

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Posouzení anizotropie struktur vyrobených aditivní technologií
Jméno autora:	Markéta Klimtová
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd
Vedoucí práce:	Ing. Petr Veselý
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra elektrotechnologie

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Náročnost zadání odpovídá běžné bakalářské práci.	

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>	
Studentka splnila všechny body zadání.	

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>	
Studentka byla při zpracování bakalářské práce aktivní a samostatná, zejména při návrhu, tisku a měření vzorků. Naměřené výsledky a text pravidelně konzultovala a dodržovala stanovené termíny.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Je vidět, že se studentka dobře orientuje v oblasti 3D tisku, přesto v rešeršní části používá v malé míře určitá zobecnění, zjednodušená (až laická) označení, občas jsou některá tvrzení nepřesná. Některé oblasti by bylo vhodné rozvést do větších podrobností. Zpracování a vyhodnocení experimentální části je na velmi dobré úrovni, také zde se však, i když pouze minimálně, objevují nepřesná tvrzení (například str. 38, „Při tisku s vyšší teplotou dochází k menší teplotní roztažnosti.“). Chválím za použití box-plotových grafů a ověření dat pomocí statistického testu. Ekonomický model je zpracován poměrně podrobně a využívá maximum dostupných dat. Dobře ilustruje rozdíly mezi technologiemi.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Rozsah práce odpovídá běžné bakalářské práci. Práce je psána přehledně, je vhodně členěna a dobře se čte. Překlepy jsou v minimální míře a až na pár výjimek (zbytečně vynechaná místa mezi podkapitolami na str. 30, 35 a 49) je formální úprava v pořádku.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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.</i>	
Studentka v práci použila 39 citačních zdrojů, z toho je značná část zahraniční odborná literatura a vědecké články, případně české publikace a internetové zdroje. S výjimkou jedné nejsou v práci citované bakalářské či jiné závěrečné práce,	

informace byly tedy dohledány k původním zdrojům. Kromě neoznačení zmíněné práce jako „Diplomová práce“ jsou citace uvedené v korektním formátu podle normy IEEE a v textu jsem neshledal porušení citační etiky.

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.

Studentka prokázala schopnost samostatné práce jak při návrhu a přípravě vzorků a obsluze obou typů tiskáren, tak při měření a zpracování výsledků. I když by některé zkoušky stálo za to udělat lépe na vhodnějších vzorcích či zařízeních (především tahové zkoušky; jiný, než provedený postup ale nebyl vzhledem k aktuálnímu vybavení katedry možný), vyplývá z výsledků několik zajímavých skutečností o chování tištěných struktur, které by bylo možné prezentovat na některé odborné konferenci. Studentka proto nad rámec práce zpracovala konferenční příspěvek na studentskou konferenci Poster 2020, bohužel k jeho prezentaci vzhledem k situaci okolo COVID-19 nedošlo. Předpokládám však využití těchto výsledků na jiné konferenci.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Práce se zabývá porovnáním dvou rozšířených technologií 3D tisku – stereolitografie a extruze plastového vlákna – a to z hlediska anizotropie mechanických a termických vlastností vytištěné struktury, a ekonomiky provozu tiskáren. Experimentální studie přináší zajímavý pohled na tyto technologie a z výsledků vyplývají některé zajímavé skutečnosti. Výsledky pak lze použít v praxi pro zlepšení návrhu objektů s ohledem na technologii a požadovanou pevnost. Ekonomický model je dobře a podrobně zpracován a dobře ilustruje rozdíly mezi technologiemi. Zde by bylo vhodné využít lepší data ohledně spolehlivosti, respektive zmetkovitosti výroby, získaná nejlépe vlastním experimentem. Vzhledem k situaci okol COVID-19 to však nebylo možné.

Studentka v malé míře používá některé netechnické formulace a vyjádření, jinak je ale práce psána přehledně a dobře se čte. Zpracování rešeršní části a zpracování naměřených výsledků je na dobré odborné úrovni. Nad rámec práce studentka zpracovala z výsledků konferenční příspěvek.

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

K obhajobě mám následující dotazy:

- 1) Do jakých elektrotechnických aplikací byste spíše doporučila použití FFF nebo naopak SLA metodu 3D tisku s ohledem na Vaše výsledky, ale také na (především elektrické) vlastnosti použitých materiálů?
- 2) Jaké další technologické parametry při 3D tisku (kromě teploty extruderu u FFF a dobou osvit u SLA) mohou významně ovlivnit vlastnosti tištěných struktur?

Datum: 29.5.2020

Podpis: