

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Tepelná čerpadla v soustavě centralizovaného zásobování teplem
Jméno autora:	Bc. Antonín Vaclík
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav techniky prostředí
Oponent práce:	Ing. Nikola Pokorný, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	UCEEB ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
Zadáním diplomové práce bylo nejprve vypracovat rešerši tepelných čerpadel vhodných pro soustavy centralizovaného zásobování teplem (SCZT). Následně měla být provedena analýza nasazení tepelných čerpadel na konkrétním souboru bytových domů. Analýza měla být provedena ve variantách jak pro budovy napojené na centralizované zásobování teplem, tak pro budovy s decentrálními tepelnými čerpadly. V závěru mělo být provedeno základní ekonomické zhodnocení. Práce byla náročnější nejen vzhledem k nutnosti provedení rešerše technologie vysokoteplotních tepelných čerpadel, která v ČR není příliš využívána, ale i z důvodu v celku rozsáhlé energetické analýzy.	

Splnění zadání	splněno
Závěrečná práce splňuje zadání v plném rozsahu. Autor prokázal, že je schopen práci přehledně členit, jednotlivé kapitoly na sebe logicky navazují.	

Zvolený postup řešení	správný
Postup řešení byl zvolen správně. Co lze autorovi vytknout z hlediska postupu řešení, je rešeršní část, kde mohl být kladen větší důraz na technologii vysokoteplotních čerpadel a nevěnovat se tolik technologiím, které s tématem práce tolik nesouvisely.	

Odborná úroveň	C - dobře
Diplomová práce se jeví jako konzistentní celek. Autor přehledně zpracoval jak praktickou, tak teoretickou část práce. Autor se nicméně dopustil řady následujících odborných nepřesností: <ul style="list-style-type: none"> • Na str. 65 je uvedeno, že byla uvažována konstantní teplota teplotnosné kapaliny na vstupu do výparníku. Pro stanovení teploty teplotnosné kapaliny na vstupu do výparníku u varianty se zemními vrty existují však korelace, dle kterých lze teplotu stanovit (např. v ČSN EN 15316-4-2). Teplota primárního okruhu se může pohybovat v rozmezí -4 až 4 °C. Je otázka, jak významný dopad by měl na efektivitu tepelného čerpadla upravený výpočet. • V tab. 15 jsou uvedeny nízké teploty přírodní a vratné vody. Vzhledem k faktu, že nebyl k dispozici soubor s výpočtem nelze zkontrolovat, zda se jedná o překlep či chybu ve výpočtu. • V tab. 17 je uvedeno, že tepelné čerpadlo je schopno pokrýt 99 % roční potřeby tepla na vytápění a přípravu teplé vody, a to v provozu pouze 3623 hodin. Hodnota je podezřele nízká (musela by být navržena akumulace o významném objemu). Opět nebylo možné ověřit, zda se jedná o překlep či chybu ve výpočtu, nebyl k dispozici soubor s výpočtem. • V tab. 26 autor porovnává variantu pro jeden bytový dům s centrálním řešením. Centrální varianta je vyhodnocena s vyšším sezónním topným faktorem, což je značně nepravděpodobné při využití stejného typu tepelného čerpadla. • V závěru práce jsou porovnány výsledky jednotlivých variant, ne příliš přehledně. Autor bohužel neoznačil jednotlivé varianty a pro čtenáře je velmi obtížné dohledat, kterou variantu porovnává s čím. Autor využíval pro jednotlivé varianty typové označení tepelných čerpadel. • Co ubírá na kvalitě práce jsou neobdobné výrazy, které se v práci občas objeví jako například: vytápěcí voda místo otopná voda, zpátečka místo vratná voda či centrální zásobování teplem místo centralizované zásobování teplem. 	

- V závěru schází kvantifikované výsledky ekonomické analýzy. Autor uvádí, že náklady na vytápění a přípravu teplé vody jsou u variant se SCZT vyšší, ale daleko podstatnější informace by byla, kdyby autor uvedl alespoň procentuální rozdíl nebo uvedl přehlednou tabulku se všemi variantami.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Práce je dobře čitelná, text je srozumitelný. Z jazykového hlediska je práce v pořádku. V práci jsou překlepy, ne však ve velké míře. Autor v některých částech práce píše odstavce o jedné až dvou větách, což ubírá na kvalitě práce.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

Vybrané zdroje závěrečné práce byly relevantní a lze potvrdit, že nedošlo k porušení citační etiky. Co lze autorovi vytknout je, že v některých případech cituje větší množství literatury za odstavcem. Není potom jasné, která část textu je citována, z které publikace (například na straně 8, 10, 12, atd.).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Diplomová práce na téma Tepelná čerpadla v soustavě centralizovaného zásobování teplem splňuje zadání. Autor přehledně zpracoval teoretickou část práce, využil správně znalostí získaných z odborné literatury. Autor se nicméně dopustil některých odborných nepřesností. Například uvažoval zjednodušené stanovení teploty teplotnosné kapaliny z vrtného pole na vstupu do výparníku, nicméně dopad na celou analýzu by neměl být zásadní. Veškeré vybrané zdroje závěrečné práce byly relevantní a lze potvrdit, že nedošlo k porušení citační etiky. S přihlédnutím k celkovému dojmu z práce a faktu, že se jednalo o náročnější zadání, hodnotím tuto práci klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Otázky k obhajobě

1. Vysvětlíte, jak je možné, že u variant s vysokoteplotním tepelným čerpadlem máte významně nižší dobu běhu tepelných čerpadel než u variant s konvenčními tepelnými čerpadlem vzduch-voda (tab. 20 a 21)?
2. Vysvětlíte, proč varianta s tepelným čerpadlem v soustavě CZT vykazuje vyšší sezónní topný faktor než decentrální řešení, přestože se jedná o obdobný typ tepelného čerpadla (viz tab. 26)?

Datum: 17.1.2023

Podpis:

