

Posudek disertační práce

Autor práce: Ing. Viacheslav Shemelin
Název práce: Kombinovaný solární kolektor vzduch-kapalina
Studijní obor: Technika prostředí

Oponent: doc. Ing. Petr Horák, Ph.D.
FAST, VUT v Brně, Veveří 95, 602 00 Brno, horak.p@fce.vutbr.cz

Datum zadání posudku: 26. 10. 2020

Dosažení v disertaci stanoveného cíle

Dílčí cíle disertační práce uvedené na straně 35 byly zcela bezezbytku naplněny. Stručné shrnutí dosažení daných cílů je popsáno v práci na straně 115.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Úroveň rozboru současného stavu v disertaci řešené problematiky

Na stránkách 13 až 33 je provedena analýza a shrnutí současného stavu problematiky kombinovaného kolektoru. V rozboru je pozornost věnována všem důležitým aspektům, které mají význam pro disertační práci.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Teoretický přínos disertační práce

Teoretický přínos práce vidím v tom, že doktorand rozšířil stávající znalosti problematiky kombinovaného solárního zásobníku. Vyzdvihnout je zapotřebí provedení analýzy nejistoty hodnot účinností, viz strany 70 až 76. Dále byla provedena teoretická analýza vlivu konstrukčních parametrů prototypu kolektoru na jeho výkonnost. Významným teoretickým přínosem je také použití inverzní metodiky výpočtu výkonu vzduchové části kombinovaného solárního kolektoru.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Praktický přínos disertační práce

Významným praktickým přínosem práce je vyvinutý funkční vzorek kombinovaného solárního kolektoru. Dále pak zbudování zkušební tratě umožňující testování tohoto typu kolektorů v solární laboratoři. Dobrým přínosem do praxe je také tvorba matematického modelu

kombinovaného solárního kolektoru, kapalinového kolektoru a vzduchového kolektoru, které byl implementovány do prostředí TRNSYS. Tyto modely jsou k dispozici na Univerzitním centru energeticky efektivních budov ČVUT v Praze. Modely umožňují energetické simulace pro různé okrajové podmínky a také provádění citlivostních analýz vlivu základních parametrů kolektoru.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Vhodnost použitých metod řešení

Použité metody práce jsou adekvátní. Tyto metody zahrnují matematické modelování, programování a experimentální činnost v laboratoři. Součástí disertační práce jsou pokročilé matematicko-fyzikální vztahy, které byly použity pro analýzu kombinovaného solárního kolektoru.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Způsob, jak byly použité metody aplikovány

Jak teoretické tak i experimentální metody práce byly vhodně použity k dosažení stanovených cílů. Doktorand vycházel nejprve s teoretických poznatků, které postupně syntetizoval ve funkční matematický model. Následně vytvořil prototyp, který experimentálně ověřoval. Výsledky s experimentu dále využil pro další analýzy, modelování a vyhodnocení. Tento postup byl zcela logický a správný.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Prokázání odpovídajících znalostí v daném oboru

Doktorand ve své práci jednoznačně prokázal znalosti řešené problematiky. To je doloženo adekvátním shrnutím současného stavu a pak také vlastní vědeckou prací na zvoleném tématu. Znalosti doktoranda jsou v rámci tématu široké v oblasti matematiky, fyziky, programování a experimentální činnosti.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Formální úroveň práce

Práce má velmi dobrou formální úroveň. Kapitoly jsou logicky členěny, jednotlivé texty jsou srozumitelně a doprovázeny patřičnými obrázky a grafy. Je možné však narazit na drobné překlepy a nedostatky v indexech, či popiskách členů v rovnicích. Tyto chyby jsou však drobného charakteru a nesnižují význam práce.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input checked="" type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Poznámky a připomínky k textu práce

Dotazy:

1. Proč matematický model kombinovaného kolektoru neumí počítat kombinovaný provoz, tzn. kapalinovou a vzduchovou část souběžně v provozu?
2. Jsou v ČR vhodné klimatické podmínky pro současný provoz kapalinové a vzduchové části kombinovaného kolektoru? Jak jsou na tom ostatní země uvedené v práci, Švédsko, Itálie?
3. Jak teplota souvisí se součinitelem prostupu tepla U , viz kapitola „Vnější energetická bilance“, strana 39, odst. 1?
4. Při experimentálním ověřování kolektoru nejsou uvedeny údaje: jak dlouho byl kolektor ověřován, kolik bodů měření bylo celkem získáno. Není možné si udělat představu o rozsáhlosti a vypovídající hodnotě měření. Uvedte, v jakém časovém rozpětí bylo měření prováděno a kolik změřených bodů (stavů) bylo získáno.
5. Domnívám se, že tvrzení ze strany 98: „je z výsledků experimentálního zkoušení patrné, že konstrukce s oboustranným obtékáním absorberu při nízkých hodnotách středního redukovaného teplotního rozdílu mají vyšší účinnost oproti referenční konstrukci s dolním obtékáním absorberu (viz. Obr 5.28)“ není pravda. Obr. 5.28 ukazuje dle mého názoru pravý opak. Vysvětlete toto tvrzení, uveďte na pravou míru.
6. Jaká je nejvhodnější pozice pro instalaci kombinovaného solárního kolektoru? Pokud navrhnu kolektor na zeď, mám sice krátké rozvody ze strany vzduchu (připojení skrze zeď), ale nižší zisky na straně kapalinové části kolektoru (nevhodný sklon). Pokud umístím kolektor na střechu, mám lepší výsledky na kapalinové části, ale musím řešit problémy s rozvody vzduchu, které jsou mnohem větší než kapalinové rozvody. Jaká je podle autora ideální poloha kombinovaného solárního kolektoru na budově?
7. Bylo v kapitole 6 uvažováno při modelování energetické bilance kombinovaného solárního kolektoru se ztrátami tepla vlivem rozvodů (kapalina i vzduch)? Z popisu modelu není zřejmé, kde jsou kolektory umístěny a zda se tato ztráta uvažovala.
8. Ačkoliv to není v cílech disertační práce, zajímal by mě názor doktoranda na ekonomiku solárního kombinovaného kolektoru. Dojde v budoucnu k nějakému většímu nárůstu instalace tohoto typu kolektoru v ČR?

Závěr

Předložená práce se zabývá aktuálním tématem, autor použil moderní vědecké metody pro její zpracování. Práce je logicky členěná, stanovené cíle jsou dosaženy. Pozitivní je využitelnost výsledků do technické praxe. Předložená práce splňuje požadavky standardně kladené na disertační práce.

Uchazeč zpracováním disertační práce prokázal způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci ve smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a změnách a doplnění dalších zákonů.

Doporučuji, aby disertační práce **byla** přijata k obhajobě a aby v případě jejího úspěšného obhájení byl

Ing. Viacheslavu Shemelinovi

udělen akademický titul „doktor“ (ve zkratce „Ph.D.“ uváděné za jménem).

Datum: 24.11.2020

Podpis oponenta práce: ...