

### I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>CFD metodologie externí aerodynamiky závodního vozu Formula Student</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Tomáš Krejčí</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav letadlové techniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Michael Motygin
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Techsoft Engineering

### II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
Bakalářská práce se zabývá stanovením metodologie pro CFD analýzu externí aerodynamiky monopostu Formula Student. Vyvinutí metodologie pro tuto aplikaci vyžaduje provedení rozsáhlého výzkumu pro nalezení optimálního nastavení CFD simulace, a to vzhledem k přesnosti výsledků a dostupnému výpočetnímu výkonu.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
Student splnil zadání bakalářské práce.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
Byl zkoumán vliv zjednodušení geometrie a nastavení výpočtu na výsledky simulace a výpočetní čas. Na základě provedeného výzkumu byla stanovena optimální metodologie výpočtu včetně grafických výstupů a automatizace celého procesu. Jako pozitivní hodnotím srovnání CPU a GPU řešení a zahrnutí různých metod simulace ventilátorů. Naopak nebyla provedena optimalizace velikosti sítí vzhledem k dostupnému výpočetnímu výkonu.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
Odbornost práce je na dobré úrovni. Pro analýzu byly zvoleny zajímavé a mnohdy problematické oblasti CFD výpočtů, což dokazuje hluboké znalosti a zkušenosti studenta. Nicméně nerozumím, proč dostalo v práci prostor srovnání modelu SST k-omega s k-epsilon, přestože je model k-epsilon dle slov autora nevhodný pro externí proudění. Vhodnější by bylo porovnat daný model například s GEKO modelem nebo porovnat výsledky stacionárního CPU výpočtu s nestacionárním GPU výpočtem. K jednotlivým výpočtům chybí popis okrajových a operačních podmínek.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
Typograficky je práce na dobré úrovni s minimem jazykových chyb. Oceňuji použití anglického jazyka. Provedený výzkum byl spíše menšího rozsahu se zaměřením na nejzásadnější a nejzajímavější oblasti dané problematiky.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
Zdroje jsou citovány korektně a dle zvyklostí.	

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Vytvoření správné a efektivní metodologie pro externí aerodynamiku Formula Student vyžaduje provedení rozsáhlého výzkumu v oblasti zjednodušení geometrie, nastavení sítí a nastavení samotného výpočtu. Mimo to je*

*třeba mít znalosti v oboru počítačové mechaniky tekutin a zkušenosti s použitým CFD softwarem. Je velmi přínosné, že práce zahrnuje porovnání GPU řešiče s CPU řešičem a různé metody simulace ventilátoru, což jsou nejnovější trendy v oblasti CFD výpočtů a monopostů Formula Student. Současně jsou v práci řešeny základní, ale podstatná nastavení sítě a řešiče. Provedené analýzy jsou dostačující jako základ pro vývoj metodologie.*

*K bakalářské práci mám následující otázky:*

- 1. Jak by teoreticky bylo možné dosáhnout přesnějších výsledků simulace při použití GPU řešiče bez zvýšení nároků na paměť grafické karty?*
- 2. V práci je zkoumán vliv lokálního zjemnění metodou "Body of Influence". V jakých konkrétních oblastech proudového pole by měla být tato metoda aplikována a proč?*

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

Datum: 18.6.2024

Podpis: Michael Motygin