

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vytápění bytového domu
Jméno autora:	Daria Bashkatova
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra technických zařízení budov
Oponent práce:	Miroslav Urban
Pracoviště oponenta práce:	Katedra technických zařízení budov

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce představuje průměrně náročné zadání, které vychází ze struktury vyučovaných předmětů v rámci bakalářského studia pro daný studijní program.	

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>	
Práce splňuje definovaný rozsah zadání vedoucím práce.	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Studentka zpracovala projekt vytápění bytového domu podle zadání. V projektové části postrádám odůvodnění k volbě zdroje tepla v podobě tepelného čerpadla země/voda, proč je tento zdroj tepla vhodný, jsou-li jiné varianty a současně jaké by mohly být jiné otopné prvky, resp. z jakého důvodu byly voleny podlahové konvektory.</p> <p>Předložený projekt je zpracovaný na dobré úrovni z hlediska grafického provedení, na uspokojivé úrovni z koncepčního hlediska. Projekt bohužel obsahuje chyby zejména v návrhu zdroje tepla.</p> <p>K zvolenému postupu řešení mám následující připomínky, podněty:</p> <p>Koncepce zdroje tepla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zvolený výkon tepelného čerpadla není stanoven správně. V návrhu součtového výkonu pro vytápění a výkonu přípravy TV uvádíte maximální návrhový výkon 78,3 kW, je však zvoleno tepelné čerpadlo s výkonem 111 kW, pro jakým návrhovým podmínkám tento výkon odpovídá? Současně platí, že výkon tepelného čerpadla země/voda se zjednodušeně dimenzuje na 80 % návrhového topného výkonu (za přihlédnutím na požadovanou výstupní teplotu – u otopných těles uvažujte výkon tepelného čerpadla při parametrech 0/55°C), pokud se neprovádí detailní návrh. Je zcela zbytečné instalovat výkon nad 100 % návrhového výkonu. Provozní náklady se nesníží, pouze se zvýší pořizovací cena a díky častějšímu spínání kompresoru se sníží životnost tepelného čerpadla. - S výše uvedeným bodem souvisí potřebný výkon pro přípravu TV. Navrhujete zásobník 2000 l a současně rezervujete topný výkon 49,5 kW. Objem zásobníku ovšem odvozujete z lineární dodávky tepla do zásobníku a výkon 49,5 kW ze špičky odběru tepla mezi 17:00 - 20:00, což je výkon odpovídající prakticky průtočnému ohřevu (kopírujete odběr). V tomto případě je vhodné doporučit jak menší topný výkon, tak menší velikost zásobníku TV. - Na základě výše uvedených dvou borů je potom požadovaný topný výkon TČ vysoký a navrhované tepelné čerpadlo zbytečně velké s tím souvisí i návrh vrtného pole. Současně je třeba uvést, že není počítáno s výkony VZT jednotek, které jsou podle PD napojeny na tepelné čerpadlo. - V rámci projektové dokumentace postrádám výkres situace vrtného pole. V souvislosti s výše uvedeným, bude pravděpodobně menší. Ve zprávě je uvedena rozteč vrtů 5 m při hloubce vrtů 110 m, vzdálenost vrtů by měla být cca 10-15% jejich délky, tzn. minimálně 10 m. Tento fakt se může negativně projevit do technické proveditelnosti vrtného pole (vymezené území, zastavěná plocha budovy). 	

Technické řešení:

- Při výpočtu expanzní nádoby byl opomenut vodní objem akumulčního (taktovacího) zásobníku tepelného čerpadla o objemu 2000 l, do expanzního objemu topné vody musí být tento objem započten. Pokud by se přehodnotil návrhový topný výkon TČ, taktovací zásobník bude menší.
- Zapojení zásobníku teplé vody jako samostatná větev z rozdělovače sběrače je v případě tepelného čerpadla chybné. Základním pravidlem pro přípravu teplé vody je její teplotní oddělení od systému vytápění. Tepelné čerpadlo prioritně ohřívá vodu v zásobníku na vyšší teplotu, nebo vodu v topném systému na nižší teplotu. To je řešeno trojcestným přepínacím ventilem. Příprava teplé vody bude zapojena na okruh TČ před taktovacím zásobníkem, který bude udržován na teplotu odpovídající požadavku otopné soustavy.
- Jak bylo uvedeno výše vrtné pole nebylo podrobně řešeno, nicméně je třeba uvést, kde bude umístěn rozdělovač sběrač pro jednotlivé vrty (v budově, v šachtě na pozemku).
- Ve schématu zapojení chybí expanzní nádoba pro primární okruh (rozvody vrtného pole).
- Není proveden návrh oběhového čerpadla pro zásobník přípravy TV

- Připojení otopných těles a současně minimální dimenze rozvodů je Cu 22x1,0. Pravděpodobně se jedná o chybu výpočtu dimenzí a tlakových ztrát. Ve výpočtové části je např. U větve 701.2 uvedeno, že pro přenášený výkon 289 W (průtok 25 kg/h) je při spádu 55/45 °C a dimenzi 22x1,0 rychlost 0,304 m/s. Ve skutečnosti ale při těchto podmínkách a při tomto průřezu rychlost pouze 0,022 m/s! Pro tuto větev by mělo být navrženo potrubí o dimenzi 15x1,0. Tato skutečnost se bohužel týká celého projektu a výpočtu tlakových ztrát.

Odborná úroveň

D - uspokojivě

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

- Odborná úroveň je diskutována při zvoleném způsobu řešení. Zvolený způsob řešení není zcela v pořádku a obsahuje výše uvedené nedostatky.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

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

Práce je srozumitelná a na dobré jazykové úrovni.

Výkresová část je zpracována graficky přehledně. Je třeba vytknout některé nedostatky:

- Ve schématu zapojení nejsou uvedeny dimenze rozvodů.
- Ve výkresech půdorysů nejsou označeny konkrétní typy/velikosti otopných těles – jejich obecné označení není provázáno s výpisem, který by byl např. v technické zprávě.
- Stejně tak ve schématu otopných těles není jasné, jaké otopné těleso/konvektor se nachází v dané vytápěné místnosti.

Předložený návrh by bylo vhodné podpořit odůvodněním pro vhodnost tohoto řešení.

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - 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.

Zdroje nejsou citovány, pouze v závěrečné části technické zprávy je uveden výčet norem a základní části popisu objektu je uveden soubor zdrojů, tyto nejsou v textu citovány.

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.

Připomínky a komentáře viz výše

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.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **D - uspokojivě**.

Otázky k obhajobě:

- Jaká jsou omezení pro technickou proveditelnost tepelného čerpadla země voda pro bytový dům?
- Uveďte jak je vhodné zapojit zásobník přípravy TV v kombinaci s tepelným čerpadlem a taktovacím zásobníkem.
- Jaké jsou další možnosti sdílení tepla (otopných ploch) v tomto bytovém domě. Zkuste shrnout v bodech výhody/nevýhody.

Datum: 31.1.2023

Podpis: