

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|------------------------------------|--|
| Název práce: | Izolační vlastnosti výrobků vytištěných 3D tiskovou technologií FDM |
| Jméno autora: | Tomáš Cápál |
| Typ práce: | bakalářská |
| Fakulta/ústav: | Fakulta elektrotechnická (FEL) |
| Katedra/ústav: | Katedra Elektrotechnologie |
| Vedoucí práce: | Ing. Tomáš Tichý |
| Pracoviště vedoucího práce: | Katedra Elektrotechnologie FEL ČVUT v Praze |

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|---|-------------------------|
| Zadání | průměrně náročné |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> | |
| <p>Student měl při práci za úkol vytisknout, změřit a ohodnotit vzorky z pohledu izolačních vlastností. Současně bylo vhodně provedeno rešeršní zpracování typů současných technologií 3D tisku a použitých materiálů. V praktické části se pak student musel naučit zpracovat výstupy pomocí Weibullova rozdělení. Dále také student měřil různé druhy materiálů, které měřil na různých typech zkoušek.</p> <p>Práce se tedy skládala z rešerše a praktické části, ve které byly hodnoceny známé materiály známým typem zkoušek. Proto hodnotím zadání jako průměrně náročné.</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>V práci jsou z mého pohledu splněny všechny body zadání. Některým se student věnoval více, některým méně, podle závažnosti s ohledem na vývoj praktické části. Oproti zadání student navíc zpracoval analýzu vlivu nerovnosti povrchu vytištěného vzorku na elektrickou pevnost, což velmi oceňuji.</p> | |

| | |
|--|------------------|
| Aktivita a samostatnost při zpracování práce | C - dobře |
| <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 samostatně tvůrčí práce.</i> | |
| <p>Student měl při psaní práce poměrně kvalitní výstupy a celá práce je zpracována dobře. Nicméně při vytváření práce student několikrát a opakovaně porušil dohodnutý termín odevzdání průběžného výsledku. Při provádění samotných měření byl student dostatečně proaktivní a vyvíjel vlastní iniciativu a samostatnost. Výstupy pak ovšem nebyli dodávány v dohodnutých termínech a rovněž v závěru sepsování práce student nebyl dostatečně aktivní pro provedení doplňujících měření.</p> <p>Proto aktivitu a samostatnost hodnotím stupněm C - Dobře</p> | |

| | |
|--|------------------|
| 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> | |
| <p>Práce svým obsahem překračuje rešeršní tvorbu. Student dokázal dobře propojit znalosti z literárních zdrojů, jako například technických norem a v praxi tyto znalosti aplikovat. To se týká například kapitoly 4, kde je výborně popsána zkouška impulzním napětím, ale i kapitola 5.2.3, kde je popsáno vyhodnocení dat.</p> <p>Odborné úrovni ovšem ubírají jazykové a i některé faktické chyby.</p> <p>V rešeršní části práce je to například nesoulad popisu odolnosti okolních vlivů u materiálu ABS, které si v rámci strany 10 protiřečí. Dále z faktických chyb mohu uvést popis při zapojení diody při stejnosměrném měření na straně 33, nebo špatný popis zdroje na straně 36.</p> | |

Z praktické části je to například nesoulad parametru β pro materiál *Polypropylen* v tabulce číslo 7. a následně pak nesoulad s textem na straně 32. Dále při porovnávání vlastností vytištěného materiálu ASA v kapitole 5.2.4, není dostatečně zmíněno, že autor porovnává tento výstup s materiálem vyráběným jiným druhem technologie (extruzí profilu, či lisováním) a čtenář si tuto informaci musí dohledat dle odkazu na zdroj.

Zmíněn je tento fakt až v závěru práce v kapitole 7.2.1.

Také autor uvádí název přístroje „elektrostatický multimetr“, který ze své fyzikální podstaty pravděpodobně fungovat nebude.

Jako poslední větší nedostatek vidím v uvedení nejistoty měření např. dle strany 25, kapitola 5.1.4, kde autor uvádí stanovenou hodnotu elektrické pevnosti jako: $E_{max} = (82 \pm 2) \text{ kV/mm}$, aniž by v předchozím textu uvedl, jak nejistotu $\pm 2 \text{ kV/mm}$ vypočetl.

Bohužel podobné drobné faktické nesrovnalosti provázejí celou práci a navzdory dobré celkové koncepci hodnotím odbornou úroveň stupněm C – Dobře.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

D - uspokojivě

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

V práci se objevují neodborné termíny u některých výrazů. Například : „ zkoumané vzorky se pak propálily na krátkodobé zkoušce“ - strana 42, případně na straně 54 : „...materiál PP také vykazoval slušnou odolnost ...“, nebo termín „silné elektrické vlastnosti“.

Nevhodně je také formulována například funkce trysky na straně 5.

Dále je uvedeno špatné skloňování některých výrazů. Například : „Hloubka rýh na povrchu byla zjišťována povrchovým profilometrem“ – strana 42. Problém skloňování provází celou práci v případech odkazů na obrázky a tabulky. Například: „je možné pozorovat na obrázek 44“, z čehož lze usoudit, že autor použil formu dynamického odkazování, ale Bohužel ve finální podobě práce tyto výrazy neopravil.

Jako poslední nedostatek bych uvedl špatné řazení obrázků za sebou – například obrázek 46 se nachází za obrázkem 50 a obrázek 52 se nachází za obrázkem 53, ale to je v práci ojedinělé.

Oproti výše zmíněným nedostatkům je dosti obsáhlý rozsah práce, který je ovšem věcný a není patrné „umělé“ rozšíření práce. Proto jsem se přiklonil k celkovému hodnocení D – uspokojivě.

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.

Student dobře interpretoval doporučené zdroje rešerši a pro zpracování vyhodnocení. Mimo to si sám vhodně našel mnoho odborných českých i zahraničních zdrojů, zejména v podobě odborných, impaktovaných publikací. V průběh práce je patrné, jak ze zdrojů student vychází a je vidět aktivní použití zdrojů.

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 A NÁVRH KLASIFIKACE

Předložená práce je po obsahové a tematické stránce na dobré úrovni. Jsou popsány a prezentovány výsledky z měření, která student v průběhu práce zrealizoval a jsou vhodně interpretovány. Student tedy dosáhl potřebných znalostí v této problematice. Chválím i realizaci kapitoly 6, která se týká vyhodnocení vlivu povrchu vzorku na elektrickou pevnost, která byla vytvořena nad rámec zadání.

Bohužel práci doprovází řada nedostatků v podobě faktických i stylistických chyb a jazykové úrovně. Rovněž z mého pohledu vedoucího, spolupráce strádala na nedodržování dohodnutých termínů.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 9.1.2020

Podpis: