesa centrály není uvažován prostup tepla. Tento předpoklad považuji vzhledem ke složitosti celé úlohy za validní. Avšak bylo by vhodné stanovit alespoň odborný odhad tepelných ztrát v poměru k ostatním výkonům a potvrdit předpoklad, že tepelné ztráty lze považovat za zanedbatelné. Prosím uveďte odborný odhad, jak vysoké mohou být tepelné ztráty, uvažujeme-li typické zaizolování nádoby a její umístění v prostředí temperovaném na 10 °C.

O3: Během prezentace výsledků je relativně často komentováno vířivé prostředí v centrále a také „vysoká rychlost v hrdle“ dosahující rychlostí okolo 1 m/s. Vysvětlete prosím jaký dopad můžou mít tyto jevy na správnou funkci hydraulické centrály.

Datum: 6.8.2020

Podpis: