

**Protokol o hodnocení  
bakalářské práce**

**Název práce:** Návrh volantu pro závodní vůz kategorie Formula Student

**Práci předložil(a) student(ka):** Stanislav Vrba

**Studijní obor:** B2301 Strojní inženýrství

**Posudek oponenta práce**

**Práci hodnotil(a):** Ing. Robin Poul, Ph.D. (CompoTech, Nová 1316, 34201 Sušice)  
(u externích hodnotitelů uveďte též kontaktní adresu pracoviště)

**1. Cíl práce**

(uveďte, do jaké míry byl naplněn):

Cílem hodnocené práce je návrh volantu pro vůz formule student, asociace SAE a její pevnostní a tuhostní výpočet. Součástí návrhu je volba materiálu a dále návrh tvaru volantu s ohledem na ergonomii a funkčnost ovládacích a připojovacích prvků.

Cíl této práce považuji za zcela splněný.

**2. Obsahové zpracování**

(originalita řešení, náročnost, tvůrčí přístup, proporcionalita teoretické a vlastní práce, vhodnost příloh atd.):

Autor v práci vychází ze základních definic a omezení daných předpisy SAE, ergonomickými studii a specifikacemi ovládacích prvků. Na tomto základě provádí komplexní návrh volantu, který zahrnuje vlastní ergonomickou studii tvaru úchopových částí, návrh skladby kompozitní skořepiny včetně ověření výpočtem MKP a návrh technologického postupu a přípravků pro výrobu. S ohledem na šíři této problematiky považuji téma za velmi náročné. Autor k problému přistoupil tvůrčím způsobem a vyváženě propojil teoretickou práci s praktickou výrobou několika kusů skořepin volantu včetně některých ovládacích prvků. Přílohy A a B zahrnují technické specifikace nakupovaných ovládacích prvků.

**3. Hodnocení technické složky práce**

(kvalita a přiměřenost technických výpočtů, doprovodné výkresové dokumentace atd.):

Z důvodu uvažovaného materiálu volantu, t.j. vláknového kompozitu, bylo nutno zohlednit ortotropní vlastnosti kompozitních materiálů ve výpočtu a jejich vhodnou orientaci v modelu. Ve srovnání s izotropním materiálem se tak příprava modelu a vyhodnocení výsledků stává podstatně složitějším. Autor pro výpočet použil konečněprvkový řešič Nastran, který je součástí konstrukčního balíku Siemens NX. Pevnostní vyhodnocení je provedeno pomocí kritéria maximálního napětí. Výpočty jsou provedeny správně s použitím odpovídajících materiálových vlastností a zatížení. Výkresová dokumentace zahrnuje jak výkresy, tak 3D modely přípravků a samotného výrobku.

#### 4. Formální náležitosti

(jazykový projev, správnost citace a odkazů na literaturu, grafická úprava, přehlednost členění kapitol, kvalita tabulek, grafů, příloh atd.):

Texty v hodnocené práci jsou srozumitelné a technicky na vysoké úrovni. Doplnují je vhodně volené a ilustrativní fotografie, obrázky, grafy a tabulky. Barevné mapy napětí a deformací volantu jsou výstupem výpočetního softwaru. Struktura kapitol logicky vystihuje jednotlivé kroky návrhového a výrobního postupu. Grafická úprava je přehledná a konzistentní. Odkazy na použité zdroje a jejich přehled jsou v pořádku.

Po formální stránce nemám k práci žádné významnější připomínky.

#### 5. Stručný komentář hodnotitele

(rozsah práce, celkový dojem z práce, silné a slabé stránky, originalita myšlenek a zpracování):

Zvoleným tématem předložená bakalářská práce navazuje na volanty předchozích generací studentských formulí. Ve srovnání s nimi umožňuje použití více ovládacích prvků za současného zlepšení ergonomie. Práce je svým záběrem rozsáhlá. Zasahuje od ergonomických problémů, přes výpočty kompozitních materiálů metodou konečných prvků až po technologii výroby kompozitních dílů. S každým z těchto dílčích aspektů se autor vypořádal výborně. Autor prokázal na jedné straně schopnost řešení úkolu zasahujícího do několika různých oblastí a zároveň na prostoru omezeném přísnými pravidly SAE zkonstruovat originální díl, překonávající předchozí řešení. Práce má celkově velmi vysokou úroveň.

#### 6. Otázky a připomínky na autora práce k bližšímu vysvětlení při obhajobě

(max. 3):

Jaké výhody přináší laminace prosycené tkaniny ve srovnání s technologií prepregu?

Jak jsou v MKP modelu řešeny přechody mezi různými lamináty (různým počtem vrstev)?

#### 7. Navrhovaná výsledná klasifikace \*)

výborně

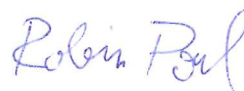
~~--- velmi dobře ---~~

~~--- dobře -----~~

~~--- nevyhovět ---~~

Datum: 2017-06-15

Podpis:



---

\*) Nehodící se škrtněte

Tisk oboustranný