

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	LABORATORNÍ TENKOVRSŤVÝ FOTOBIOREAKTOR
Jméno autora:	Jakub Jankovec
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav procesní a zpracovatelské techniky
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	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání bakalářské práce je zaměřeno na koncepční návrh a zpracování konstrukce tenkovrstvého fotoreaktoru v laboratorním měřítku. Nicméně zpracování zadání je v některých částech zpracováno poměrně do hloubky převyšující zamýšlené zadání i jeho náročnost.	

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 příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání práce a všechny vytyčené cíle byly splněny. Nicméně jednotlivé části práce a dílčí cíle jsou zpracovány s různým rozsahem a hloubkou, čemuž odpovídají i komentáře a otázky uvedené v závěrečné části posudku.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení bakalářské práce byl v jednotlivých dílčích bodech správný a kombinoval prvky řešerše, analýzy teoretických poznatků i klasických konstrukčních dovedností. Syntézou těchto poznatků pak vznikl základní konstrukční návrh funkční části zařízení v laboratorním měřítku včetně definice jeho základních procesních a provozních parametrů.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň zpracování bakalářské práce se různí v jednotlivých kapitolách a dílčích cílech. Jednotlivé části práce na sebe často přímo navenazují a není zcela zřejmé jaké informace jsou postupně využívány. Vzhledem k tomu, že ze zadání jasně plyne, že stěžejním cílem práce je zpracování konstrukčního návrhu zařízení, tak v práci zcela postrádám metodické kroky spojené k úvahami konstruktéra, např. zvažování různých konstrukčních variant a jejich kritické hodnocení a následná optimalizace konstrukce. Naopak, některé části v oblasti analýzy proudění jsou zpracovány zbytečně podrobně a do hloubky a nevyužívají v literatuře již zjednodušené postupy pro „rychlý“ návrh proudění ve fotobiorektorech řešené koncepce. Student pak ne zcela správně operuje s jednotlivými pojmy a využitím teoretické analýzy tangenciálního proudění pro výpočet silového zatížení navržené konstrukce. Podrobnější hodnocení plyne z komentářů a otázek uvedených v závěrečné části posudku.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Předložená bakalářská práce je zpracována na dobré jazykové i formální úrovni. V práci zásadně chybí seznam symbolů a veličin včetně jejich jednotek. Konstrukční dokumentace je dle zadání zpracována ve formě kótované sestavy se zobrazením potřebných detailů. Nicméně jedná se pouze o konstrukci „těla“ reaktoru, ze které není jasné jeho uchycení v nosné konstrukci a připojení hnacího ústrojí.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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 jsou všechny zdroje správně citovány a je zřejmé, které informace jsou převzaté z literatury. Nicméně citované zdroje jsou různé odborné úrovně od populárních informací převzatých z internetu, přes záznamy odborných přednášek až po články publikované v recenzovaných časopisech. Domnívám se, že mnohé obecné informace nebo záznamy z přednášek by bylo možné najít v základních knihách zaměřených na vyšší hydrodynamiku nebo přenos hybnosti. Tím by se student také vyvaroval mnohých chyb a zbytečně podrobných analýz.

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.

Bakalářská práce je zpracována na dobré odborné úrovni. Student splnil veškeré cíle a výsledky uvedené v práci jsou použitelné pro návrh fotoreaktoru dle zadání. Nicméně práce je v jednotlivých částech zpracována s různou podrobností a kvalitou. Vzhledem k tomu, že zadání práce je směřováno na zpracování konstrukčního návrhu laboratorního zařízení, tak v práci postrádám metodické kroky spojené k úvahami konstruktéra, např. zvažování různých konstrukčních variant a jejich kritické hodnocení a následná optimalizace zvolené konstrukce. I přes tyto výtky je práce jako celek zdařilá a student jednoznačně prokázal schopnost aplikovat a využít znalosti získané během základní i oborové části bakalářského studia. Celkově pak hodnotím předloženou bakalářskou práci klasifikačním stupněm **C - dobře**.

K předložené bakalářské práci mám následující komentáře a otázky, které požaduji při obhajobě zodpovědět příp. diskutovat nebo vložit přímo do úvodní prezentace:

1. V rešeršní části práce se student velmi podrobně věnuje popisu podmínek kultivace řas a uspořádání tenkovrstvých reaktorů z hlediska podmínek kultivace a jejich konkrétního konstrukčního provedení. Nicméně v celé rešerši není žádná zmínka o dále zpracovávané konstrukci využívající Taylor-Couettovo proudění. Informace o těchto reaktorech jsou sice dále v kapitolách zmiňovány, ale zásadně chybí vymezení, proč si student vybral z různých koncepcí tenkovrstvých reaktorů právě tuto koncepci. Doplňte kritické zhodnocení výhod/nevýhod různých koncepcí tenkovrstvých fotoreaktorů a zdůvodněte výběr vámi zvolené koncepce.
2. V teoretické části uvádíte charakteristické stavy proudění ve štěrbině mezi pevným a rotujícím válcem. Uvádíte a v citlivostní analýze konkrétním výpočtem ilustrujete, že proudění v těchto fotobiorektorech by mělo být v rozmezí mezi hodnotou prvního a druhého kritického Taylorova čísla, tj. v oblasti výskytu Taylorových vírových struktur bez výskytu jejich zvlnění. Proč? Nebyl by naopak výskyt obvodového zvlnění vhodný např. pro eliminaci nebo narušení výskytu biofilmu na transparentní ploše pevného vnějšího válce?
3. Rozsah koncentrace 0-100% uvedený v v tab. 13 znamená, že 100% koncentrace odpovídá 50 g/l sušiny mikrořas? Pokud tomu tak je, tak bych asi zvolil jiný pojem v tab. 13 než „Rozsah koncentrace“.

4. Vzhledem k tomu, že provozní otáčky vnitřního válce jsou voleny tak, aby odpovídaly 95 % druhé kritické hodnotě Taylorova čísla, jsou pro tento stav vztahy uvedené v rov. 11 – 14 správné? Napovím vám, že nejsou, jsou odvozeny pouze za specifických podmínek proudění. Uvedte za jakých? Naopak pak uveďte, jaké silové účinky v kapalině jsou v tomto odvození zanedbané a ve vašem případě se naopak vyskytují?
5. Nepochopil jsem výpočet dle rov. 14 – 17, prosím o jeho vysvětlení, zejména pak o odvození použitých vztahů.
6. Jaký pohon rotujícího válce navrhujete a jak bude realizován přenos kroutícího momentu?
7. Axiální zatížení, tj. vlastní hmotnost rotujícího válce, je zachyceno v horním kuličkovém ložisku? Jaké jiné možnosti by bylo možné využít?
8. Naznačte celou sestavu, tj. jak bude „tělo“ fotoreaktoru uchyceno v nosné konstrukce s pohonem, nebo jaká je představa o celkovém provedení a ustavení zařízení.
9. V kusovníku jsou drobné chyby. Vnější i vnitřní válec by měl být asi z PMMA a čela válců by měla být vyrobena z nějakého netransparentního dobře obrobitelného plastu. V kusovníku máte asi posunuty řádky. Nicméně proč jste pro pozice 3 – 6 volil jako materiál PLA?



Datum: 19.8.2022

Podpis: Prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.