POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Návrh profilu křídla**
Jméno autora:	**Srbljanovic Filip**
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta dopravní (FD)
Katedra/ústav:	Ústav letecké dopravy
Oponent práce:	Plíhal Petr
Pracoviště oponenta práce:	HVM Plasma, Na Hutmance 2 Praha 5

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **náročnější**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Obtížnější částí je použití programu ANSYS Fluent.

Splnění zadání **splněno**

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.

Zadání bakalářské práce bylo splněno. Práce obsahuje vysvětlení základních pojmů aerodynamiky, včetně rozboru aeroelastických jevů a jejích vlivů na konstrukci letadel. Výpočtová část je rozdělena na výpočet se dvěma odlišnými metodami. A to výpočet v programu Xflr5 a na výpočet v programu ANSYS Fluent. V závěru je vyhodnocení výsledků a porovnání obou výpočtových metod.

Zvolený postup řešení **správný**

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Zvolený postup s výpočtem a s možností následného porovnáním řešení ve dvou různých výpočetních programech považuji za zdařilý a vhodný.

Odborná úroveň **C - dobře**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Teoretická část je vypracována pečlivě, je přehledně uspořádána a má přiměřený rozsah. Drobné nepřesnosti jsou uvedeny v části formální úprava.
Zpracování a kvalita výpočtové části je oproti teoretické části nižší, jsou zde gramatické chyby. (viz formální část)
První část je rozdělena na ověření metody Xflr5 pomocí profilu NACA 0010 a následný výpočet profilu NACA 2013.
Jako ověření metody Xflr5 je zvoleno porovnání vypočtených hodnost profilu NACA 0010 s oficiálními daty profilu.
Není uvedena geometrie profilu, ani alespoň jako obrázek, takže na první pohled není zřejmé, jak profil vypadá.
Velmi zarážející je ovšem hrubá chyba v tabulce 2 na str. 31 u ověření výpočetní metody Xflr5 na profilu NACA 0010.
Poměr mezi vypočtenou hodnotu součinitele vztlaku (resp. odporu) a mezi oficiální hodnotou je zde chybně prezentován jako "chyba v %" . Naštěstí tato chyba nemá přímý vliv na další výsledky a výpočty v programu Xflr5.
Následné hodnoty a grafy jsou uvedeny jak pro původní tvar NACA 2013, tak i pro modifikovaný tvar NACA 2013.
Druhá část se zabývá výpočtem modifikovaného profilu NACA 2013 pomocí programu ANSYS Fluent.
V úvodu chybí jakýkoliv obrázek či výkres s geometrií křídla, s jeho modifikací (šířka štěrbiny či její úhel) a s uvedením základních rozměrů. V postupu také není, které parametry výpočtu se nastavují a jaké vstupní hodnoty se zadávají. Z vypočtených výsledků aproximací hodnost pro úhel náběhu 13,25 stupně (při kterém je u metody Xflr5 maximální vztlak) vychází součinitel Cl=0,87 a Cd=0,084.
Výsledky z programu ANSYS Fluent jsou výrazně odlišné od výsledků z Xflr5. Součinitel Cd je více jak dvojnásobný. Důvodů rozdílných výsledků může být více. Práce s tímto programem je výrazně obtížnější a přepokládají se alespoň minimální zkušenosti, jak teoretické tak praktické pro úspěšné zvládnutí simulace. A tedy jedním z důvodů může být špatně zvolená

síť, nevhodně zvolená mezní vrstva, chybné nastavení parametrů výpočtu či vstupních dat, chybná geometrie. Vzhledem k tomu, že autor tato nastavení či parametry neuvádí nelze odhalit příčinu odlišných výsledků oproti metodě Xflr5.
Je velkou škodou, že v programu ANSYS Fluent nebyl simulován také původní profil NACA 2013 a NACA 0010. Bylo by více dat k porovnání metody výpočtu Xflr5 a ANSYS Fluent a také by se dala snáze odhalit případná chyba v nastavení výpočtu. Porovnání výsledků z obou rozdílných výpočetních programů a jejich vyhodnocení je obtížné. Úpravou profilu křídla bylo dosaženo zlepšení, a to posunu maximální hodnoty vztlaku směrem k vyššímu úhlu náběhu, u obou výpočetních metod. Ovšem výsledky z programu Xflr5 a ANSYS Fluent jsou značně odlišné. Liší se jak úhel při kterém je maximální Cl, tak zároveň i hodnoty Cl a Cd. Zadání bylo tedy splněno, ovšem využití výsledků pro další práci je předmětem diskuse.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **C - dobře**

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

v textu a v tabulkách pro větší přehlednost používat jednotně pro součinitel vztlaku respektive součinitel odporu značku Cl Cd nebo CL CD nebo Cy Cx.
str. 23 řádek 2 : místo" posune" je vhodnější "natočí"
str.30 předposlední řádek: je navíc slovo "jednat"
str.31 druhý řádek shora: místo "věruhodný" správně "věrohodný"
str.31 pátý řádek zdola: místo "Invertor" správně "Inventor
zmínka o programu Inventor je ještě na str.42 a na str.43 , pokaždé je slovo uvedeno chybně
str.38 třetí řádek odspodu: místo "naimportuju" správně "naimportuji"
str.38 čtvrtý řádek odspodu: je navíc slovo "vložit"
Nedostatky ve formální úpravě svědčí o malé pozornosti věnované následné kontrole a úpravě již vytvořeného textu.

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.

V seznamu použité literatury jsou uvedené doporučené zdroje a řada dalších pramenů. Autor na ně v textu správně odkazuje.

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.

Nedostatky ve výpočtové části v případě programu ANSYS Fluent jsou z velké části dané malou zkušeností autora s tímto programem.

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.
Předloženou práci hodnotím dobře, pečlivě zpracovaná teoretická část kontrastuje s výpočtovou částí. Výpočtová část je poznamenaná nedostatky a chybami, které vyplývají jednat z malé zkušenosti autora s výpočetními metodami a v druhé řadě z větší náročnosti programu ANSYS Fluent na teoretické a praktické znalosti .

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře.**

Datum: 4.9.2018 Podpis: