

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Laboratorní deskový fotobioreaktor
Jméno autora:	Bc. Jakub ČERVENÝ
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav procesní a zpracovatelské techniky (12118)
Oponent práce:	Prof. Ing. Tomáš JIROUT, 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>Diplomová práce zpracovává komplexně problematiku průmyslového využití fotobioreaktorů. V úvodní části se věnuje rešerši zaměřené na obecnou problematiku technologie pěstování a využití mikrořas a jejich vazbu na provedení fotobiorektoru. Dále se pak věnuje analýze konstrukčního uspořádání jednotlivých typů fotobioreaktorů a následně se zaměřuje na perspektivní deskový fotobioreaktor. V praktické části pak řeší konstrukčně optimalizovaný návrh funkční části fotobiorektoru a to včetně jeho variantního řešení a vlivu na procesní a technologické parametry. V práci je také provedena podrobná analýza hydrodynamiky proudící vsádky a na základě výsledků jsou doporučeny koncepční změny zařízení. V práci je také značná realizační část spojená s modifikací konstrukce zařízení, zajištění výroby a následná montáž a oživení zařízení v laboratořích ústavu. Na takto modifikovaném zařízení jsou pak provedeny experimenty zaměřené na optimalizaci toku a stanovení tlakové ztráty. Z hlediska velkého rozsahu práce a nutnosti propojení mezioborových znalostí strojního – procesního a biotechnologického inženýrství považují zadání minimálně za 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>Veškeré cíle práce byly bezvýtku splněny. Navíc diplomová práce přináší mnoho výsledků nad rámec původně vytknutých cílů, což velmi oceňuji.</p>	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Ke zvolenému postupu řešení práce nemám nejmenší připomínky. V práci jsou propojeny postupy rešerše literární, průmyslové i patentové s jejich využitím pro technologický a procesní návrh zařízení a nakonec i vlastní konstrukci jednotlivých prvků a jejich realizace. V experimentální části práce byly využity správně veškeré postupy i metodiky měření a jeho vyhodnocení.</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>Odborná úroveň diplomové práce je na velmi vysoké úrovni. Drobné nedostatky v odborné úrovni práce reflektují níže uvedené otázky a komentáře, které prosím v průběhu obhajoby zohlednit a diskutovat.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
<p>Formální, jazyková i grafická úroveň diplomové práce je na velmi vysoké úrovni. Práce působí kompaktně a velmi čtivě. Jednotlivé kapitoly na sebe logicky navazují a orientace v práci i dílčích výsledcích je velmi přehledná. Navíc oceňuji, že na konci každé kapitoly jsou shrnuty dílčí závěry a východiska pro další navazující činnosti. Práce má částečně konstrukční charakter a i výkresová dokumentace je zpracována na výborné úrovni a mohla soužit jako podklad pro výrobu zařízení.</p>	

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.

Veškeré použité literární zdroje jsou v práci citovány a je naprosto zřejmé, co je v práci výsledkem samostatné práce diplomanta a co je převzato z relevantních. Výběr zdrojů a korektnost jejich citace je z hlediska inženýrského díla v pořádku.

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.

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

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 diplomová práce řeší komplexní inženýrské dílo a má velmi vysokou odbornou i prezentační úroveň. V úvodní části se věnuje rešerši zaměřené na obecnou problematiku technologie pěstování a využití mikrořas a jejich vazbu na provedení fotobiorektoru. Dále se pak věnuje analýze konstrukčního uspořádání jednotlivých typů fotobiorektorů a následně se zaměřuje na perspektivní deskový fotobioreaktor. V praktické části pak řeší konstrukčně optimalizovaný návrh funkční části fotobiorektoru a to včetně jeho variantního řešení a vlivu na procesní a technologické parametry. V práci je také provedena podrobná analýza hydrodynamiky proudící vsádky a na základě výsledků jsou doporučeny koncepční změny zařízení. V práci je také značná realizační část spojená s modifikací konstrukce zařízení, zajištění výroby a následná montáž a oživení zařízení v laboratorických ústavu. Na takto modifikovaném zařízení jsou pak provedeny experimenty zaměřené na optimalizaci toku a stanovení tlakové ztráty. Veškeré cíle práce byly beze zbytku splněny. Navíc diplomová práce přináší mnoho výsledků nad rámec původně vytknutých cílů, což velmi oceňuji.

Diplomant při zpracování práce využil výborně znalosti získané během oborové i základní etapy studia. Navíc prokázal schopnost propojení mezioborových znalostí strojního – procesního – biotechnologického inženýrství, což velmi oceňuji. Diplomant jednoznačně prokázal vynikající schopnost získané znalosti a dovednosti samostatně a zejména správně aplikovat na řešení uceleného inženýrského díla.

V průběhu obhajoby žádám o zodpovězení následujících otázek a komentářů, které reflektují výše uvedené výhrady:

1. V pevnostní analýze užíváte mechanické vlastnosti PMMA uvedené v tab. 3.1. Tyto hodnoty jsou uvedeny s řádově větší přesností ve srovnání s ocelmi uvedenými v této tabulce. Vzhledem k tomu, že u polymerů jejich vlastnosti silně závisí na teplotě, tak by údaj o teplotě měl být v tabulce uveden a mělo by to zohledňovat i přesnost použitých hodnot.
2. Na str. 48 máte špatně uveden odkaz na obr. 3.11, ale správně by to asi mělo být 5.2.
3. Při výpočtu třecích ztrát používáte pojem přechodová oblast, formálně je asi vhodnější uvádět spíše oblast nestability proudění. Přechodovou oblast z hydrodynamického hlediska rozumíme trochu něco jiného.
4. Přesnost zaokrouhlování součinitele třecích ztrát.
5. Při výpočtu tlakové ztráty ostrého kolena mající čtvercový průřez, segment 2, používáte rychlosti stejné jako v segmentu 1, který má průřez obdélníkový?
6. Za jakých podmínek a předpokladů platí vaše konstatování, že tlaková ztráta je úměrná druhé mocnině rychlosti, resp. průtoku?

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