

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Zástavba turbovrtulového motoru do letové zkušebny
Jméno autora:	Bc. Adam Trnka
Typ práce:	Magisterská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav letadlové techniky
Oponent práce:	Ing. Lukáš Popelka, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	GE Aviation Czech

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání: mimořádně náročné

Předmětem práce pana Trnky je stanovení koncepčního přístupu ke zkoušení nové pohonné jednotky v zástavbě připravované letové zkušebny v majetku ČVUT.

Práce byla vytvářena ve spolupráci Fakulty strojní s GE Aviation Czech, jako první etapa plánování využití zmíněné létající zkušebny turbovrtulových motorů.

Tato mimořádně specifická oblast je v ČR několik dekad opuštěna, a valná většina uvažovaných vstupů předložené práce byla až dosud předmětem firemního know-how výrobců pohonných jednotek a výzkumných zkušebních institucí.

Toto přerušení kontinuity bylo možné překlenout jen vstupem z vlastní pilotní praxe a křížovou kontrolou podkladů nemodifikovaného letounu a původního motoru.

Jako cenný příspěvek k bezpečnosti letu vidím i hodnocení říditelnosti letounu v případě vysazení jedné pohonné jednotky.

Splnění zadání: splněno

Student se věnoval celému zadanému rozsahu práce, který nelze nazvat jinak než velmi ambiciózní.

Rešerše je neobvykle obsažná a umožňuje velkou výtěžnost pro navazující práce (typicky v rámci projektu letové zkušebny ČVUT jde o závěrečné práce bakalářského studia, které nedisponují potřebnou dotací pro hlubší zkoumání historických souvislostí a inspiraci paralelami v koncepčním přístupu).

Vlastní práce se věnuje návrhu provedení uvažovaných letových zkoušek, a to včetně návrhu pilotních postupů (checklistů).

Ve všech nadstandardních aspektech bylo zadání ze strany studenta splněno.

Zvolený postup řešení: vynikající

Student postupoval systematicky, přes rešerši a východiska v Certifikační Specifikaci CS-23 (na úrovni letounu) a CS-E (motor).

Student je držitelem pilotní licence PPL s kvalifikací MEP. Dle mého názoru se obvykle tento druh vlastní nemalé časové a finanční investice posuzuje jen jako „šťastná konstelace“. Zde tento druh přípravy umožnil nadstandardní vstupy v realistickém rozboru pilotních postupů, ale hlavně v syntéze postupů nových.

Odborná úroveň: B – velmi dobrá

Student se dopouští určitých nepřesností v popisu certifikačního procesu. Objektivně se tyto odlišnosti oproti publikacím ozřejmí až v letecké praxi na konkrétním projektu.

Práce na str. 46 v Tab. 4 cituje parametry původního motoru PT6A-60A. Krouticí moment je patrně chybně interpretován, neodpovídá certifikovaným otáčkám reduktoru a ratingu 1050shp. Vzhledem k tomu, že data nevstupují do následných výpočtů, jde o minoritní

záležitost. Také k exaktnosti diskuse k ideálnímu propulzoru lze mít výhrady, ale se stejným resumé.

Naopak vysoce oceňuji zvládnutí provozní dokumentace letounu Beechcraft King Air 350, jenž je základem letové zkušebny. Návrhy pana Trnky zohledňují draková omezení, resp. cílí na optimální využití letounu (stoupací režimy apod.).

Jak již bylo naznačeno v předcházejícím kontextu, syntetizovaný celek je na velmi dobré odborné úrovni, její obsah je založen na zpracování fragmentů informací z „public domain“, a následně na standardních metodikách přednášených na letecké specializaci.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce: B – velmi dobře

Práce je přehledně strukturována, technický český jazyk je na dobré úrovni.

Angličtina je nekorunovaným jazykem letectví, proto pro citace Specifikací CS-23 a CS-E v originále lze nalézt opodstatnění. Bohužel jejich zařazení bez vysvětlení působí rušivě; je zjevnou škodou, že celá práce nebyla sepsána anglicky(!)

S 93 stranami vlastního textu a příloh je rozsah adekvátní cílům, vyšší míra citací (např. v případě charakteristik vrtule), by již patrně nebyla účelná.

Překlepů a nefunkčních odkazů v editoru Word je relativně málo.

Výběr zdrojů, korektnost citací: B – velmi dobře

Jak již bylo zmíněno, literatury ke specifické oblasti letových zkoušek turbinových motorů je minimum. Zdroje jsou citovány ve shodě s normou, nicméně jejich uvádění přímo v textu (buť formou poznámek pod čarou), působí nestandardně. Zde patrně měl přispět doporučením vedoucí práce.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Smyslem a ambicí práce bylo učinit první krok ke zvládnutí provozních aspektů zástavby zkušební pohonné jednotky ve spolupráci s průmyslovým partnerem. Tento cíl byl naplněn.

Práci považuji za přínosnou, obsahuje syntézu všech potřebných aspektů. Východiska jsou přehledně a srozumitelně vyložena, takže je možné využít pro navazující práce.

Z hlediska samotného projektu letové zkušebny se přímo použijí závěry kapitoly 4, přehledně zformulované do podoby tzv. „pTDR-level test plan“ (příloha P3). Znovu vyzdvihuji aktivitu k rozboru směrové říditelnosti. Tyto aspekty hrály hlavní roli v určení celkového hodnocení práce.

Otázky pro diskusi (pro studenta i vedoucího práce).

- 1) Moderní turbovrtulové pohonné jednotky jsou plně integrovány s vrtulí. Jak by se změnil postup výpočtu v případě, že by byla předána data o tahu v uzlových bodech provozní obálky?
- 2) Ratingy původní pohonné jednotky PT6A-60A jsou uvedeny pro ISA Sea Level. Jak byste řešil alespoň předběžný přepočít pro provozní hladiny letu?

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

Datum: 6.2.2017

Podpis:

