

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Lokální zdroj tepla a elektřiny v komunálním energetickém systému
Jméno autora:	Olga Štolová
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav mechaniky tekutin a termodynamiky FS
Oponent práce:	Ing. Petr Prokop, MBA
Pracoviště oponenta práce:	Ústav mechaniky tekutin a termodynamiky FS

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání bakalářské práce je z kategorie náročnějších. Cílem práce je sestavit na základě průzkumu sekundárních zdrojů variantní návrh zásobování modelového areálu krajské nemocnice tepelnou energií a na základě zvolených kritérií vybrat optimální variantu a následně provést kritickou diskuzi návrhu s realii zvoleného předobrazu nemocnice. Práce zahrnuje disciplíny základy termodynamiky, najmě oběhy teplených strojů.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Zadání ukládá vypracování devíti navazujících oblastí. Zcela však nebyly splněny tyto body: bod c) Kritéria pro volbu hlavních a přídatných energetických zdrojů = šest kritérií bylo sice definováno, avšak pro vlastní volbu energetických zdrojů již nebyly vůbec využity. Dále bod f) Výpočet pracovních cyklů = požadovaný diagram h-s, případně p-h, nebyly v práci zpracovány či důvod nezařazení těchto diagramů jinak vysvětlen. A konečně bod g) diskuze výsledků řešení = v práci diskuze není uvedena.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autorka práce zvolila správný postup řešení, kdy analyzovala disponibilní skutečná data spotřeby tepelné energie v průběhu kalendářního roku a na vybraném vzorku pracovního dne i v průběhu 24 hod v areálu nemocnice, data posuzovala z hlediska extrémů a průměrných hodnot odebrané tepelné energie a takto získané realie využila pro definování variant energetického mixu pro řešené území.	

Odborná úroveň	D - uspokojivě
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Autorka práce prokázala schopnost využít poznatky získané studiem pro řešení modelového případu. Vhodně vycházela ze závěrů své analýzy reálných dat popisujících energetickou bilanci vzorového areálu a definovala energetický mix pro zajištění tepelné energie. Oblasti práce, které vyžadují důkladnější zpracování: 1. V energetických bilancích vždy pracovat s rezervami. Příklad: Pro zdroj FVE autorka pracuje s využitím 100 % disponibilních střeš v areálu; v praxi může být toto procento (výrazně) nižší. V bilanci uvažuje výkon FVE na max. hodnotě i v zimních měsících. Zvláště ve variantě B tak vyvstává riziko lokální energetické nedostatečnosti. 2. Realnost použití zdrojů energie konfrontovat i se sekundárními vlivy. Příklad: Varianta B uvažuje se dvěma kotli, kde je palivem biomasa. V práci chybí bilance spotřeby biomasy, definice nutně okamžité zásoby pro energetické využití. Skladovací podmínky extrémně velkého objemu biomasy pak mohou diskvalifikovat variantu z reálných úvah. Varianta A uvažuje s instalací dvou KGJ o max. výkonu 3,6 MWe, kdy reálný max. el. odběr areálu je 1,8 MWe; k dané variantě je nezbytné uvést, jak se využije rozdílových 1,8 MWe. 3. Sestavení pracovního cyklu KGJ s reálným palivem. Příklad: V práci je pracovní cyklus sestaven pro případ, že by byl spalován čistý zemní plyn. Ale v praxi je spalována směs zemního plynu se vzduchem (buď v poměrech blízkých stechiometrickému	

poměru, nebo v tzv. chudé směsi). Proto výpočet v práci není metodicky správně. Dále v dotčené kapitole chybí popis tepelného stroje, který je předmětem výpočtu. 4. Ostrovní axiomy. V práci je uvedeno několik výroků bez zřejmých kvalitativních či kvantitativních koherentních vazeb. Příklad: str. 11- „*Důsledkem použití kogenerace je snížení spotřeby primárních energetických zdrojů a tím pádem i snížení nákladů na potřebné palivo*“. Str.12 – „*Proto je vhodné volit takovou jednotku (kogenerační), ke které je možné palivo dopravit*“. 5. Úplnost. Práci by obohatilo i vysvětlení, proč mezi zdroji tepelné energie nebyla uvažována geotermální energie, nebo v praxi rozšířené solární kolektory.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

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

Autorka se řídila doporučeními použitelnými pro vypracování vysokoškolských závěrečných prací. Ve své práci tak používá standardizované značení obrázků a tabulek. Práce k její škodě neobsahuje seznamy použitých symbolů, rovnic a tabulek. Výběr obrázků a tabulek je vhodně volen k podpoře zkoumaných etap práce. Text práce je zpracován srozumitelně, avšak několika místech vyvolává v čtenáři nejistotu: Např. ve větě „*Jedná se o zařízení, v němž se teplo získává spalováním paliva nebo přivedením z odpadních plynů*“ chybí v poslední větě předmět. Nebo na str. 26 „*V této variantě jsou veškeré maximální spotřeby pokryty pouze dvěma kogeneračními jednotkami, které je zapotřebí škrtit, aby nedocházelo k maření tepla*“, kde není explicitně jasný obsah škrtení. Opakující se slabou stránkou hodnocené práce je nízká pozornost autorky ke kontrole správnosti odkazů: příklady: str. 16 chybný odkaz na grafy = uvedeno „*obr. 6 a 7*“, má být obr. 8 a 9.; str. 19, uvedeno „*obr. 9*“, má být obr. 11; str. 44 uvedeno „*obr. 15*“, má být Příloha č. 1 atd. Předpoklady a závěry nejsou v některých případech definovány jasně, jednoznačně a v dostatečném rozsahu. Grafická úprava práce je na dobré úrovni.

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.

Autorka práce uvádí dostatečný počet odkazů na zdroje, s kterými aktivně pracovala jak v analytické, tak i ve vlastní výzkumné části svojí práce; ovšem lze předpokládat, že mezi zdroji bude i chybějící odkaz na informační zdroje výrobce citovaných kogeneračních jednotek QUANTO. Ve své práci odlišuje svoje zjištění od převzatých prvků. Nicméně např. u Tabulky 1 není uveden zdroj, z kterého autorka vycházela. Vlastní uvádění citací a odkazů je ve shodě se zavedenými standardy pro tento typ prací. Formálně si dovoluji doporučit, aby v práci byl zařazen i seznam použitých zkratk, seznam obrázků a seznam tabulek.

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.

Autorka práce dospěla k identifikaci několika variant energetických zdrojů pro zásobování teplem modelového areálu. Z nich pak vybrala optimální řešení, na škodu práce však nikoli s použitím výběrových kritérií, které v práci definovala. V práci pak zcela chybí ucelená diskuze dosažených zjištění, podmínek jejich platnosti a doporučení pro navazující aktivity, které by následovaly směrem k vlastní realizaci navrženého řešení.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Autorka práce zpracovala velmi aktuální téma z oblasti energetiky. Prokázala racionální přístup k vyhledání a zpracování dat ze sekundárních zdrojů na jejichž základě definovala možná řešení zásobování tepelnou energií v modelovém příkladu areálu nemocnice. Četné nepřesnosti v odkazech na obrázky a tabulky dosti rozptylovaly pozornost při čtení práce, nejednoznačné výroky či dokonce chybný přístup k výpočtu tepelného oběhu zdroje již vzbudily otázky. Autorka prokázala porozumění zpracovávanému tématu, zjištěné nedostatky byly způsobené spíše nedostatkem pozornosti (případně času) při finalizování bakalářské práce.

Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

1. Zdůvodněte, proč jste nezařadila v rámci bakalářské práce mezi možné zdroje teplené energie i potenciál geotermální energie.
2. Vysvětlete, proč v jediné variantě C uvažujete pouze s výkonem FVE 2,300 kW – tab. 11 (tedy polovičním, oproti ostatním variantám), ač v této variantě počítáte také s maximálním využitím plochy střech pro umístění kolektorů 25,5 tis m².

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

Datum: 16.8.2021

Podpis: **Petr Prokop**