

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Separace rtuti ze spalin ve spalovně odpadu
<b>Jméno autora:</b>	Bc. Lukáš BOHATA
<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. Radek Šulc, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav procesní a zpracovatelské techniky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce bylo zpracovat rešerši se zaměřením na výskyt rtuti ve spalinách ze spaloven odpadů a dostupné technologie separace rtuti. Dále pak pro vybranou spalovnu odpadu navrhnout vhodnou technologii separace rtuti, vytvořit technologické schéma linky. Zpracovat základní bilanci a odhadnout investiční a důležité provozní náklady technologie.	

<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>	
Cíle práce hodnotím jako splněné.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
K zvolenému postupu řešení nemám v zásadě připomínek. Diplomant k řešení zvolil správný postup a metody. Některé části řešení by si zasloužily podrobnější komentář.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
K odborné úrovni nemám v zásadě připomínek. Zadání práce odpovídá profilu absolventa procesního inženýrství. Autor při práci využil znalostí získaných během studia. Tyto své znalosti dále hluboce rozšířil o specifickou oblast výskytu a separace rtuti z odpadních plynů, což dokládá prezentovaná rešerše problematiky.	

<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>	
K formální a jazykové úrovni nemám v zásadě připomínek. Práce je napsána čitelně a srozumitelně.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>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.</i>	
Výběr pramenů odpovídá. Převzaté části jsou řádně odlišeny od vlastních výsledků. Citace jsou úplné.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>
<i>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.</i>
Str. 24 – odstranění dehtu pomocí rozpouštědla nebo inertního plynu; v případě inertního plynu by bylo vhodné uvést mechanismus odstranění dehtu.

Str. 32 – vliv doby zdržení aktivního uhlí – bylo by vhodné uvést doporučenou dobu.  
Str. 32 – chladič spalin na principu rozstříkovací sušárny, str. 54 rozprašovací sušárny – vhodnější spíše „sprchové kolony“.  
Str. 34 – faktory ovlivňující separaci rtuti – bylo by vhodné uvést, zda je zde i vliv vlhkosti spalin v případě použití akt.uhlí.  
Str. 36, vztah (5.3.3-1) – není uveden typ poměru AC/fly ash; pravděpodobně hmotnostní.  
Str. 48 – tab. 11 suchý normální stav, skutečné objemové procento O<sub>2</sub>: vzhledem k provoznímu i vlhkému normálnímu stavu může být zavádějící; viz vztah (6.5.1-4).  
Str. 48 – schéma linky příloha 3 – umístěn i nástřík Ca(OH)<sub>2</sub>, avšak v textu nekomentováno.  
Str. 49 – výpočet spotřeby aktivního uhlí – návrh proveden dle lit37; vzhledem k vlivu velikosti AU by měla být uvedena velikost AU v lit37.  
Str. 57 – návrh trysky pro dávkování aktivního uhlí – uvedeny rozměry, neuvedena spotřeba hnacího vzduchu; bylo by vhodné diskutovat i riziko usazování AU v dopravní trase.

### 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.*

Téma práce je velmi zajímavé. Cíle práce hodnotím jako splněné. K odborné úrovni nemám v zásadě připomínek.

Otázky k obhajobě:

1. Str. 36 - Vliv poměru C/Hg – dle podkladů ovlivňuje rychlejší pokles koncentrace elementární rtuti na výstupu, ale nemá vliv na koncentraci elementární rtuti na výstupu po ustálení. Čím je podle Vás způsoben onen přechodový jev?
2. Vlastnosti adsorbentu – v práci diskutován vliv velikosti částic, impregnace a dávky, avšak neuveden vliv vlhkosti. Vzhledem k chlazení přímým vstříkem vody v E1, může dojít k ovlivnění kapacity/separační účinnosti adsorbentu? Jaké jsou účinnosti separace pro elementární rtuť a oxidovanou formu rtuti (pro absorpci uvedeno detailně na str. 22)?
3. Str. 49 - Rotační koš v kontaktoru pro zamezení usazování sorbentů – v textu blíže neprezentován, mechanismus funkce není jasně popsán. Mohl byste ukázat, jak to vypadá a funguje?
4. Technologické schéma liny Příloha 3 - umístěn i nástřík Ca(OH)<sub>2</sub>, avšak v textu nekomentováno. Jaká je role dávkování Ca(OH)<sub>2</sub> v tomto místě?
5. Jaká je spotřeba vody v chladiči E1 při ochlazení provozního průtoku spalin z teploty 200°C na 140°C ? Jak se změní vlhkost spalin?

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

Datum: 24.8.2022

Podpis: Šulc v.r.