

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vývoj a experimentální ověření 3D tištěných vodních pico-turbín
Jméno autora:	Bc. Vilém Hron
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ú12115 - Ústav energetiky
Oponent práce:	Ing. Monika Vítvarová
Pracoviště oponenta práce:	VŠCHT Praha, FTOP, Ústav udržitelnosti a produktové ekologie

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání se zabývá návrhem trati a experimentálním ověřením 3D tištěných vodních pico-turbíny o výkonu nižším než 1 kW. Při vypracování této práce student mohl vycházet ze znalostí získaných v rámci svého studia a předchozí práce, a proto hodnotím toto zadání jako průměrně náročné.	

Splnění zadání	splněno s většími výhradami
<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 sice byly splněny, avšak některé pouze částečně a kvalita dalších nereflektuje standardy diplomové práce. Bod „Experimentální analýzu vybraných vodních turbín, včetně dokumentace k nim“ byl splněn pouze částečně a to pouze pro jednu vodní turbínu bez jasného zdůvodnění z jakého důvodu nebylo provedeno měření na další. Použité formulace a popisy postupů jsou velmi zobecněné a je velmi složité se orientovat a následně ověřit správnost daného tvrzení a naplnění cílů zadání. Informace shrnuté v sekci řešerše jsou velmi chaotické a některé klíčové informace chybí.	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student zvolil správný postup i metody řešení při respektování vstupních požadavků na měřicí trať a provozní podmínky vodních pico-turbín. Nicméně oponentka musí konstatovat, že ne všechny postupy byly srozumitelně popsány, respektive byly částečně chaoticky strukturovány v textu práce, zejména v části vycházející z předchozí bakalářské práce studenta a v části stanovení chyb měření. I přesto oponentka hodnotí, že zvolené postupy jsou dostatečné (pro zvolený typ hodnocení) a závěry z nich získané jsou relevantní.	

Odborná úroveň	E - dostatečně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je bohužel na podprůměrné úrovni. Rešerší část práce je velmi zmatená, není z ní jasné, zdali jejím cílem byl vývoj vodních pico-turbín vyrobených pomocí 3D tisku, chybí zcela informace z jakého materiálu a jakou metodou byly pico-turbíny vyrobeny, nebo zhodnocení 3D tisku a jeho aplikovatelnosti pro oblast vodních děl. Dále použité postupy pro stanovení ekonomických indikátorů zjednodušených na úroveň pouze investičních nákladů, nejsou dostatečné pro úroveň diplomové práce (bylo by vhodné doplnit i aspekty životnosti, respektive opotřebení vlivem provozu, alespoň zahrnout pomocí odhadů apod.). Popis návrhu, výroby a principů Bánkiho turbíny vychází z předcházející práce studenta (z bakalářské práce), avšak zpracování objemem neodpovídá tomu, že student tuto práci pouze převzal. Stávající zpracování mystifikuje čtenáře, že se jedná o klíčovou součást stávající práce. V nepoměru v kvalitě i objemu je popis postupů měření, přenosu dat a stanovení chyb a následné zpracování získaných závěrů zejména do diskuzní podoby textu. Oponentce se nejeví úplně vhodné mít kapitolu, která je tvořena z 95% grafy bez popisu, co na grafech je zobrazeno a jakých klíčových závěrů bylo dosaženo. Závěrečné souhrnné shrnutí je nedostatečné.	

Oponenta by například zajímalo, proč u některých měření došlo k výrazně rozdílné hodnotě chybovosti u několika měřených bodů, na obr. 28 a 31.

Zcela chybí relevantní zdůvodnění, z jakého důvodu nebylo provedeno měření pomocí elektrické zátěže v textu práce, i když v popisu experimentálních postupů je uvedeno, že bude provedeno. Použitý styl familiárního sdílení této informace v závěru je více než nestandardní a nekorektní.

Zcela v práci chybí sekce diskuze získaných závěrů dat z měření a získaných z literatury a shrnutí v části závěru formou tabulek (tedy kopírování předchozích tabulek) bez jakékoliv úpravy, tedy sjednocení je více než nestandardní.

Student v rámci své práce v některých částech predikuje závěry, aniž by je měl podložené daty, či referencemi, tedy dříve než je ověřit experimentálně (např. Nominální výkon turbíny je podle [16] 200 W, nicméně se současnou znalostí turbíny si dovoluji tvrdit, že se dá výkon zvýšit na 500 W bez znatelného vlivu na cenu atp.)

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

E - dostatečně

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

Formální a jazyková úroveň neodpovídá standardům odborných prací na úrovni diplomové práce. Použitý styl jazyka není zcela vhodný pro odbornou technickou práci a už vůbec ne úrovni standardů diplomových prací ČVUT. Familiární vyjádření v celém textu, ale zejména v úvodu a závěru zcela devastuje samotnou experimentální práci studenta.

Menším benefitem, je grafika práce, která je na vysoké úrovni.

Výběr zdrojů, korektnost citací

D - uspokojivě

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.

Oponentka hodnotí výběr zdrojů za jako adekvátní v návaznosti na řešenou problematiku. Citace jsou relativně úplné a v relativní shodě s normami. Dvojitá citace zdrojů, zejména v rešeršní práci, není standardní a snižuje přehlednost textu. V některých případech pak student bohužel číselnou citaci zcela vypustil, např. „Analýza efektivního využití MVE hlediska přírodního potenciálu vodních toků jako energetického zdroje od Ministerstva životního prostředí.“ Je nutné dodržovat pouze jeden standard. Chybí zcela odkazy, odkud byly převzaty informace o ekonomických parametrech, cenách dílčích výrob a komponent.

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 dle názoru oponentky dosahuje podprůměrné úrovně zpracování a dle jejího názoru sice splňuje požadavky úrovně diplomových prací technického zaměření, ale na minimální uznatelné úrovni. Student v praktické části prokázal sice dostatečnou kvalitu osvojení si znalostí a jejich zpracování (návrh a realizace měřicí trati) a následné provedení experimentů.

Nicméně kvalita výsledného textového zpracování (formální, jazyková) do ucelených závěrů a popisů má za důsledek, že práce působí velmi chaoticky až někdy žoviálně, a může vést k případným nedorozuměním při interpretaci výsledků třetí osobou bez znalosti daného prostředí.

Navíc student ne zcela kvalitně oddělil popis předchozí práce (z bakalářského studia z návrhu Bánkiho vodní pico-turbíny) od té, která byla na návrhu provedena v rámci této magisterské práce. Dle názoru oponenta bod „Experimentální analýzu vybraných vodních turbín, včetně dokumentace k nim“ nebyl zcela naplněn, neboť bylo provedeno experimentální ověření pouze u jednoho typu pico-turbíny (i když s různými úpravami) a pouze jedním

uvedeným postupem. Zdůvodnění neuskutečnění experimentálního ověření pomocí druhého postupu nebyla přesně specifikována v samotném textu a žoviální zdůvodnění v rámci závěru nemůže být považováno za dostatečné. V případě, že nebylo provedeno či přesněji odůvodněno jeho neprovedení, nemělo být ani uvedeno v plánovaných postupech. Tímto student zkreslil plánované aktivity a uměle si navýšil počet stránek diplomové práce.

Doplňující otázky:

- 1) Z jakých materiálů a jakým postupem byly vyrobeny pico-turbíny z řešeršní části práce?
- 2) Z jakých důvodů na obr. 28 a 31 jsou dosahovány vyšší rozptyly přesnosti měření u některých bodů?
- 3) Stanovte jaká může být životnost 3D tištěných pico-turbín, tedy jaké by byly měrné investiční náklady na 1 vyrobenou kWh?

Práci doporučuji k obhajobě s podmínkou, že student komisi vysvětlení provedení experimentálních analýz pouze na jednom typu pico-turbíny a odpoví na doplňující otázky.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **E - dostatečně**.

Datum: 16.6.2023

Podpis: