

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Modelování raketového nosiče ve vzletové fázi</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Matyáš Lustig</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jiří Zemánek
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra řídicí techniky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Hlavním úkolem práce bylo sestavení matematického modelu startující rakety. Další úkolem bylo sestavení simulačního schématu a provedení experimentů. Vzhledem k tomu, že jde o relativně komplexní problematiku, považuji zadání na bakalářské úrovni za spíše náročnější.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</b>
<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>	
Všechny body zadání byly splněny, nicméně matematický model byl validován pouze oproti intuitivním předpokladům, které nemusí být správné, a experimentu s reálnou vodní raketou, kde nebyl zaznamenán vliv řídicích ploch. Student uvádí, že provedení dalších experimentů nemohl ovlivnit.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student při sestavování matematického modelu nejprve zavedl souřadnicové systémy a následně diskutoval působící vlivy, které matematicky popsal nebo zanedbal. Při zanedbávání jevů je nicméně dobré argumentovat, proč lze dané zjednodušení udělat. Například proměnlivé aerodynamické koeficienty byly zanedbány proto, že mají malý vliv, nebo proto, že jsou moc složité na modelování? Je také otázka, zda by nebylo jednodušší soustředit se odděleně na modelování vodní rakety, která dosahuje malých výšek a uplatňuje se u ní například vliv větru, a velké rakety, kde je třeba brát v úvahu jiné vlivy jako například změny v atmosféře. Popis modelu řídicích ploch by měl být obsáhlejší. Validace modelu je relativně omezená, jak již bylo zmíněno.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student demonstroval odborné zvládnutí problematiky matematického popisu startující rakety i schopnost sestavit pro tento model simulační schéma.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Text práce je na výborné úrovni a je pozitivní, že je napsána v anglickém jazyce. K formální stránce mám několik výhrad. V sazbě matematických výrazů se textové popisky v indexech a hlavně jednotky píší přímým fontem nikoli kurzívou, která je vyhrazena pro proměnné. V práci se kombinuje desetinná tečka a čárka, která u sebe navíc nemá mít mezeru. V grafech úhlů se objevují jak stupně, tak radiány. V práci jsou různé další drobné nedostatky: rovnice (3.27) musí mít vektorovou podobu, nejsou definovány rychlosti $v_{air}$ (3.48, 3.49) atd.	

**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.*

Student se v práci odkazuje především na odborné monografie, výukové materiály, webové stránky a dokumentaci. Výběr zdrojů odpovídá bakalářské práci. Zdroje jsou v textu odkazovány dle běžných zvyklostí.

**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.*

Práce se zabývá relativně komplexní problematikou matematického modelování startující rakety. Student demonstroval schopnost se v problematice zorientovat a sestavit základní matematický model. Text práce je zpracován kvalitně. Za nejslabší část práce považuji validaci modelu, která je pro případné další využití modelu velmi důležitá.

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

**Otázky:**

1. Na straně 10 se píše „With respect to the moment of inertia tensor, the body frame is chosen as the inertial one this time“. Za jakých podmínek je souřadnicový systém svázaný s raketou inerciální?
2. Jak je možné, že se při nastavení nenulového úhlu trysky ustálí orientace rakety (Obrázky 4.5 a 4.6)?
3. Rovnice (3.62) a (3.63)-(3.65) nemohou platit zároveň. Jak se tedy působící moment počítá?
4. Na straně 12 se píše „The total gravitational acceleration is for lower altitudes almost directly proportional to the altitude.“ Tedy se pro zvětšující výšku gravitační zrychlení zvětšuje?

Datum: 12.6.2017

Podpis: