

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	CFD výpočet vysouvání vztlakové mechanizace s využitím dynamické sítě
Jméno autora:	Bc. Ladislav Vobora
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav letadlové techniky
Oponent práce:	Ing. Petr Vrchota, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání diplomové práce patří spíše k náročnějším zejména z hlediska poměrně nové problematiky simulace s využitím dynamických sítí, které se zatím věnuje relativně málo lidí.	

Splnění zadání	splněno
<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 diplomové práce bylo splněno.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení je správný a odpovídající danému problému.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň je na odpovídající úrovni. Diplomant využil získané znalosti a informace z literatury jak při vlastní přípravě a odladění numerických simulací s využitím dynamické sítě, tak i během porovnání stacionárních a nestacionárních výsledků.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální i jazyková úroveň je správná. Rozsah práce plně odpovídá požadavkům na diplomovou práci.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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.</i>	
Citovaná literatura byla vybrána v celém rozsahu zadání. Jednotlivé zdroje jsou zřetelně označeny a jasně odděleny od vlastních úvah a výsledků. Nicméně bych doporučoval citovat literaturu v rámci úvodu do problematiky jako jednotlivé odkazy v obecném textu, než je mít separátně oddělené. Tento fakt nesnižuje úroveň práce.	

Další komentáře a hodnocení
<i>Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.</i>

Získané výsledky jsou velmi cenné jak z hlediska možnosti využití dynamických sítí pro tento typ simulací, tak i pro následné práce s vyhodnocením vlivu kvality sítě, velikosti časového kroku atd.

Jako velmi dobré považuji zejména vynesení závislostí součinitelů vztlaku a odporu pro vyšší úhel náběhu a jejich porovnání s hodnotami odpovídajícími stacionárním výpočtům v daných polohách klapky. Z těchto závislostí lze odvodit další závěry a omezení při použití tohoto typu vztlakové mechanizace.

Nicméně by pravděpodobně bylo vhodnější použít jiný více-rovnicový model turbulence než Transition SST, např. k-omega SST, nebo se více soustředit na jednorovnicový model turbulence Spalart-Allmaras s nalezením takového nastavení, které by dávalo lepší výsledky. Proudové pole za klapkou bude turbulentní a nemá tedy smysl počítat polohu přechodu mezní vrstvy z laminární do turbulentní. To má pouze smysl pro profil s klapkou v poloze odpovídající cestovnímu režimu nejlépe v kombinaci s laminárním profilem. Také bych doporučoval zjemnění buněk v oblasti náběžné hrany jak vlastního profilu, tak i navržené klapky, aby bylo vypočtené rozložení součinitele tlaku hladké.

Výsledky popsané v této diplomové práci mají určitý publikační potenciál, což je také hodnoceno kladně.

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.

Diplomant prokázal schopnost řešit relativně náročný problém simulace proudového pole v okolí vztlakové mechanizace s využitím dynamických sítí, jak z hlediska odladění vlastního výpočtu, navržení řídicí funkce pro pohyb klapky (UDF), tak i z hlediska vyhodnocení získaných výsledků. Byl zvolen správný postup, kdy nejprve byla provedena rešerše vlastního problému, ze které bylo čerpáno během následného řešení zadaného tématu. Získané výsledky pro úhel náběhu 10° svým charakterem korespondují s dalšími publikovanými daty.

Otázky:

Nebyly výsledky ovlivněny malou výpočetní oblastí, případně jak?

Bylo proudové pole skutečně ustálené i po tak relativně malém počtu iterací? Pro model turbulence Spalart-Allmaras šlo řádově o 200 iterací.

Podle čeho byla volena velikost časového kroku?

Jaké jsou největší výhody využití Kruegerovi klapky?

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

Datum: 22.1.2022

Podpis: