

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Energetická řešení vzdálených oblastí
Jméno autora:	Jakub Miškovský
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav procesní a zpracovatelské techniky
Oponent práce:	Ing. Jaromír Štancl, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav procesní a zpracovatelské techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Předložená práce se zabývá energetickým řešením vzdálené oblasti – výrobního podniku s omezenými zdroji energie pro provoz a jeho další rozvoj. Student si musel osvojit znalosti z průmyslové energetiky a z oblasti obnovitelných a alternativních zdrojů energie včetně problematiky výkupu energie formou zelených bonusů. Součástí práce není jen porovnání a doporučení již dříve navržených energetických řešení, ale student navrhuje dvě další alternativy včetně vyčíslení ekonomických dopadů. Z tohoto hlediska hodnotím zadání práce jako náročnější.</p>	

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>	
<p>Úkolem posuzované práce bylo získat přehled o možnostech získávání energie ve vzdálených oblastech a dále zpracovat rešerši zaměřenou na alternativní a konvenční energetické zdroje. Na základě získaných poznatků bylo úkolem studenta doporučit energetické řešení pro zadaný případ. Po důkladném posouzení předložené práce musím konstatovat, že zadání práce bylo zcela splněno.</p>	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Předložená práce v rozsahu 46 stran textu, bez příloh, je převážně rešeršního charakteru a zabývá se problematikou energetického řešení vzdálených oblastí. Rešeršní část práce je převážně zaměřená na vhodné a dostupné obnovitelné zdroje energie, tepelná čerpadla a kombinovanou výrobu elektřiny a tepla včetně využití LPG v oblasti, kde není přímo dostupný zdroj zemního plynu a omezená kapacita veřejné elektrické sítě. Další část rešerše se zabývá možnostmi akumulace energie formou různých baterií. Na obecnou rešeršní část navazuje popis dostupných energetických řešení v konkrétním podniku – jedná se o kombinovanou výrobu elektřiny a tepla v kogenerační jednotce jednak s vybudováním přípojky zemního plynu či s využitím zásobníků na LPG, dále využití tepelných čerpadel země-voda. Mimo tato dříve zpracovaná řešení student navrhuje 2 další řešení využívající solární energii ve formě zisku tepelné energie formou parabolického koryta a formou fotovoltaických panelů. Student jednotlivá řešení vhodně kriticky komentuje s ohledem na požadované výkony areálu a následně formou multikriteriálního rozhodování vybírá vhodné řešení. Nakonec práce uvádí i přehled základního ekonomického hodnocení jednotlivých variant, avšak pouze formou prosté doby návratnosti. Vzhledem k rozsahu práce a požadavky kladené na bakalářské práce, považuji zvolený postup řešení víceméně za správný.</p>	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Odbornou úroveň práce hodnotím jako velmi kvalitní. Autor zde plně a dostatečně prokázal využití znalostí získaných během studia a poznatků získaných studiem odborné literatury. Práce je zpracována velmi pečlivě a z textu lze pozorovat velmi pozitivní zájem autora o řešenou problematiku.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

Předložená práce je psána čtivě a přehledně. Získané poznatky autor přehledně shrnuje. Z formálního i jazykového hlediska hodnotím práci jako vysoce kvalitní, obsahuje jen velmi málo jazykových chyb. Pro další práce bych autorovi pouze doporučil vyvarovat se používání 1. osoby jednotného čísla v odborných textech, místo toho používat spíše trpný rod. Rozsah práce je dle mého názoru dostatečný. V práci pouze chybí seznam použitých symbolů a zkratk, který by ještě více zlepšil přehlednost práce.

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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.

Autor při zpracování předložené práce vycházel jednak z volně dostupných informací na internetu, ale také z článků publikovaných v zahraničních odborných časopisech. Na převzaté zdroje se autor v práci odkazuje formou citací, práce obsahuje celkem 39 citací externích zdrojů. Dle mého názoru autor využil dostatek relevantních zdrojů. K formě citací mám pouze jednu zásadní připomínku – často je velmi obtížné rozlišit převzaté informace od vlastních myšlenek autora a to zejména v kapitole 6, která pojednává o bateriích. Dle mého názoru se měl autor v celém textu více odkazovat na použité zdroje formou typu např. „Autor XX [x] ve své práci uvádí, že...“ atp. Z tohoto důvodu jsem nucen v této oblasti hodnotit známkou „C“.

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.

Se závěry práce souhlasím. Práce je psána kvalitně a pečlivě.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Předložená práce v rozsahu 46 stran textu, bez příloh, je převážně rešeršního charakteru a zabývá se problematikou energetického řešení vzdálených oblastí. Rešeršní část práce je převážně zaměřená na vhodné a dostupné obnovitelné zdroje energie, tepelná čerpadla a kombinovanou výrobu elektřiny a tepla včetně využití LPG v oblasti, kde není přímo dostupný zdroj zemního plynu a omezená kapacita veřejné elektrické sítě. Další část rešerše se zabývá možnostmi akumulace energie formou různých baterií. Na obecnou rešeršní část navazuje popis dostupných energetických řešení v konkrétním podniku – jedná se o kombinovanou výrobu elektřiny a tepla v kogenerační jednotce jednak s vybudováním přípojky zemního plynu či s využitím zásobníků na LPG, dále využití tepelných čerpadel země-voda. Mimo tato dříve zpracovaná řešení student navrhuje 2 další řešení využívající solární energii ve formě zisku tepelné energie formou parabolického koryta a formou fotovoltaických panelů. Student jednotlivá řešení vhodně kriticky komentuje s ohledem na požadované výkony areálu a následně formou multikriteriálního rozhodování vybírá vhodné řešení. Nakonec práce uvádí i přehled základního ekonomického hodnocení jednotlivých variant, avšak pouze formou prosté doby návratnosti.

Zadání práce bylo dle mého názoru zcela splněno. Odbornou úroveň práce hodnotím jako velmi kvalitní, autor zde dostatečně prokázal využití znalostí získaných z literatury i znalostí získaných během studia. Předložená práce je psána velmi čtivě, přehledně a pečlivě, formální i jazyková úroveň práce je velmi dobrá. Při řešení tématu autor vycházel z dostupných internetových informačních zdrojů i z odborných článků publikovaných v zahraničních odborných časopisech. Na tyto zdroje se autor v práci odkazuje, ovšem vlastní zápis citací včetně odkazů na použité zdroje mohlo být provedeno lépe, často lze velmi obtížně rozlišit vlastní myšlenky autora od převzatých informací (zejména v kapitole č. 6). S výsledky předložené práce souhlasím.

V práci mi chybí některé údaje – zejména o jakou lokalitu se konkrétně jedná. Dále by bylo vhodné kromě výkonových bilancí provést i bilance energetické a ekonomiku hodnotit nejen formou prosté doby návratnosti, ale formou diskontování (hodnotit

dle parametrů NPV a IRR). Rovněž se mi nepozdává uvedená pořizovací cena jednotlivých řešení, která se mi zdá u některých posuzovaných variant příliš nízká. Student však tyto cenové údaje převzal z podkladů, které dostal k dispozici od vedoucího práce. Provedení energetických bilancí a diskontované ekonomiky a zamyšlení nad reálností investic by však značně přesáhlo požadovaný rozsah a záměr této bakalářské práce, proto tyto uvedené připomínky nejsou výtkou k předložené práci, ale pouze jistou inspirací pro případné další práce autora v této oblasti.

K předložené práci mám následující připomínky a dotazy (tučně proložené dotazy žádám zodpovědět při obhajobě závěrečné práce):

- Celá rešeršní část práce, především kapitola 6 – dle mého názoru je zde velmi málo odkazů na použité zdroje, často lze obtížně rozlišit vlastní myšlenky autora od myšlenek převzatých z literatury.
- **str. 16 – poslední odstavec: „V tepelném čerpadle odevzdává teplo cca 3-5 K (energii), které následně získává ohřátím v zemi“.** Prosím o vysvětlení této věty.
- **str. 17 – prosím o vysvětlení pojmu „energetická hodnota“**
- **str. 22 – zde se hovoří o konkrétním podniku v konkrétní odlehlé oblasti v ČR. Nikde však není zmínka, o jakou oblast se konkrétně jedná. Prosím o uvedení konkrétní oblasti.**
- str. 22 – poslední odstavec: „V příložené tabulce je seznam plánovaného zařazení jednotlivých operací...“ tabulka však v práci chybí.
- **str. 24 – v textu se hovoří, o jmenovitém výkonu KJ 521 kWt. V další větě, po náběhu, je však již udáván výkon 321 kWt. Nejedná se o překlep? Jaký je elektrický výkon kogenerační jednotky? Co letní provoz, kdy není poptávka po teple pro vytápění?**
- **str. 36 – je zde uváděno rozmezí 0,5 - 0,3 MWh vyrobené energie z FV panelů. Tyto hodnoty se mi zdají strašně nízké. Orientačním propočtem (neznám konkrétní lokalitu ani azimuty) jsem se dostal přibližně na hodnotu necelých 300 MWh. Prosím o vysvětlení.**
- **str. 36 – v práci není nikde uveden seznam použitých symbolů a zkratk. V práci se objevuje zkratka „EROEI“, která nemusí být některým čtenářům jasná. Prosím o uvedení významu, definici.**
- str. 40 – jednotlivá řešení jsou porovnávána dle prosté doby návratnosti. Toto porovnání je vhodné pouze u velmi jednoduchých investičních projektů. U složitějších projektů je vhodné použít diskontování a rozhodovat se dle parametrů NPV či IRR.
- **Str. 40, tabulka 15: uváděné investice se mi zdají ne příliš reálné. Nikde však není uvedeno, co vše je zahrnuto – zda pouze náklady na vybudování přípojky, či realizaci celého zdroje. Prosím o diskuzi.**

Uvedené připomínky a dotazy nesnižují úroveň práce. Předložená práce dle mého názoru splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci, předloženou závěrečnou práci doporučuji k obhajobě.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně.**

Datum: 5.2.2018

Podpis:

