

## Seznam témat a cílů Diplomových prací - obor STAVBA LETADEL

### **1.) Návrh tenkého profilu pro morfovateľné křídlo závodního kluzáku** - vedoucí práce J. Juračka

V rámci práce proveďte zhodnocení vlivu jednotlivých druhů odporu na celkové výkony vybraného kluzáku a navrhňte modifikaci tloušťky a tvaru profilu tak, aby došlo k jeho snížení. Pokuste se tento proces optimalizovat s cílem vybrat nejvhodnější tvar z hlediska typické rychlosti přeskočků a kroužení.

Pro finální tvar stanovte všechny potřebné charakteristiky pro návrh křídla kluzáku.

Pro takto navržený profil a jeho charakteristiky navrhňte vhodnou geometrii křídla závodního jednosedadlového kluzáku. Výsledky práce dodejte ve formě zprávy a digitálního modelu křídla.

### **2.) Pevnostní kontrola a topologická optimalizace dílu podvozku letounu** - vedoucí práce J. Šplíchal

Proveďte pevnostní kontrolu hlavního podvozku malého letadla pomocí metod MKP. Pomocí MKP topologické optimalizace navrhňte nový tvar vytipovaných dílů hlavního podvozku s ohledem na minimalizaci hmotnosti při zachování stejných nebo menších deformací než původní návrh.

Cíle jsou Stanovení zatížení hlavního podvozku. Pevnostní kontrola hlavního podvozku pomocí MKP analýz. Vytipování dílů pro topologickou optimalizaci. Topologická optimalizace dílů. Převodění topologické optimalizace na CAD.

### **3.) Topologická optimalizace závěsu na poddajném podkladu** - vedoucí práce F. Löffelmann

Cíle jsou provedení topologické optimalizace s ohledem na výrobní technologie (frézování, 3D tisk), dovolené napětí a ztrátu stability. Dokončení geometrického tvaru pomocí tvarové optimalizace nebo rozměrové optimalizace vybraných parametrů zejména pro snížení lokální koncentrace napětí. Porovnání nového závěsu s původní variantou z hlediska hmotnosti a napjatosti. Posouzení vlivu okrajových podmínek (tuhosti podkladu) na výsledky optimalizace.

### **4.) Návrh a optimalizace kompozitního panelu křídla L-410NG** - vedoucí práce V. Symonov

Cílem je vytvořit několik variant MKP modelu panelu (hladký, sendvičový, vyztužený a kombinovaný) v prostředí MSC.Patran na základě kovového MKP modelu křídla. Dále vybrat optimalizační GA metodu. Když bude potřeba, tak modifikovat nalezenou optimalizační metodu. Naprogramovat algoritmus na základě nalezené metody. Provést optimalizace panelu v softwaru Noesis Optimus s využitím vytvořených modelů a algoritmu.

### **5.) Optimalizace dílu pro kovový 3D tisk** - vedoucí práce F. Löffelmann

Seznámení s problematikou, vymezení konstrukčních požadavků na parafínovou kapsli. Sestavení postupu pro konstrukční návrh se zahrnutím vhodné optimalizace (topologická nebo rozměrová). Zpracování koncepčních návrhů a detailního návrhu nejvhodnější varianty s ohledem na 3D tisk. Kritické zhodnocení dílčích a celkových výsledků z hlediska přínosů a potenciálních nedostatků.

### **6.) Stanovení ohybových momentů za letu** - vedoucí práce J. Jebáček

Hlavními cíli jsou příprava experimentu a jeho provedení. Výpočet zatížení běžnými postupy. Srovnání výpočtu s experimentem. Porovnání měřených a vypočtených odchylek zatížení s již provedeným experimentem na jiném letounu.

**7.) Návrh ultralehkého letounu pro piloty s pohybovým omezením** - vedoucí práce J. Bartoněk

Cílem je navrhnout UL letoun tak, aby při jeho používání na zemi i za letu byl pilot s pohybovým omezením co nejvíce soběstačný (tj. snadný nástup i výstup, předletová kontrola, ...). Navrhnout části systémů letounu (především část směrového řízení v kabině) tak, aby jejich ovládání bylo pro pilota s pohybovým omezením snadné a bezpečné. Eventuálně je možné předpokládat, že druhý pilot bude osoba bez pohybového omezení, a tedy u druhého sedadla ponechat tyto systémy v klasické podobě. Zjistit, zda takto řešený letoun vyhovuje současné podobě předpisů pro stavbu a provoz UL letounů. Pokud ne, pak identifikovat body předpisů, které by se musely změnit. Zjistit současnou podobu zdravotních požadavků na pilota UL letounu a identifikovat ty části, které pilot s pohybovým omezením nesplňuje. Vytvořit stručný přehled již dříve provedených prací na toto téma a jejich výsledků. Porovnat výsledek práce s obdobnými konstrukcemi z oblasti automobilového průmyslu.

**8.) Optimální modelování nýtového spoje pomocí metody konečných prvků** - vedoucí práce J. Bartoněk

Výzkum různých metod modelování nýtových spojů pomocí metody konečných prvků (MKP) v systému PATRAN/NASTRAN. Zhodnocení podle vybraných kritérií. Experimentální validace výsledků.

Hlavní cíle jsou Vytvořit přehled a detailní metodiku různých způsobů modelování nýtových spojů leteckých konstrukcí v systému PATRAN/NASTRAN. Uvést výhody a nevýhody jednotlivých způsobů. Definovat, pro jaké situace jsou tyto způsoby optimální a podle jakých kritérií. Uvést i meze jejich použitelnosti. Vybrat nejméně jeden návrh typizovaného nýtového spoje. Provést jeho statickou pevnostní kontrolu pomocí vybraných metod konečnoprvkového modelování. Následně provést pevnostní zkoušku tohoto spoje na reálném vzorku. Výsledky porovnat a zhodnotit.

**9.) Návrh zatahovacího podvozku pro letoun Z 143 LSi** - vedoucí práce A. Píšťek

Cílem práce je navrhnout záměnu stávajícího pevného podvozku novým podvozkem typu VUT 100 v zatahovatelném systému. Předpokládá se uchycení předového podvozku na motorovém loži a uchycení hlavního podvozku na příhradové konstrukci centroplánu. Pro kvantitativní posouzení zástavby se vypočtou nové přistávací případy zatížení a zatížení motorového lože pro kombinované zatížení od podvozku a pohonné jednotky. Součástí práce bude návrh schématu systému zatahování. Samotný návrh předového a hlavního podvozku a soustavy zatahování není součástí DP.

**10.) Studie vlivu vrtule na křídlo u nekonvenčních uspořádání pohonných jednotek** - vedoucí práce J. Navrátil

Navrátil

V práci má být provedena rešerše současného stavu v oblasti vývoje, případně aplikace, elektrických pohonných jednotek na letounech zejména pak distribuovaného pohonu. Stěžejní část práce má být zaměřena na vytvoření adekvátního CFD výpočetního modelu s pracující vrtulí a srovnání výsledků výpočtu s poskytnutými experimentálními daty. Dále má být provedeno zhodnocení vlivu uspořádání pohonných jednotek na aerodynamické vlastnosti letounu při konfiguraci s pohonnou jednotkou na konci křídla a konfiguraci s hlavní pohonnou jednotkou na konci křídla a několik pomocných podél rozpětí.

**11.) Optimalizace konstrukce bezpilotního prostředku vyráběného technologií FDM** - vedoucí práce P. Dvořák

Výpočet zatížení pro bezpilotní prostředek VUT 714. Realizace statické pevnostní zkoušky bezpilotního prostředku. Analýza přetvoření na draku pomocí optické metody DIC. Pevnostní výpočet struktury křídla metodou konečných prvků. Porovnání vypočtených a experimentem zjištěných hodnot. Návrh konstrukce křídla s minimalizovanou hmotností na základě nabytých poznatků.

**12.) Návrh a vývoj jádra kosmického tepelného spínače** - vedoucí práce J. Mašek

Seznámit se s problematikou parafínové kapsle a aktuátoru tepelného spínače; posoudit potenciál zlepšení jejich konstrukčního řešení. Návrh úprav pro snížení deformace parafínové kapsle při nárůstu tlaku uzavřeného parafínu. Vyhledat a popsat vlastnosti aktuátoru, parafínu a postupu jeho přípravy, manipulace a plnění. Návrh konceptů jádra tepelného spínače a jejich hodnocení podle zadaných požadavků. Hodnocení dostupnosti definovaných technologií a výběr nejvhodnějšího návrhu jádra spínače.

**13.) Vývoj poddajné struktury pro přenos tepla** - vedoucí práce J. Mašek

Seznámit se s problematikou poddajné struktury tepelného spínače a posoudit potenciál zlepšení jejího designu. Návrh spoje mezi flexibilní strukturou a koncovými deskami pro dosažení maximální vodivosti. Návrh konceptů poddajné struktury a jejich hodnocení podle zadaných požadavků. Hodnocení výrobitelnosti a dostupnosti definovaných technologií, výběr nejvhodnějšího návrhu poddajné struktury.

**14.) Konceptní návrh zástavby tepelného spínače do konstrukce družice** - vedoucí práce J. Mašek

Seznámit se s problematikou zástavby spínače, možnou konstrukcí sondy, chladiče a sběrníci tepla na základě literární rešerše. Návrh požadavků pro vývoj tepelného spínače – styčné plochy a uchycení. Konceptní návrhy instalace a jejich hodnocení podle specifických požadavků. Výběr potenciálně nejvhodnějšího návrhu zástavby tepelného spínače.

**15.) Porovnání výkonů pevné, stavitelné vrtule a dmyhadla pro účely VTOL letounu** - vedoucí práce J. Matějů

Cílem práce je vybrat vhodnou metodiku výpočtu vrtule s pevnými a stavitelnými listy, s jednoduchým i koaxiálním uspořádáním a dmyhadla. Porovnat metodiku s experimentálními daty. Na jednotlivých rotorech vypočítat potřebný výkon pro visení a pro dopředný let VTOL letounu. Dále pak určit pracovní obálku jednotlivých typů pohonu. A to zejména s ohledem na nepřekročení kritického úhlu náběhu na listech rotoru v režimu klesání.

**16.) Testování plasma aktuátorů v aerodynamickém tunelu** - vedoucí práce J. Matějů

Plasma aktuátory jsou velmi slibným prostředkem pro ovlivňování mezní vrstvy proudění okolo tělesa, například automobilu nebo letounu. Diplomant bude zkoumat možnosti využití tohoto zařízení a jeho limity na základě rešerše. Významnou částí bude zjištění minimální hmotnosti takového zařízení s ohledem na jeho výkon. Následně provede návrh experimentu, který umožní demonstrovat funkci. V případě vhodných podmínek pro výrobu experimentálního modelu, experiment také realizuje. Cílem práce je provést rešerši v oblasti plasma aktuátorů, navrhnout zařízení pro testování plasma aktuátorů s ohledem na hmotnost. Následně zhodnotit jejich výhody a nevýhody. Bude-li to možné, tak provést experiment.



**17.) Studie vlivu parametru MKP modelu na výsledky simulace nárazu ptáka SPH metodou pomocí MSC.Nastran - vedoucí práce V. Symonov**

Naučit se principy modelování a simulace nárazu ptáka na kompozitní panel pomocí MSC.Software s využitím SPH metody. Vytvořit dva MKP modely pro simulace impaktů (realistický s využitím objemových prvků a zjednodušený s využitím plochých prvků). Provést parametrickou studii modelů dle požadovaného planu. Pokusit provést kalibraci modelů tak, aby výsledky simulací měly co nejlepší shodu s výsledky reálných zkoušek.

**18.) Rešerše současných metod pro vícecílovou optimalizaci složitých kompozitních leteckých konstrukcí - vedoucí práce V. Symonov**

Provést rešerši moderních metod vhodných pro vícecílovou optimalizaci složitých kompozitních leteckých konstrukcí. Provést srovnání metod a vyjádřit, které jsou nejefektivnější, znamená nejrychlejší, dávají nejlepší výsledky a jsou nejjednodušší.

## Seznam témat a cílů Diplomových prací - obor LETECKÝ PROVOZ

### **1.) Alternativní zdroje poskytování FIS a možnosti jejich využívání v AIS** - vedoucí práce S. Vosecký

Požadavky na obsah informací FIS. Přednosti a nedostatky stávajícího spektra informací FIS. Alternativní zdroje informací pro FIS. Možnosti a důsledky aplikace nových zdrojů informací FIS.

### **2.) Návrh systému sběru a vyhodnocování událostí v provozu pro DOA organizaci** - vedoucí práce M. Šplíchal

Organizace oprávněná k projektování má uloženou povinnost zřídit a udržovat systém sběru informací o jí vytvořených výrobcích v provozu. Předpisy však podrobně nespecifikují, jak má tento systém vypadat. Úkolem práce je navrhnout podobu systému pro DOA zabývající se vývojem malých letadel kategorie ELA2. Cílem je navrhnout efektivní systém sběru událostí z provozu výrobků pro DOA organizaci projektující letadla kategorie ELA2

### **3.) Návrh využití nástroje SPIES pro sledování bezpečnosti v civilním letectví** - vedoucí práce J. Chlebek

Česká republika je vázána legislativou EU k využívání jednotného evropského systému hlášení nehod a incidentů ECCAIRS. Tento systém umožňuje využívat řadu podpůrných nástrojů pro analýzu shromažďovaných dat. Jedním z těchto nástrojů je aplikace, SPIES k vyhodnocování bezpečnosti v civilním letectví. Cílem je popsat vlastnosti a princip fungování aplikace SPIES a navrhnout efektivní využití pro provádění analýz shromažďovaných dat na národní úrovni

### **4.) Požadavky na technické a provozní vybavení letišť pro letecký provoz** - vedoucí práce J. Chlebek

Problematika týkající se požadavků kladených na civilní letiště z hlediska jeho technické a provozní způsobilosti, je spojena s příslušnými legislativními dokumenty. Bez dodržení těchto požadavků, nemůže být dané letiště provozováno pro civilní účely. Cílem práce je shromáždit požadavky pro získání a zachování osvědčení pro provozování letišť pro civilní letectví účely a zpracovat tento materiál do ucelené podoby.

### **5.) Vliv bezpečnosti na ekonomiku leteckého provozu** - vedoucí práce J. Chlebek

Civilní letectví se potýká s velkým počtem leteckých nehod a incidentů, které se krom ohrožení bezpečnosti osob, významně podílejí na zhoršení ekonomické efektivnosti jednotlivých provozovatelů. Stanovit typický druh a rozsah poškození letadlové techniky podílející se na nárůstu provozních nákladů provozovatelů, včetně jejich stanovení.

### **6.) Současné navigační strategie a jejich realizace v prostředí letectví ČR** - vedoucí práce S. Vosecký

Analýza současných možností a omezení (tj. předností a nedostatků) systému zabezpečení letového provozu ve světě a zvláště v Evropě. Souhrn požadavků na rozšiřování možností a odstraňování stávajících nedostatků v řízení letového provozu ve světě a v Evropě. Strategie ECAC koordinující úsilí evropských uživatelů vzdušného prostoru k rozvoji RNAV a PBN. Požadavky na realizaci této strategie ECAC v prostředí letectví v České republice.

### **7.) Srovnání dronů a letounů pro přepravu osob** - vedoucí práce P. Zikmund

Porovnání letových výkonů dronů, helikoptér a letounů pro přepravu osob. Rešerše výkonů včetně ekonomiky provozu bude zpracována včetně vývoje v čase a predikce vývoje do budoucna.

**8.) Problematika certifikace, dodržení kvality a bezpečnosti v projektech financovaných Evropskou kosmickou agenturou ESA - vedoucí práce J. Mašek**

Vesmírné projekty jsou technologicky i finančně velmi náročné a proto musí splňovat přísné standardy pro kvalitu a bezpečnost. Musí ale také zajistit nízkou kontaminaci produktů při výrobě i testování v laboratořích. Nerespektování požadavků ECSS standardů může vést k extrémním finančním ztrátám v pozdějších fázích projektu. Díly i technologie navíc musí v rámci projektu projít specifickými certifikačními postupy. Zmapovat problematiku ECSS standardů v oblasti Certifikace, Product Assurance, Quality Assurance, Cleanliness. Navrhnout doporučení a postupy pro operace spojené s vývojem, výrobou a testováním kosmického tepelného spínače dle ECSS standardů

**9.) Vliv stresu na výkonnost pilota - vedoucí práce M. Šplíchal**

- bude doplněno