

POSUDEK OPONENTA

Jméno, tituly a pracoviště oponenta: **Ing. Jindřich Boháč, Ph.D., Ústav techniky prostředí, FS ČVUT**

Název práce: **Metodika návrhu jednotrubkové otopné soustavy se stabilizací velikosti otopných těles**

Typ práce: **Magisterská**

Jméno a titul uchazeče: **Bc. Ondřej Volf**

Náročnost tématu:	<input type="checkbox"/> příliš vysoká <input type="checkbox"/> vysoká <input checked="" type="checkbox"/> průměrná	Zvolené metody	<input checked="" type="checkbox"/> vhodné <input type="checkbox"/> částečně vhodné <input type="checkbox"/> nevhodné
Postup řešení:	<input type="checkbox"/> správný <input checked="" type="checkbox"/> částečně vhodný <input type="checkbox"/> nesprávný	Veškeré použité prameny jsou korektně citovány	<input checked="" type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> částečně <input type="checkbox"/> ne, práce vykazuje známky plagiátorství
Jazyková a textová úprava:	<input checked="" type="checkbox"/> výborná <input type="checkbox"/> dobrá <input type="checkbox"/> dostatečná <input type="checkbox"/> nedostatečná	Grafická úprava:	<input type="checkbox"/> výborná <input checked="" type="checkbox"/> dobrá <input type="checkbox"/> dostatečná <input type="checkbox"/> nedostatečná
Uchazeč splnil zadání práce:	<input checked="" type="checkbox"/> úplně <input type="checkbox"/> částečně <input type="checkbox"/> nesplnil	Odborná úroveň:	<input type="checkbox"/> výborná <input checked="" type="checkbox"/> dobrá <input type="checkbox"/> dostatečná <input type="checkbox"/> nedostatečná

Dosažené výsledky, přínos a praktická využitelnost práce*:

Student svou práci rozdělil jasně na teoretickou, významně rešeršní část a část praktickou. V úvodu se věnuje otopným tělesům, jejich návrhu a zapojení do různých jednotrubkových otopných soustav. Dále jsou popsány především dva způsoby provedení JOS – se čtyřcestnou směšovací armaturou a s jezdeckým napojením, a to opět i s teoretickými poznatky návrh daného provedení. Rovněž se student dotýká teorie regulace zatékání do otopných těles armaturami. V praktické části jsou pak postupně prováděny výpočty návrhů otopných těles, průměrů potrubní sítě, příp. poměrů zatékání, a to jednak při standardním návrhu, ale také při tzv. optimalizovaném návrhu, tj. s operativní úpravou poměru zatékání. Tyto praktické výpočty jsou pak v závěru využity pro sestavení excel programu (který je popsán), který na základě zadání navrhuje nejvhodnější otopná tělesa z hlediska pokrytí tepelné ztráty a jejich velikosti. V případě soustavy se 4C armaturou dochází k volbě poměru zatékání, což ovlivňuje střední teplotu vody v otopných tělesech a v případě jezdeckého napojení se jedná pouze o prosté zavedení výpočtů podle Reichowa do excelu.

Práce je technicky správně provedena a všechny výpočty rovněž, ale rešerše mohla být více odborně zaměřena na JOS a nové metody jejich návrhu (zahraniční literatura?), nikoliv jen uvádět prostý výčet známých faktů z „domácí“ literatury ČVUT. Z ryze praktického hlediska se mi zdá velmi diskutabilní fakt, že student se žádným způsobem nevěnoval také volbě vlastních otopných těles z hlediska umístění ve vytápěném prostoru (tj. návrh zohledňující tepelnou pohodu uživatele) a vše je zaměřeno v podstatě jen na výkon. Vychází z toho totiž absurdní fakt, že výpočtový program navrhne tělesa o zcela jiné výšce – v prostoru tak mohou být společně tělesa o výšce 300 mm a 900 mm, což je běžně nepřijatelné. Program sice umí omezit výšku vybíraných těles, ale jen „shora“ – nelze nastavit minimální výšku, či dokonce konkrétní hodnotu... Hloubku otopných těles nijak předvybrat nelze. Další dopad, který omezuje z mého pohledu praktické využití nových poznatků z celé práce, je reálně použití jen dvou hodnot součinitele zatékání – 0,3 a 0,5. Přesto že uživatel programu si může vybrat jakoukoliv mezilehlou hodnotu, tak ve výsledku je proveden návrh optimalizace jen pro tyto dvě hodnoty (což je ovšem pochopitelné vzhledem k praktickému nastavení armatur). V případě JOS s jezdeckým napojením práce nepřináší absolutně žádné nové výsledky a poznatky pro optimalizaci návrhu, vyjma vytvoření výpočetního nástroje.

Připomínky k práci*:

Práce je dobře napsána, bez překlepů či jazykových chyb. Celý text je čtenáři vcelku dobře podán a vystavěn o počáteční obecné rešerše až do popisu výpočetního programu. K provedení práce mám několik připomínek: Seznam použitého značení není správně řazen a některé veličiny, které jsou v textu není v tomto seznamu (například ochlazení vody aj.). Doporučoval bych i u rovnic značení také uvádět – je to přehlednější. Doporučuji dále využívat u rozdílů teplot jednotku Kelvin a ne °C. Dále veličina Q_T – teplo, uvádíte v [W], ale teplo je v Joulech! Na straně 3 máte uveden součinitel prostupu tepla otopným tělesem 10,5 W/m²K (mimořádně jednotka a číslo nesmí být odsazeno na dvou řádcích) s tím, že se tato hodnota „pohybuje“ v této výši – není vůbec jasné kde jste tuto hodnotu vzal, či jí spočítal? Měl by být především uveden zdroj. Vůbec bych si představoval, že některé poznatky a konstatování, budou pečlivěji ozdrojovány – prosím ne že by práce obsahovala chybné citování, to ne – ale například tvrzení ze s. 40 „To je potvrzením i teoretických předpokladů o závislosti mezi součinitelem zatékání, střední teplotou a měrným výkonem“ neobsahuje zdroj těchto teoretických předpokladů. Stejně jako by měl být uveden konkrétní zdroj u „provedení podle prof. Reichowa“.

U grafu na obr. 24 mi nepřijde vhodná interpretace zobrazovaných dat. Podle toho jak je nazvaný bych očekával, že bude znázorněna fce jak se mění měrný výkon se součinitelem zatékání a ne s pořadím OT v soustavě. Graf mohl být koncipován jinak, a možná je to tou nevhodnou interpretací dat, kdy je pod grafem obecné a zavádějící prohlášení, že měrný výkon je lineárně klesající se součinitelem zatékání, to není pravda. Toto navíc není pravda zvláště pokud bude výkon OT různý a ne shodný jako zde - to by tu mělo být explicitně uvedeno i když dále se tomuto věnujete. U tabulky 3 nerozumím pro jaký součinitel zatékání je stanovena - pro nižší než 0,5?? Když tabulka 2 ukazuje vyšší hodnoty výkonů? Není to ale nikde uvedeno, jen je obecný text nad tabulkou 3. Trošku se místy ztrácím v prezentovaném řešení, kdy student využívá jednou 8 OT s výkon 1000 W, jinde do toho vloží 4500 W, jinde má první OT výkon 2000 W a ostatní méně apod. Ano je to potřeba, a chápu to proč tomu tak je, ale pro čtenáře je někdy obtížné se ve výsledkových tabulkách zorientovat – například tabulka 5 – zde nevím s jakými výkony se uvažuje. Dále nerozumím tomu, proč v tabulce 8 jsou uvedeny průměry potrubí z mědi 22x1, když ve výpočtech nad touto tabulkou jsou zvoleny průměry 18x1??

Nicméně největší problém nemám s tím, co je v práci uvedeno, ale s tím, co uvedeno být mohlo nebo možná mělo. Vzhledem k tomu že se jedná o práci magisterskou, tak jsou použité přístupy poměrně mělké a nejdou příliš do hloubky problému. Nezohledňují se zde žádné= jiné okrajové nebo ryze praktické podmínky kromě výkonu, a to není vhodné.

V závěru pak trochu postrádám nějaké hlubší zamyšlení na výsledky práce, resp. shrnutí slovy studenta co konkrétní výsledky a poznatky reálně přináší, ale naopak co také potřebuje ještě dopracovat či upravit.

Celkově hodnotím práci jako zdařilou v tom, co je uvedeno, a bylo splněno zadání, ale zároveň vnímám fakt, že tematika je daleko rozsáhlejší a student se jí měl věnovat hlouběji a například v případě JOS s jezdeckým napojením se alespoň pokusit o nalezení nějaké závislosti či parametru pro optimalizaci i jejího návrhu.

Otázky na uchazeče*:

- 1) Jak jste obdržel hodnotu součinitele prostupu tepla 10,5 W/m²K? Ze kterých zdrojů jste vycházel, či jak jste spočítal?
- 2) Jak byste Vaše řešení, resp. dosažené výsledky ve smyslu optimalizace prezentoval prakticky, jaký mají přínos? A lze podle Vás vůbec něco dělat v případě JOS s jezdeckým napojením?

Klasifikace práce:	<input type="checkbox"/> A výborně	<input type="checkbox"/> B velmi dobře	<input type="checkbox"/> C dobře	<input checked="" type="checkbox"/> D uspokojivě	<input type="checkbox"/> E dostatečně
	<input type="checkbox"/> F nedostatečně				Doporučení k obhajobě: <input checked="" type="checkbox"/> doporučuji <input type="checkbox"/> nedoporučuji

Datum: 19. 1. 2024

Podpis:

.....
Ing. Jindřich Boháč, Ph.D.

*) V případě nedostatku místa použijte druhou stranu.