

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Studie vzniku hydrátů CO₂ a jejich další využití při dlouhodobé akumulaci elektrické energie
Jméno autora:	František Veselý
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav energetiky
Oponent práce:	Ing. Adam Huněk
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav energetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Bakalářská práce se rešerší a experimentálně zabývá hydráty CO ₂ a jejich možným využitím v energetice. Zadání práce hodnotím jako náročnější zejména proto, že se jedná o problematiku, která není řešena v rámci standardního studia.	

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 všechny body zadání a je rozšířena výpočtovým porovnáním možných variant uskladnění CO ₂ .	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení bakalářské práce je správný. Student využil znalosti získané z rešerše k výpočtu uskladnění CO ₂ , k zvolení vhodných podpůrných látek tvorby hydrátů a k provedení experimentu tvorby hydrátů CO ₂ s následnou bilancí a analýzou energetické náročnosti.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Rešeršní část práce je rozsáhlá a velmi dobře charakterizuje hydráty CO ₂ a jejich potenciální využití v energetice. Vzhledem k tomu, že tato problematika není řešena v rámci standardního studia, je v práci využita převážně zahraniční odborná literatura. V praktické části student nejprve provedl výpočet různých variant uskladnění CO ₂ , při kterém využil znalosti z pružnosti a pevnosti a z termodynamiky. Při výpočtu práce kompresoru student použil nevhodný fyzikální model (izotermní komprese). V experimentální části práce student využil znalosti z odborné literatury pro zvolení vhodných látek pro podporu tvorby hydrátů. V podkapitole 8.5.1 Diskuse student nevhodně použil obrázek 42: Odhad rozložení koncentrace CO ₂ ve vodě, který nevychází z naměřených hodnot. Výsledky experimentální části jsou dobře popsány i okomentovány.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce obsahuje minimální množství překlepů a gramatických chyb. Na straně 35 chybí název obrázku a jeho citace. U kapitoly 1. Úvod chybí číslování stránky. Vlastní práce (tedy bez úvodních a koncových pasáží) má 59 stran, z toho 31 stran zahrnuje rešerše a 28 stran praktická část. Rozsah práce tedy odpovídá úrovni bakalářské práce a zejména rešeršní část je velmi kvalitní.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

V práci je využito 46 zdrojů a jedná se zejména o zahraniční odbornou literaturu psanou v anglickém jazyce. Výběr zdrojů je vhodný a zdroje jsou převážně citovány správně. Vyskytují se zde ovšem drobné nedostatky. Například Obrázek 27 je chybně citován. Na straně 35 chybí název obrázku společně s jeho citací. Na straně 68 by bylo vhodnější místo odkazu na databázi NIST provést citaci. Tyto nedostatky lze přičíst většímu rozsahu práce a nesnižují její velmi dobrou úroveň.

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.

Experimentální výsledky práce jsou přínosné pro danou problematiku, zejména vliv míchání a THF na tvorbu hydrátů, kde se potvrdily poznatky z rešerše. Je patrné, že se jedná o aktuální problematiku a určitě by stálo za to navázat na tento výzkum a dále v něm pokračovat. Dále pro příště doporučuji při popisu experimentu použít vlastní schéma experimentální trati.

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.

Student vypracovat bakalářskou práci na problematiku hydrátů CO₂ a splnil veškeré body zadání rešeršní i praktické části. Práce obsahuje velmi kvalitní a rozsáhlou rešerši, kde je využito 46 převážně zahraničních zdrojů. Získané znalosti z rešerše student v praktické části práce využil k výpočtu variant uskladnění CO₂ a následně zvolil vhodné podpůrné látky pro tvorbu hydrátů CO₂ pro měření na experimentální trati. Výsledky experimentální části jsou dobře popsány i okomentovány. Práce obsahuje občasné formální, gramatické a technické chyby, které ovšem nesnižují její kvalitu ani hodnotu. Výsledky práce jsou přínosné pro danou problematiku, zejména vliv míchání a THF na tvorbu hydrátů, kde se potvrdily poznatky z rešerše. K obhajobě navrhuji následující otázky:

- 1) V práci jste nevhodně použil model izotermické komprese pro výpočet práce kompresoru. Jak lze tento výpočet přesněji provést? Naznačte výpočet.
- 2) Popište přínos vaší práce pro problematiku využití hydrátů CO₂ v energetice. Na co byste se chtěl zaměřit, kdybyste se s tímto tématem dále zabýval?

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

Datum: 13.6.2024

Podpis: