

OPONENTNÍ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: Jan Znamenáček

Název práce: 3D tisk elektronických obvodů

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petr Zelený, Ph.D.

Oponent: Ing. Jakub Macháček

1. Hodnocení bakalářské práce

Hodnocení	výborně	výborně minus	velmi dobře	velmi dobře minus	dobře	neprospěl
Splnění cíle a zadání práce				x		
Kvalita provedené rešerše					x	
Metodika řešení práce				x		
Odborná úroveň práce				x		
Přínos práce a potenciální aplikovatelnost výsledků					x	
Formální a grafická úroveň práce		x				
Osobní přístup studenta			x			

Hodnocení vyznačte x v příslušném políčku.

Výsledné hodnocení oponenta práce je dáno celkovým subjektivním hodnocením.

Klasifikace práce v bodě 5 je uvedena slovně, ne číselně ani písmenem

2. Připomínky a komentáře k bakalářské práci

Bakalářská práce velmi dobře představuje základní dělení 3D tiskových technologií dle normy ISO/ASTM 52900:2015, ale v další části s tímto dělením již pracuje minimálně. V práci jsou dobře představeny aktuálně dostupné a používané technologie 3D tisku elektroniky na trhu. Velice oceňuji že autor představil i technologie nové a zatím komerčně nepříliš rozšířené.

Nedostatkem v práci je stručnost popisu uváděných technologií, popsán je pouze velice zjednodušený princip. V popisu technologií chybí podstatné technické parametry jako jsou: použití, maximální rozměry výrobku, přesnost, nejnižší možný detail, cena technologie či materiálu a další. Na straně 35 je sestavena tabulka porovnání technologií za použití výhod a nevýhod. Uváděné výhody a nevýhody jsou značně matoucí „Méně přesný tisk; Kvalitní tisk; Vyšší cena; průmyslové řešení“ a další. V práci je na základě tohoto srovnání vybrána dle nejasných kritérií technologie pro práci v laboratoři. Student v práci navrhuje použít nejlevnější možnou technologii a to úpravu 3D tiskárny Průša. Pro demonstraci možnosti tisku elektroniky na zvoleném řešení si student vybral výrobu dronu. Na tomto příkladu výroby jsou dobře popsány nutné tiskové kroky, ale opět chybí technický popis jak tiskového zařízení tak výrobku. Také není uveden odhad finanční a časové náročnosti výroby.

Práce dobře splnila stanovený cíl představit technologie 3D tisku elektroniky, ale nedává čtenáři možnost vytvořit si relevantní představu o možnostech využití jednotlivých technologií. Práce má tak pouze teoretický přínos, bez možnosti praktického využití v průmyslu při rozhodování o volbě technologie.



3. Otázky k bakalářské práci

Otázka 1.

Jaké a jak detailní výrobky lze za pomoci následujících technologií vyrobit: Voxel8, upravený Průša, DragonFly, Aerosol Jet Printing, tištění plazmatu?

Otázka 2.

Jaká je orientační finanční náročnost na pořízení a provoz u následujících technologií: Voxel8, upravený Průša, DragonFly, Aerosol Jet Printing, tištění plazmatu?

Otázka 3.

V práci chybí jasná kritéria (požadavky na zařízení) pro volbu technologie (zařízení) do laboratoře. Jaká byla použita kritéria (požadavky na zařízení) při výběr tiskárny pro laboratoř katedry?

Otázka 4.

Jaké jsou rozměry navrhovaného dronu a jakého průřezu jsou vodivé cesty tištěné v konstrukci dronu?

Otázka 5.

Jaké softwary jsou používány pro přípravu tisku na vybraném řešení, zmíněna je simulace CFD?

Otázka 6.

Jaká je teoretická cena a výrobní doba popisovaného dronu?

4. Vyjádření oponenta, zda bakalářská práce splňuje požadavky na udělení akademického titulu a zda je doporučena k obhajobě

Bakalářská práce splňuje požadavky na udělení akademického titulu. Práci doporučuji k obhajobě.

5. Klasifikace oponenta bakalářské práce

Velmi dobře minus

V Liberci, dne 21.1.2021

.....

podpis oponenta bakalářské práce

