

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh vodní mikroturbíny vyráběné 3D tiskem
Jméno autora:	Vilém Hron
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav energetiky 12115
Vedoucí práce:	Ing. Václav Novotný
Pracoviště vedoucího práce:	Ústav energetiky 12115, UCEEB

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání lze považovat vzhledem k rozsahu obsahující jak teoretický, tak konstrukční návrh, za náročnější.	

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>	
Všechny body zadání jsou splněny. Nad rámec toho student přistoupil i ke konstrukci samotné turbíny.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatné tvůrčí práce.</i>	
Posluchač pracoval velmi aktivně a samostatně, hlavně, co se týče samostatné tvůrčí práce v oblasti návrhu a výroby (rešeršní práce se naopak neukázala jako silná stránka, ale následné aktivity tento fakt zastínily). Svě řešení průběžně konzultoval a vždy měl naprosto konkrétní a věcné dotazy.	

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>	
Práce stručně (občas až přespříliš) řeší problematiku malých a mikro turbín pro hydroenergetiku, kde od rešerši se nakonec autor dostane ke konstrukčním návrhům (a z vlastní iniciativy i realizaci) prototypu. V rámci samotného návrhu je provedena řada odvození a průběhy klíčových parametrů jsou uvedeny v citlivostních analýzách. Práce takto komplexního rozsahu bohužel nezůstala bez několika nedostatků, nejasností a možností ke zlepšení. Např.:	
<ul style="list-style-type: none"> - Důležitý je i čistý spád, hlavně pro reálný provoz, práce v rešerši uvádí bez bližšího kontextu pouze hrubý - Občas tematické přebíhání, např. od uvedení rychlostních trojúhelníků najednou věta charakterizující radiální turbíny - Francisova turbína je uvedena pro spády nad 50 m, převážně v MVE lze ale nalézt řadu těchto turbín pracujících se spády v malých jednotkách metrů. Obecně by přehledu neškodilo větší zaměření na malé a mikro aplikace (propelerové turbíny, čerpadlové turbíny apod.) - V rešerši by problematika mikro (pico) turbín a návrhů a výsledků v literatuře mohla být řešena ve výrazně větším rozsahu - Poznámka pod čarou na str. 46 asi měla být jiná - Pro přesné určení tlakového spádu bude vhodné měřit i tlak za turbínou (okolní tlak se liší), nebo tlak před turbínou měřit jako relativní 	
Přes uvedenou řadu drobných nepřesností a několika drobných chyb je odborně práce na vysoké úrovni. Díky teoretickému i konstrukčnímu návrhu a výrobě prototypu je také velmi komplexní.	

V rámci teoretických odvození a návrhů bylo docíleno zajímavých výsledků. Samotné návrhy a odvození vypadají v pořádku, přitom ale získané charakteristiky ukazují řadu průběhů, které nejsou hladké, což jde proti očekáváním. V rámci budoucí experimentální práce bude velmi zajímavé, pokud se podaří ověřit výsledky těchto modelů.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

Z formální strany práce splňuje velmi dobře všechny náležitosti. Práce je kvalitně provedena graficky i technicky, i když občas až příliš stručně po stránce popisu. Díky tomu je ale i tak komplexní práce poměrně čtivá a obsahuje vše na poměrně krátkém rozsahu. V práci se vyskytují stylistické a gramatické chyby v úrovni standardní BP. Některé konkrétní problémy jsou:

- Kvalita přejatých obrázků je často dost nízká. Pro čtení grafů by občas prospělo prohození pořadí bodů v legendě.
- Je na zamyšlení, zda je v obsahu potřeba 3. úroveň nadpisu, když 2. úroveň, občas i celá kapitola, se často vejdu na jednu stránku.
- Číslování rovnice na str. 48 není správně

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. 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.

Bibliografické citace jsou provedeny vesměs řádně a v jednotném stylu, nicméně rozsah zdrojů řešící mikro (pico) turbíny by mohl být větší. Formát seznamu literatury není ale zcela vhodný, např. u odborných článků nejsou uvedeny názvy časopisů, ročníky, čísla. Několik informací je uvedeno bez zdroje, ačkoliv nelze říct, že jde o všeobecnou informaci, co by zdroj nepotřebovala.

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.

Ačkoliv se jedná o BP, studentovi se díky vlastnímu nadšení podařilo prototyp nejen navrhnout, ale i vyrobit (také ukazuje benefity 3D tisku pro rapid prototyping). Samotná experimentální trať bude pravděpodobně vyráběna v průběhu následujících měsíců. V rámci teoretických odvození a návrhů bylo docíleno zajímavých výsledků. Samotné návrhy a odvození vypadají v pořádku, přitom ale získané charakteristiky ukazují řadu průběhů, které nejsou hladké, což jde proti očekáváním. V rámci budoucí experimentální práce bude velmi zajímavé, pokud se podaří ověřit výsledky těchto modelů.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Student přes občas přílišnou stručnost zpracoval problematiku vodních turbín s ohledem na nejmenší aplikace a možnosti 3D tisku. Ačkoliv v řadě ohledů je množství bodů ke zlepšení, díky celkovému rozsahu aktivit a výsledku student prokázal řadu schopností strojního inženýra z teoretické i praktické stránky. Řada důležitých aktivit v práci ani dostatečně zmíněna, jako např. volba a příprava systému měření na platformě Arduino, což ještě zvyšuje šíři studentova odborného záběru. Předpokládám zapojení studenta do dokončení experimentů a do případné další spolupráce na tomto či obdobných tématech.

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

Datum: 15.6.2021

Podpis:

