

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Optimalizace tepelného čerpadla
Jméno autora:	Jiří Janovič
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav energetiky
Oponent práce:	Ing. Petr Polcar, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	EMEA Development centre, Daikin Industries Czech Republic

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce spadá v rámci vývojového oddělení EMEA společnosti Daikin pod kompetenci skupiny Řízení toku chladiva. Práce v této skupině je považována za technicky i intelektuálně nejnáročnější, vyžaduje znalost kybernetiky, využití numerických simulací, vyhodnocení řady experimentů a celkově komplexní vývojářský přístup.	

<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>	
Autor využil řadu numerických simulací a následných experimentů k optimalizaci tepelného čerpadla firmy Daikin. Celkový návrh je správný, navržené tepelné čerpadlo bude sériově vyráběno firmou Daikin.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor se v rámci stáže ve společnosti seznámil s produkty firmy Daikin, stanovil prvotní teze na základě existujících tepelných čerpadel firmy, zvolil příslušné konstrukční úpravy a modifikovanou jednotku nasimuloval ve firemním programu Esprit. Následně byl ve společnosti zhotoven prototyp a ten byl experimentálně verifikován. Autor se podílel na vyhodnocení dat z experimentů.	

<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>	
Odborná úroveň práce lze leccos vytknout. V odborném textu by se obecně neměly vyskytovat výrazy oborového slangu, autor je navíc umísťuje uvozovek, čímž se sám od těchto výrazů distancuje. Zároveň autor v práci používá řadu názvosloví firmy Daikin bez bližšího vysvětlení pro neznalého čtenáře (např. názvy druhů chladiva, modelová označení jednotek atd.). Vzhledem k mimořádné náročnosti zadání (práce v tomto oboru vyžaduje značnou praxi) může znít vysvětlení některých částí práce poněkud povrchně (např. popis simulací v programu Esprit), nicméně v kontextu s časem stráveným ve firmě v průběhu stáže (cca 150 h) je toto pochopitelné a dle mého názoru postačující pro zvládnutí zadané práce. Diskutabilní je rovněž srovnání výsledků simulací s výsledky z reálných experimentů provedených v klimatické komoře. Výsledky simulací lze na základě reálných dat považovat pouze za orientační. Pro zpřesnění simulací pro jejich další použití by bylo potřeba udělat další reverzní simulaci s využitím finálně naměřených dat. Autor zároveň nikde dostatečně nezdůrazňuje, že navržená jednotka je vybavena čtyřcestným ventilem a dokáže pracovat jak v režimu tepelného čerpadla, tak v režimu chlazení. Chladicí režim přitom autor zkoumá a simuluje v kapitole 3.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práci nese určité znaky kompletování na poslední chvíli (např. s. 13 – chybí popis veličiny h ve vztahu, s. 41 a 58 – nevhodné použití enteru na konec řádky, některé převzaté obrázky by bylo vhodné překreslit pro zvýšení kvality, nejednotný styl grafů apod.), nicméně vzhledem k rozsahu práce je toto pochopitelné a ztelné to nesnižuje její praktický přínos.	

**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.*

Autor použil doporučenou literaturu, navíc pracoval s interními materiály firmy Daikin. Celkem cituje 14 zdrojů, některé jsou zahraniční. V seznamu citací autor vynechal zdroj 14, na který se v textu odkazuje na s. 64. Zdroje jsou jinak řádně citovány dle normy ČSN ISO 690.

**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.*

Přes řadu zmíněných nedostatků diplomant zvládl práci, která je očekávána od vývojového inženýra společnosti Daikin, čímž potvrdil kvalitu dosaženého vzdělání a dle mého názoru splnil praktické i teoretické požadavky kladené na inženýra.

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

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Celkové hodnocení stavím hlavně na skutečnosti, že autor se podílel na úspěšném návrhu nového typu jednotky, která bude v blízké budoucnosti uvedena společností na trh. Řadu výtěk, které jinak k práci mám, považuji v celkovém kontextu za nedostatky minoritního významu.

V případě dostatku času navrhuji následující dotazy k obhajobě:

- Na s. 14 zmiňujete bivalentní čerpadlo. Vysvětlíte tento termín.
- Na s. 23 uvádíte změnu chladivu v navržené jednotce oproti jednotce dosavadní z R410a na R32. Blíže vysvětlíte, o jaká chladiva se jedná a proč se v současnosti přechází na R32.
- Vysvětlíte blíže grafy 3 a 4 na s. 27. Jak reálně nastavujeme hladinu hluku v provozních režimech jednotky?
- Na s. 32 uvádíte teploty suchého a mokrého teploměru. Blíže vysvětlíte, proč uvádíme obě hodnoty.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 19.6.2017

Podpis:

