

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI // Fakulta strojní**  
NÁVRH KONSTRUKCE SPECIÁLNÍHO RÁMU HORSKÉHO KOLA  
Recenze diplomové práce

Diplomant : Bc. Miloš Čadek  
Vedoucí práce : Ing. Petr Zelený, Ph. D.  
Recenzent : Ing. Zdeněk Urban

Odborná praxe hodnotitele:

2005 – 2010 návrh konstrukcí MTB rámu značky COOWA (COOWA bikes s.r.o.)

2009 – současnost – „freelance“ designer značek Author/AGang, RockMachine a SUPERIOR

## ÚVODEM

S tematikou návrhu rámu horského kola v takto minimalistické velikosti jsem se setkal v době designování pro značku COOWA. Jedná se o velmi zajímavé zadání, jelikož je nutno zohlednit potřebu využití krátkého tlumiče a pokusit se dosáhnout přijatelné hmotnosti při zachování dostatečné tuhosti a spolehlivosti. Úvodem tedy musím konstatovat, že zadání je velmi specifické a nemá jenoduché řešení.

## POSOUZENÍ

Diplomová práce je rozdělena do několika tematických celků.

Úvodem (kap.1-4) pojednává o dnešním stavu technických řešení a používaných geometriích v souvislosti s disciplínami dnešního MTB sportu. Nutno podotknout že platí „co platilo včera je dnes již historie“ jelikož je trh každoročně sycen novými technickými standarty a v práci nelze opravdu aktuálně zachytit stav ke dni odevzdání. Obsah těchto kapitol tedy ponechám bez hodnocení.

Podstatnou kapitolou práce (kap. 5-7) je popis samotného návrhu duralové konstrukce, která má za úkol nahradit konstrukčně starší nicméně materiálově vyspělejší karbonový rám.

Zvolené zavěšení zadní stavby je trhem prověřené řešení, které používají renomovaní výrobci (TREK, Salsa, BH apod.) v různých alternativách. Pro takto malou velikost je potřeba použít kratší tlumič což má za následek jiné silové rozložení v mechanismu (změna pákových poměrů – tzv. leverage ratio). Návrh toto zohledňuje a dle mých praktických zkušeností nebude nutné na postaveném prototypu vnitřně upravovat charakteristiku tlumiče pro dosažení správné funkce. To je základní kvalitativní parametr kterého je nutno dosáhnout u každého návrhu, tak aby finální produkt nebyl vázán na používání pouze jednoho typu výrobce či modelu tlumiče.

Kapitoly 7-9 detailně analyzují navrženou konstrukci z hlediska pevnosti, únavy a deformací. Obecně platí, že definování jednotlivých zatěžovacích stavů pro rámy horských kol je poměrně těžko exaktně popsatelné. Z tohoto důvodu je nutné výpočtové předimenzování jednotlivých dílů a sestav a následná optimalizace tvarů a průřezů pro zachování relativně nízké hmotnosti (kap. 11). Provedené výpočty, kombinaci zatěžovacích stavů a hodnocení jejich výsledků považuji za kvalitně zpracované.

Kap. 11 pak řeší zmiňovanou optimalizaci, kdy je vždy nutné citlivě zadávat okrajové podmínky a „předem odhadnout výsledek“ bez slepého akceptování softwarem navrženého řešení. Z mého pohledu jsou výstupy validní, nicméně pro praktické využití by bylo nutné optimalizovaný výrobek podrobit ještě dalším úpravám a zátěžovým testům.

Z hlediska problematiky kap. 10 – využití 3D tisku pro výrobu prototypových dílů se domnívám, že rozvoj těchto technologií bude v budoucnu zavádět vzniku nových pracovních - na design zaměřených - skupin a společností. 3D tisk obecně považuji za cestu jak zlevnit prototypovou výrobu, což se již dnes potvrzuje např. při přípravě forem pro karbonové silniční i MTB rámy značky SUPERIOR.

Postup, který volí zpracovatel této DP je jeden z možností jak plnohodnotně využít dnes dostupné technologie.

## ZÁVĚR

Předložená diplomová práce obsahuje zpracování poměrně složitého zadání v několika logických krocích a výsledek návrhu považuji za plnohodnotný.

Následná optimalizace a využití moderních technologií prototypové výroby jenom podtrhují znalost tématu zpracovatele DP.

 19.5.2015

Ing. Zdeněk Urban

[www.bicycleheads.com](http://www.bicycleheads.com)

[info@bicycleheads.com](mailto:info@bicycleheads.com)

## DOPLŇUJÍCÍ DOTAZY

(vycházející z praxe výroby v období do roku 2010)

Pokud Diplomant zahájil praktickou část – výrobu rámu dle předloženého návrhu:

1. Jaké jsou zkušenosti s materiálovým trhem v ČR – uváděné slitiny jsou v malých množstvích poměrně nedostupné (Al7020T6 apod.)
2. Jaké řešení by aplikoval Diplomant pro povrchové úpravy – eloxování, lakování apod.
3. Jakým způsobem si Diplomant představuje přípravek pro svařování/bodování rámu a zadní stavby
4. Jaké předpokládá Diplomant celkové náklady pro výrobu 1-2 ks dle tohoto návrhu jedná-li se v podstatě o prototypovou výrobu

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI // Fakulta strojní**  
NÁVRH KONSTRUKCE SPECIÁLNÍHO RÁMU HORSKÉHO KOLA  
Recenze diplomové práce

Diplomant : Bc. Miloš Čadek  
Vedoucí práce : Ing. Petr Zelený, Ph.D.  
Recenzent : Ing. Zdeněk Urban

**HODNOCENÍ : 1-VÝBORNĚ**

 29.5.2015

Ing. Zdeněk Urban