

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Návrh tandemového úložného prostoru pro snížení emisí CO2 osobních vozidel</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Martin Vostatek</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav mechaniky tekutin a termodynamiky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Vít Štorch
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav mechaniky tekutin a termodynamiky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Student má za úkol podrobit analýze přídatný zavazadlový prostor umístěný do úplavu osobního automobilu, optimalizovat jeho tvar a zhodnotit dopady na emise. Jedná se o velmi náročné zadání, jehož splnění vyžaduje jednak dobrou znalost problematiky ale také zkušenosti a know-how z praxe.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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>	
Zadání je splněno ve všech bodech.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor popisuje detailně úpravu geometrie automobilu dodané firmou Škoda Auto, a.s. pro síťování a výpočet programem OpenFOAM. Samotné síťování je pouze naznačeno, bez podrobnějšího zobrazení sítě v blízkém okolí automobilu a samotný výpočet programem OpenFOAM není popsán vůbec. Lze předpokládat, a kvalita výsledků tento předpoklad potvrzuje, že autor využil k výpočtu podobné nebo totožné nastavení řešiče, jaké odladila a využívá automobilka. V diplomové práci je CFD nástroj používán jako tzv. black-box, což není na škodu, vzhledem k povaze zadání, nicméně bylo by vhodné tuto skutečnost v práci objasnit. Spíše než postup výpočtu lze tedy hodnotit postup hledání optimálního tvaru přídatného zavazadelníku, jenž využívá inženýrský přístup manuálního hledání extrému, tedy minima odporu. Autor pro optimalizaci nepoužívá žádný sofistikovaný algoritmus, zřejmě s ohledem na délku jednoho výpočtu, zvolený postup však vede k vytyčenému cíli a lze ho hodnotit jako správný.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práci lze rozdělit na dvě části. První část, až do kapitoly 4, se věnuje rešerši pasivních prvků, ovlivňujících úplav vozu. Tato část je na dobré odborné úrovni, pouze úvod na str. 11, vysvětlující pojem aerodynamika je dle oponenta zbytečný. Druhá část se věnuje nejprve metodice výpočtu a poté analýze výsledků a odpovídajícím úpravám návrhu. Zde autor vyvozuje správné závěry a prokazuje dobrou orientaci v oboru. Je jen škoda, že autor nepřikládá některé z grafických výstupů řešiče CFD, dle kterých lze úplav kvalitativně hodnotit.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána velmi čtivě a obsahuje mnoho zajímavých poznatků z automobilové praxe, týkajících se zpracovávaného tématu. Formální zápisy jsou správné a práce je na vysoké typografické a jazykové úrovni. Přesto se najde několik drobných nedostatků. Převzaté obrázky by měly být přeloženy do jazyku práce (např. obr. 3.4 a mnoho dalších). V práci se	

vyskytuje malé množství chyb nebo překlepů. Např. na str. 52 je uveden správný podíl uhlíku v naftě 86.1%, ve výpočtu je použito 83.1%. Na str. 51 ve vzorci 8.3 je koeficient  $c_d$  označen jako  $c_w$ .

## Výběr zdrojů, korektnost citací

**B - velmi dobře**

*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.*

Práce cituje 19 zdrojů. Jedná se zejména o skripta, učebnice a monografie. Citováno je rovněž několik odborných článků a online zdrojů. Výběr pramenů je velmi pečlivý a odpovídá zpracovávanému tématu. Seznam použité literatury je v souladu s citačními zvyklostmi. Citace v textu jsou provedeny uvedením zdrojů za každým relevantním odstavcem. V některých případech je však tento způsob nedostatečný, často není zcela jasné, ke kterému tvrzení v odstavci se vztahuje jaký zdroj. (Pro příklad str. 16, citace [2] a [6])

## 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

Jednou z vlastností práce, kterou jako oponent velmi oceňuji, je její výborná čtivost. Práce je velmi dobře a logicky členěna a nechává dostatek prostoru pro vlastní řešení problému a zhodnocení dosažených výsledků.

Samotné dosažené výsledky jsou silnou stránkou práce. Málokdy se podaří v závěrečné práci dosáhnout takto přínosné a v praxi uplatnitelné výsledky. Postupnými úpravami tvaru přidavného zavazadlového prostoru dosáhl autor snížení odporu až o 6% oproti čisté konfiguraci.

V souladu se zadáním autor v práci neprovádí žádné ověření spolehlivosti CFD výpočtu a používá nástroj OpenFOAM s nastavením řešiče, turbulentního modelu a sítě zřejmě dle doporučení automobilky. Tato skutečnost by však v práci měla být dostatečně objasněna.

Práce obsahuje malé množství chyb a nedostatků. Dle oponenta by měly být popisky převzatých obrázků přeloženy do jazyku práce a odkazy na citovanou literaturu by měly být vždy za citovaným tvrzením a nikoliv až na konci dlouhého odstavce.

Otázky k obhajobě:

Na obr. 5.6 je patrné doplnění podstavců pod kola do geometrie modelu. Upřesněte, zda a jakým způsobem byl při výpočtu zohledněn vliv rotace kol a zda byla simulována pohybující se vozovka. Pokud byl některý z předchozích vlivů zanedbán, zhodnoťte dopady tohoto zjednodušení.

Snížení odporu oproti čisté konfiguraci vozu je velmi přínosné, ještě zajímavější by možná bylo porovnání s automobilem, vybaveným běžným střešním boxem. Dokážete přibližně porovnat vaše přidavné zařízení a běžný střešní box z hlediska prostoru a přidaného (ubraného) odporu? Existují i nějaké nevýhody z hlediska např. rozložení hmoty, bezpečnosti provozu a manipulace se zařízením?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 22.8.2017

Podpis: