

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Numerická analýza tlumících vlastností opěrky hlavy</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Tereza Rufferová</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta dopravní (FD)
<b>Katedra/ústav:</b>	K618
<b>Oponent práce:</b>	doc. Ing. Zuzana Radová, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	K622

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Předmětem diplomové práce „Numerická analýza tlumících vlastností opěrky hlavy“ je tvorba a analýza numerického modelu automobilové sedačky s hlavovou opěrkou v různých výškových polohách a bez ní. Úkolem je provést simulaci čelního a zadního nárazu automobilu s připoutanou figurínou a na základě hodnoty biomechanického kritéria poranění hlavy HIC porovnat účinnost opěrky v jednotlivých polohách. Práce tak, jak je zadána, tematicky navazuje na bakalářskou práci autorky s názvem „Numerická studie ochranného vlivu opěrky hlavy při nárazu osobního automobilu“ s původním modelem sedadla.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</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>	
První bod zadání beze zbytku splněn. Druhý bod s vytvořením numerického modelu sedadla splněn částečně, autorka využila pro svou práci numerický model sedadla nezahrnující hlavovou opěrku z diplomové práce Lady Vodičkové, zdroj řádně uvedla. Autorka tedy vytvořila „pouze“ numerický model hlavové opěrky dle geometrické předlohy získané od firmy Škoda Auto a.s. (viz připomínky k práci) Poslední bod zadání splněn, autorka nad jeho rámec vyhodnotila účinky nárazu figuríny nejen na základě posouzení hodnoty HIC kritéria ale i ohybového momentu a síly v krční páteři.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Diplomantka zvolila adekvátní přístup k řešení DP, rešeršní část se v souladu se zadáním zabývá problematikou konstrukce automobilových sedadel a jejich bezpečností funkcí. Autorka se podrobně věnuje i testům pasivní bezpečnosti sedadel. Část praktická je zaměřena na tvorbu modelu hlavové opěrky a její vazbu s modelem sedadla, dále vazby mezi jednotlivými prvky soustavy dummy – sedadlo – pás vč. uchycení – podlaha. Řešeny byly celkem 2 výpočetní úlohy; čelní a zadní náraz, každá v pěti variantách s využitím softwaru ANSYS. Byla nadefinována funkce rychlosti pro simulaci čelního a zadního nárazu rychlostí 63 km/h. Výstupem ze simulací byly kromě videosekvencí i časové průběhy zrychlení hlavy a ohybového momentu či síly v krční páteři. Maximální hodnoty byly porovnány s limity biomechanických kritérií a výsledky okomentovány.	

<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>	
Diplomová práce je zpracována na vysoké odborné úrovni, vzhledem k použitým zdrojům a jejich rozsahu autorka prokázala velmi dobrou orientaci v problematice, postupovala logicky, v praktické části řešila numerickou úlohu s využitím softwarových nástrojů.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je napsána srozumitelně z hlediska jazykového se autorka bohužel nevyvarovala několika hrubých chyb. Z hlediska formální úpravy je předložená DP v pořádku, všechny povinné náležitosti jsou obsaženy.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*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.*

Diplomantka použila ke své práci relevantní literaturu, zdroje jsou v textu korektně citovány. Rozsah použitých zdrojů je nad obvyklým průměrem prací tohoto typu.

**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.*

Diplomantka vypracovala DP na téma Numerická analýza tlumících vlastností opěrky hlavy, v níž navázala na problematiku řešenou již v rámci své bakalářské práce.

Použila jiný model sedadla, nadefinovala opěrku hlavy včetně jejího výškového nastavení a provedla simulaci čelního a zadního nárazu bez hlavové opěrky a ve čtyřech jejích výškových polohách. Grafické výstupy simulací jsou zařazeny v textu práce, v závěru práce je uvedeno shrnutí výsledků a jejich komentář, který by mohl být poněkud důkladnější, viz připomínky k práci.

Připomínky k práci:

Užívání výrazů neoptimálnější, nejideálnější....

Str 19 - Pro Active Head Restraint x Reactive Head Restraint – došlo k prohození popisu obou systémů vč. popisu pod Obrázkem 6

Str. 24 - .....vyplívá....

Str. 25 - .....pozice snížili.....pozice vyhověli.....

Str. 43 až 66 – v grafech znázorňujících průběh síly a ohybového momentu v krční páteři by bylo vhodné znázornit limitní úroveň zátěže dle biomechanického kritéria, podle něž je výsledek simulace posuzován (tah, flexe, extenze)

V rámci obhajoby by bylo vhodné zdůvodnit, proč autorka převzala model sedadla od své kolegyně Bc. Lady Vodičkové, pokud má zadáním uloženo „Vytvořit numerický model s opěrkou a bez opěrky hlavy..... a objasnit, v čem se převzatý model liší od modelu vytvořeného autorkou v rámci bakalářské práce, tj. jeho výhody.

V závěru diplomové práce zcela postrádám zamyšlení diplomantky nad výsledky simulací ve smyslu obecně známého doporučení o správném výškovém nastavení opěrky hlavy (temeno hlavy – horní okraj opěrky ve stejné výši). Autorka přitom toto pravidlo ve své práci nezmiňuje, pouze na str. 26 uvádí, že „V 70-90% procentech případů poranění krční páteře je opěrka hlavy špatně nastavená (nejčastěji v nejnižší poloze)“ Na str. 25 pak autorka zmiňuje i studii vlivu horizontální polohy opěrky hlavy. Co je tedy správné? Toto obecné pravidlo výškového nastavení opěrky hlavy by, zjednodušeně řečeno, mělo být nulovou hypotézou, která by prací diplomantky měla být potvrzena. V případě, že výsledky simulací toto obecně známé pravidlo nepodporí, či jsou s ním dokonce v rozporu, měly by být odpovídajícím způsobem analyzovány a okomentovány. Prosím o vyjádření v rámci obhajoby.

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

Datum: 15.12.2015

Podpis: doc. Ing. Zuzana Radová, Ph.D.