

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Název práce: | MOŽNOSTI TOPOLOGICKÉ OPTIMALIZACE PRO DÍLY VYRÁBĚNÉ TECHNOLOGIÍ KOVOVÉHO 3D TISKU |
| Jméno autora: | Bc. Jan Hloušek |
| Typ práce: | diplomová |
| Fakulta/ústav: | Fakulta strojní (FS) |
| Katedra/ústav: | 12134 |
| Oponent práce: | Ing. Lukáš Pelikán |
| Pracoviště oponenta práce: | Safina a.s. |

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Zadání | náročnější |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> | |
| Zadání závěrečné práce se věnuje aktuální problematice a reflektuje témata řešená v průmyslových kruzích. Úspěšné splnění všech bodů zadání vyžaduje multidisciplinární rozhled studenta, nastudování a zpracování širokého množství dat a informací převážně ze zahraničních zdrojů. | |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 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 se věnuje všem zásadním bodům, které jsou stanoveny v oficiálním zadání. Práce se opírá jak o teoretická, tak o praktická východiska a jednotlivé kapitoly přinášejí požadované odpovědi. Předložená práce tak představuje ucelený soubor informací, který odpovídá danému zadání. | |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Zvolený postup řešení | správný |
| <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> | |
| Student nejprve provedl rešerši možností řešení zadané problematiky, z těchto východisek směřoval k výstupům své práce. Výsledky přináší ve více iteracích a ty jsou kriticky zhodnoceny. V rámci možností studenta, nikoliv aplikační technika, hodnotím postup řešení jako správný. | |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 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> | |
| Práce je kvalitně zpracována a ucelený soubor informací je systematicky a logicky začleněný do přehledného celku. Získané znalosti jsou vhodně interpretovány a student jich využívá při zpracování praktické části této práce. | |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Formální a jazyková úroveň, rozsah práce | A - výborně |
| <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> | |
| Práce je naformátována přehledně a bez výhrad. Jazyková stránka je v pořádku, rozsah práce je adekvátní. | |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 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> | |
| Volba zdrojů je relevantní a kvalitní, citování proběhlo dle normy a odkazované zdroje jsou snadno dohledatelné. Počet použitých zdrojů je odpovídající. | |

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.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Předložená práce se věnuje problematice topologické optimalizace s ohledem na aplikaci aditivní výroby do oblasti motorsportu. Jedná se tedy o velmi praktickou a smysluplnou aplikaci, která vyžaduje vysokou úroveň technického zpracování pro zabezpečení spolehlivosti a bezpečnosti těchto prvků v případném praktickém nasazení na závodní vůz. Student si s řešením zadaných komponent poradil obstojně a výsledky konfrontuje jak se schopnostmi doposud používaných komponent, tak s ekonomickou stránkou aditivní výroby.

K práci mám několik připomínek, které uvedu formou otázek a tyto bych chtěl od studenta zodpovědět:

1. Může mít vliv na vyhodnocení deformací a napětí optimalizovaných dílů použití softwaru pro topologickou optimalizaci, zatímco jsou výsledky porovnávány s konvenčním dílem, jehož deformace a napětí byly vyhodnocovány pravděpodobně v jiném výpočetním softwaru?
2. Výroba optimalizovaných dílů je uvažována z materiálů s vyšší pevností. Výsledky jsou poté porovnávány s originálním dílem, který je vyroben z materiálu s nižší pevností. Jaká by byla situace poměru tuhosti/hmotnosti u původních dílů, kdyby byly vyrobeny rovněž z materiálu s vyšší pevností?
3. Pro potřeby simulace optimalizovaných dílů jsou použity materiálové konstanty, které nereflektují anizotropii vlastností 3D tištěných komponent. Jaký může být rozdíl mechanických vlastností v jednotlivých směrech v závislosti na orientaci dílu na tiskové platformě pro uvedenou technologii a zvolené materiály? Jakým způsobem je nutné zahrnout anizotropii výtisku do pevnostních výpočtů?

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

Datum: 30.1.2023

Podpis: Ing. Lukáš Pelikán