

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Návrh metanizační linky</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Petr Půlpán</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav procesní a zpracovatelské techniky
<b>Oponent práce:</b>	Doc. Ing. Marek Večeř, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	VŠB-TU Ostrava, Fakulta materiálově-technologická, k. chemie

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání reflektuje aktuální trendy využití CO <sub>2</sub> jako přenašeče energie získané z obnovitelných zdrojů. Vede diplomanta k využití poznatků z literární rešerše k vytvoření modelu ve vhodném simulačním programu a diskusi dosažených výsledků s ohledem na aktuální provozní nároky distribuční sítě zemního plynu.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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 je splněno v požadovaném rozsahu.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Na základě literární rešerše diplomant zvolil uspořádání metanizační linky, které kombinuje výhody a potlačuje nedostatky některých známých řešení. K simulaci procesu v prostředí Aspen Plus využil termodynamický model reaktoru RGibbs, který při známých stavových podmínkách minimalizuje volnou entalpii soustavy a umožňuje odhadnout jak chemickou tak fázovou rovnováhu. Dříve diskutovaný vliv katalyzátoru lze v tomto modelu zahrnout jen omezeně. Diplomant provedl návrh metanizační linky se dvěma reaktory a dvěma provozními tlaky (0,1 a 1MPa) a také se třemi reaktory a vyšším provozním tlakem 1MPa. V návrhu se velmi dobře vypořádal s využitím přebytečného tepla jak k předehřevu procesních proudů, tak výrobě páry a jejího využití na parní turbíně k výrobě elektrické energie. V práci postrádám verifikaci použitého modelu reaktoru s provozními daty, případně laboratorními testy.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce odpovídá jejímu účelu. Rešerše je zpracována důkladně, přehledně a čtivě. Jsou v ní obsaženy všechny podstatné aspekty procesu metanizace. V kapitole 6 – Technologie procesu metanizace postrádám informaci, zda jsou některé ze zmiňovaných procesů provozovány v tuzemsku, případně, kde by metanizace dala využít s ohledem na stávající provozované technologie a zda je možné získat klíčová provozní technologická data, která by posloužila alespoň k rámcovému ověření modelu.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je sepsána na 94 stranách a je členěna do 17 číslovaných kapitol, rozsahem tedy odpovídá nárokům na diplomovou práci. Většina textu je sepsána jasně a srozumitelně a čtenáři nepůsobí obtíže jí porozumět. Poněkud rušivě působí odkaz na Tab.2 v kapitole 4. Tabulka je uvedena na konci kapitoly, která je sama členěna do tří podúrovní. Autor si neodpustil využití netradičních tvarů (str. 11 ... lze jednodušeji zkapatně..., str. 61 ...přímo vtlačén do..., které ovšem zásadním způsobem nesnižují kvalitu ani porozumění textu.	

**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.*

Diplomant v práci použil 31 literárních zdrojů, které jsou v práci citovány odpovídajícím způsobem. Seznam literatury je zpracován podle obvyklé normy.

**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.*

Kladně bych zhodnotil perspektivní ekonomickou studii a případnou realizaci v praxi, jak student navrhuje ve stručném odstavci věnovaném výhledu k další práci.

**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.*

Práce řeší aktuální problematiku a využívá moderní prostředky výpočetní techniky. Literární část je zpracována velmi přehledně a poskytuje robustní základ pro vhodné modelové řešení. Přes nemalou obtížnost popisu modelu technologického procesu se tohoto diplomant zhostil se ctí a citlivým zařazením tabulek, schémat a popisných příloh učinil práci použitelnou i pro své následovníky. Výsledky jsou popsány srozumitelně a neodrazují od další práce na tématu.

K závěrečné práci bych měl následující dotazy:

1. Lze současný model využít k simulaci nájezdu a odstavení simulované metanizační linky? Případně jaké úpravy modelu by musely být provedeny aby to umožňoval?
2. Jaké doplňující informace o simulované lince budou potřeba pro korektní odhad investičních a provozních nákladů? Lze k tomuto využít i program Aspen plus?
3. Byla při simulačním výpočtu využita Pinch analýza? Lze odhadnout využitelné teplo, které zůstalo v procesu ladem?
4. V kapitole 3 věnované termodynamice uvádíte, že rovnice č.4 interpretuje Boudouardovu reakci. V odborné literatuře se ovšem pod pojmem Boudouardova reakce označuje reakce oxidu uhličitého s uhlíkem za vzniku oxidu uhelnatého. Mohl byste vysvětlit tento netradiční souběh terminologie?
5. Při výpočtu modelu linky v Aspen Plus jste velmi dobře využil metodu založenou na stavové rovnici reálného plynu „RKSMHV2“, při zjednodušeném výpočtu v excelu vycházíte z chování pro IP. V obou případech jde veskrze o bilanční modely. Jak se budou lišit výsledky modelu v Aspeniu od výsledků získaných z excelu, v případě, že i v Aspeniu použijete metodu „Ideal“?

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

Datum: 24.8.2021

Podpis: doc. Ing. Marek Večeř, Ph.D.