

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Zařízení pro ošetřování vzorků studenou plazmou</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Daniel Pelikán</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav procesní a zpracovatelské techniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jaromír Štancl, 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>	
Zadáním bakalářské práce bylo provedení rešerše zaměřené na zařízení a technologie využívající studenou plazmu pro potravinářské účely a na 3D tisk. Dále pak provedení konstrukčních úprav stávajícího zařízení pro zlepšení bezpečnosti a komfortu práce obsluhy a měření parametrů a následně provedení zkušebních testů a ověření funkčnosti zařízení. Body zadání práce jsou adekvátní požadavkům absolventa bakalářského studijního programu, proto zadání hodnotím jako průměrně náročné. Náročnější částí však mohla být úprava programového kódu pro řízení pohybu 3D tiskárny, kde se student musel seznámit se specifiky kódování a nezapadá to plně do náplně bakalářského studia.	

<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>	
Jednotlivé body zadání byly dle mého názoru splněny.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení považuji za správný. Student provedl literární rešerši zaměřenou na plazma a druhy plazmatu, následně se v rešerši zabývá aplikací studeného plazmatu v textilním průmyslu, medicíně i potravinářství. V praktické části pak navrhuje konstrukční úpravy stávajícího zařízení k odstranění nedostatků a problémů, tyto úpravy student následně realizoval a úspěšně odzkoušel. Ke správnosti zvolených postupů nemám zásadní výhrady.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student provedl literární rešerši, která je zaměřená na obecný popis vzniku plazmatu, členění plazmatu se zvláštním zaměřením na studené plazma a jeho aplikace. Nemohu se však zbavit pocitu, že tato část je zpracována příliš obecně a po jejím přečtení se čtenář nedozví některé důležité informace týkající se studeného plazmatu, např. používané ionizační plyny, napětí na elektrodách, případně další důležité procesní parametry pro vznik a udržení studené plazmy. Praktická část je zpracována celkově dobře, v návrzích často převládá zdravý kutilský přístup. Je celkem jasné, že student provedl obrovské množství práce, kde dokázal aplikovat poznatky ze studia a provedené rešerše (a některé si i doplnit, např. programování 3D tiskáren) a prokázal tak, že je schopen úspěšně řešit zadaný technický problém.	

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**D - uspokojivě**

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

Formální a jazykovou úroveň této práce považuji spíše za slabší. Práce je místy hůře čitelná v důsledku nepřiliš jasného vyjadřování, některé pasáže bylo nutné číst vícekrát k jejich pochopení. Také mi dosti vadí až příliš časté používání lidových výrazů a slangu místo správné technické terminologie – např. drát místo vodič, budík místo manometr atp. Dle mého názoru by absolvent bakalářského programu měl být schopen užívat ve svém vyjadřování správné technické výrazy. Práce dále obsahuje množství překlepů a chybného tvarosloví. Typografická úroveň práce je dobrá. Rozsahově práce splňuje požadavky kladené na práce bakalářské.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi 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.*

Student ve své práci uvádí informace získané z různých literárních zdrojů, jak populárních, tak z článků publikovaných v zahraničních vědeckých časopisech. Získané poznatky řádně cituje a autorovy myšlenky lze jasně odlišit od převzatých informací. K zápisů citací nemám připomínek. Dle mého názoru se student mohl v rešerši zabývat studenou plazmou a její aplikací v potravinářském průmyslu poněkud hlouběji.

**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.*

Student dle mého názoru v práci prokázal velký zájem o řešený problém a prokázal také kvalitní tvůrčí přístup k řešení zadaného problému. Oceňuji také vytvoření modifikovaného programového kódu pro ovládání 3D tiskárny, která byla do značné míry upravena demontáží některých standardních dílů včetně odzkoušení funkčnosti celého zařízení.

**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.*

Předložená bakalářská práce se zabývá zejména návrhem, realizací a otestování konstrukčních úprav zařízení pro ošetřování vzorků studenou plazmou. Cílem bylo upravit stávající zařízení tak, aby bylo zamezeno jeho přehřívání, zajistila se bezpečnost pro obsluhu a také aby bylo možné tryskou studené plazmy řízeně pohybovat včetně možnosti měřit potřebné procesní parametry. Tento cíl se podařilo studentovi splnit navržením vhodného chlazení výkonového polovodičového prvku, realizací krytu pro zajištění bezpečnosti obsluhy před dotykem živých částí a využitím původně nefunkční 3D tiskárny pro řízené polohování trysky. Student tak prokázal schopnost navrhnout potřebné konstrukční úpravy včetně realizace celého zařízení včetně úprav směřujících ke zprovoznění nefunkční 3D tiskárny pro zamýšlený účel. Velmi oceňuji také programátorskou zdatnost vytvořením programového kódu pro řízení pohybu trysky. Z práce je evidentní, že student k řešení praktické části přistupoval s obrovským zájmem.

Slabší částí práce je však literární rešerše, která se mi zdá až příliš obecná a měla být (i v souladu se zadáním) poněkud konkrétnější v otázkách studené plazmy a její aplikace v potravinářství. Např. velmi postrádám zásadní informace o vhodných plynech, používané úrovni napětí pro vznik plazmy, průtocích plynu, případně také vhodná řešení trysek atp.

Největší slabinu práce však považuji formální a jazykovou úroveň, a i z tohoto důvodu jsem nucen hodnotit práci sníženým stupněm hodnocení. Práce obsahuje řadu překlepů, chybného tvarosloví a řadu jazykových a stylistických chyb. Nejzávažnější je však časté užívání lidových a slangových výrazů místo správné technické terminologie.

Zadání práce bylo dle mého názoru splněno. Rozsahově práce splňuje požadavky kladené na práce bakalářské. Student prokázal schopnost práce s literaturou, aplikovat znalosti získané studiem a z odborné literatury, některé znalosti si musel také doplnit. Studentova schopnost úspěšně řešit zadaný technický problém byla v předložené práci jasně prokázána. Bohužel velkou slabinou je technické vyjadřování studenta (časté užívání slangu, chybná terminologie), časté jazykové a stylistické chyby.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

**Otázky k obhajobě:**

- 1) V práci se hovoří pouze o heliu jakožto ionizačního plynu pro zážeh studené plazmy. Používají se i jiné plyny? Jsou nějaké konkrétní důvody pro použití právě helia?
- 2) Jak se pohybuje napětí na elektrodách pro zážeh a udržení studené plazmy? V práci se uvádí napětí 22V, ale to bude spíše napájecí napětí elektrického pulzačního modulu.
- 3) V celé práci jsem nenašel jedinou informaci o technických parametrech použitého chladiče polovodičového prvku a použitých PC ventilátorech. Bylo by možné uvést alespoň některé technické parametry použitých ventilátorů (průtok vzduchu atp.)?
- 4) Jak bylo zjišťováno, že je navržené chlazení dostatečné? Byla měřena např. teplota polovodičového prvku či chladiče během provozu? Je doba testování po dobu 1,5 min dostatečná pro otestování dostatečnosti chlazení?
- 5) Jakou předpokládáte přesnost měření napájecího napětí a proudu ukazateli na laboratorním zdroji používaného k napájení elektrického modulu? Bylo by možné elektrické parametry měřit i jiným způsobem?
- 6) Co se přihodí, jestliže obsluha zapomene zapnout napájecí zdroj pro napájení ventilátorů? Lze nějak ošetřit, aby nedošlo k destrukci výkonového polovodičového prvku? (např. odpojení od zdroje napájení při překročení teploty)
- 7) Jak velký vzorek lze ošetřit studenou plazmou na Vaší aparatuře (maximální rozměry)?

Datum: 20.8.2024

Podpis: Ing. Jaromír Štancl, Ph.D. v.r.