

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Možnosti optimalizace dílů pro aditivní výrobu
Jméno autora:	Viviana Ludvíková
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie
Oponent práce:	Ing. Lukáš Pelikán
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT, FS, Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání je zaměřené na velmi aktuální problematiku, neboť využívání aditivních technologií v průmyslové praxi často naráží právě na nedostatečné využití možností této technologie. Právě optimalizace samotného designu s ohledem na možnosti, ale i omezení aditivních technologií může přinést širší uplatnění této technologie za současného snížení nákladů na její provoz. Zároveň se jedná o veřejně poměrně diskutované téma s řadou již provedených studií a prezentovaných publikací. Zadání proto hodnotím jako průměrně náročné.	

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>	
Práce obsahuje teoretické shrnutí poznatků o aditivních technologiích obecně a zaměřuje se na základní metody optimalizace dílů pro AM. Navazuje praktická část, v rámci které byly navrženy testovací dílce, byla provedena jejich optimalizace a následný experiment s fyzickými výtisky.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
V rámci praktické části bakalářské práce byly navrženy testovací modely pro jednostranně vetknutý nosník a pro tříbodový ohyb. Porovnání topologicky optimalizovaného dílce s příhradovou konstrukcí je vhodný příklad využití moderních optimalizačních metod. Návrh ovšem nerefletoval výslednou hmotnost jednotlivých dílů a jejich přímé porovnání tak ztrácí smysl. Vzhledem k tisku technologií FDM je také nutné vzít v potaz orientaci tisku testovacího dílu s ohledem na anizotropní vlastnosti výtisku.	

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>	
Autorka v práci často odkazuje na jednoduchost zvolených metod a výsledky komentuje s velmi subjektivním zabarvením. V rámci experimentu dochází k porovnávání nerelevantních údajů a nedostatečnému definování vstupních podmínek testu. Teoretická část práce je solidně zpracovaná a přináší kvalitní přehled základních optimalizačních metod.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
V práci se objevují obrázky a grafy v anglickém jazyce bez uvedených překladů. Práce je místy psána se subjektivním zabarvením namísto objektivního zhodnocení popisovaných jevů a výsledků. Rozsah práce je přiměřený.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
<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</i>	

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.

Volba zdrojů je relevantní a jejich rozsah je dostačující. Formátování jejich citací však není vždy přesně dle normy.

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 práce se věnuje aktuálnímu tématu, které nelze shrnout jen z jednoho úhlu pohledu. Zvolený směr, jakým byla práce koncipována hodnotím jako zcela vyhovující. Teoretická část práce je odpovídající zadanému tématu a seznamuje čtenáře s nejdůležitějšími poznatky, které jsou aplikovány v části praktické. Koncepce praktického experimentu je ve své podstatě velmi dobrá. Výhrady ovšem směřují k návrhu samotných testovacích těles. Předně přímé porovnávání optimalizovaných dílců s různou hmotností není příliš vypovídající. Přemodelování součástí na základě výsledků topologické optimalizace rovněž není ideální a výsledné mechanické vlastnosti se tak vzdalují počítačovým návrhům. Autorka však v závěrečné diskuzi sama připouští určité nedostatky, ze kterých si zajisté odnese ponaučení pro zpracování dalších projektů a prací.

Otázky:

- 1) Uveďte porovnání (řádově) pevnosti v tahu u tištěného materiálu PLA technologií FDM při zatěžování ve směru kolmo na vrstvy a rovnoběžně ve směru vrstev. Mohla by změna orientace tisku ovlivnit výsledky prováděného experimentu výrazněji, než samotný způsob optimalizace dílů?
- 2) S jakou úrovní výplně byly testované vzorky vytištěné? Je možné provádět topologickou optimalizaci v kombinaci s jinou, než 100% výplní? O jaký typ optimalizace by se pak jednalo?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 3.1.2022

Podpis: Ing. Lukáš Pelikán