

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	HYDRAULIKA SÁLAVÝCH PANELŮ
Jméno autora:	Bc. Jakub Klíma
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav techniky prostředí
Oponent práce:	Ing. Ondřej Hojer, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	KOTRBATÝ V.M.Z., spol. s r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Řešení paralelního proudění v trubkovém registru je jednou z nezákladnějších úloh mechaniky tekutin. V této práci byla však zadána detailní geometrie skutečného výrobku a díky tomu se celá úloha výrazně zkomplikovala konstrukčními detaily, které nebylo možné zanedbat. Tyto detaily způsobují při proudění víry, turbulenci, obrácené proudění a nestabilitu, které celou úlohu a zejména konvergenci jejího výpočetního modelu výrazně komplikují. Současně bylo třeba nahradit dlouhé trubky, které by v reálném měřítku nebylo možné počítat, zjednodušením. Student použil prvek, který se nazývá porous jump. Přestože se jedná o předprogramovanou funkci, její použití bylo třeba na tomto konkrétním případě nejdříve otestovat a najít správné koeficienty pro zadání. V neposlední řadě pak práci komplikovalo zadané celkové množství 32 variant simulací, které bylo třeba připravit, zpracovat, vyhodnotit. S ohledem na všechny tyto aspekty hodnotím zadání práce jako náročnější.</p>	

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>	
<p>Práce splňuje všechny části zadání. Analýza hydrauliky v programovém prostředí CFD byla zpracována, různé pozice přívodů byly posouzeny a výsledky jednotlivých variant řádně okomentovány. Jako náhradu dlouhých úseků potrubí byla v prostředí ANSYS Fluent zvolena funkce porous jump, která byla otestována a úspěšně použita.</p>	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Student nejdříve správně zadanou úlohu teoreticky rozebral a zabýval se jednotlivými dílčími úkoly, než bylo možné přistoupit k simulacím celku (druh proudění v trubkách, hydraulická drsnost trubek, rozběhová délka, volba vhodného modelu turbulence, síťování modelu a jeho kvalita, nahrazení části rovného úseku trubek, volba správného přístupu k výpočtu tření na stěnách potrubí). Následně použil všechny dílčí výsledky a vytvořil dva základní modely trubkového registru s čtyř a pětitrubkovým rozdělovačem, kde pak již jen měnil okrajové podmínky a nastavení prvku porous jump k získání výsledků. Získané výsledky jednotlivých nastavení vložil do grafů a tabulek, kde je vše vhodně prezentováno. Tento postup mi přijde adekvátní k zadanému tématu.</p>	

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>	
<p>Odborná úroveň práce je z mého pohledu velmi vysoká. Teoretický rozbor jde vždy dostatečně do hloubky, a přitom nepopisuje věci, které se vlastního tématu dotýkají jen okrajově. Je častou chybou studentů, že se snaží do práce dostat co nejvíce teoretických informací. Zde byly místo toho vhodně vloženy odkazy na literaturu, což oceňuji. Modelování tohoto problému v prostředí CFD tak, aby výsledky byly použitelné (s malou nejistotou) vyžaduje hluboké znalosti teorie mechaniky tekutin i simulačního prostředí a jeho možností. Student v této práci prokázal, že tyto znalosti má nebo si je byl schopen dohledat a správně použít.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

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

V práci je možné najít pár překlepů, v tabulkách kombinaci malých velkých písmen, nesjednocené označení oddělovače desetinných míst, ale jedná se pouze o malé množství případů. Jinak je práce napsaná kvalitně, a to jak jazykově, tak stylisticky. Ještě jednu výhradu bych měl ke grafům, kterým bylo možné se věnovat více. Legendy u grafů jsou vloženy bez jakékoli úpravy, kryjí se s mřížkou, font písma grafů je evidentně jiný než font textu, a i velikosti písma by mohly být voleny vhodněji. U některých přímo převzatých grafů ze simulačního prostředí by možná bylo lepší vyexportovat hodnoty a grafy pak vytvořit ve stejném stylu, jako všechny ostatní. Určitě by to prospělo čitelnosti výsledků i formální celistvosti práce, která je závěrečnou vizitkou studenta na vysoké škole. Je možné, že je to daň za velký objem práce, které bylo nutné udělat a na konci se již student dostal do časové tísně. Rozsah práce je dostatečný k vyčerpání tématu.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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.

Citované zdroje byly voleny vhodně a použity v místech, kde jich bylo třeba. Způsob citování odpovídá standardním zvyklostem.

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.

V práci došlo k jednomu opomenutí. Prvek porous jump (nahrazení určité části trubky prvkem s definovanou tlakovou ztrátou) byl uvažován konstantní pro všechny trubky, i když evidentně se objemový průtok v trubkách liší. Je pravděpodobné, že volba konstantní hodnoty u všech trubek ovlivnila výsledek pouze minimálně, nicméně alespoň v diskuzi k získaným výsledkům se tento rozbor měl objevit.

Závěry této práce nejsou jen teoretické, ale obsahují praktická doporučení pro výrobce, kteří mohou tyto závěry použít pro optimalizaci proudění v rozdělovačích vodních sálavých panelů.

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.

Přestože zadání nebylo jednoduché a kladlo velké časové nároky na zpracování, student si se všemi částmi poradil, splnil zadání a prokázal, že je schopen samostatně řešit zadané úkoly na vysoké úrovni. Důvodem, proč nehodnotím práci jako výbornou, je opomenutí podle mě důležitého aspektu úlohy (popsaného v části Další komentáře) a malou měrou také slabší formální úroveň práce.

Otázka 1: Co by se vše změnilo, kdyby byly zadány místo bezešvých trubek trubky svařované?

Otázka 2: Jaké byste měl doporučení pro výrobce, který chce zachovat i rozdělovače s lichým počtem trubek?

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

Datum: 15.8.2022

Podpis:

