



Studijní program: Technika a technologie v dopravě a spojiích

Studijní obor: Technologie údržby letadel

**POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Studenta: Richarda Volfa

s názvem: Ověření přínosnosti U-space k zajištění provozní bezpečnosti provozu UAS

**Hodnocení závěrečné práce:**

Práce není v rozporu s metodickým pokynem ČVUT (link)  Je dodržen rozsah práce (min. 35 stran)

Zadání je splněno a každý bod zadání má jasný odraz ve zpracované práci

	Kritéria hodnocení bakalářské práce	Body
1.	<b>Splnění zadání formálně i odborně. (0 – 30)</b> Hodnoceno je také splnění stanoveného cíle práce a celkové vypracování s ohledem na zadané téma. Excelentně splněné zadání může být ohodnoceno maximálním počtem bodů. V poměru rozsahu části v zadání, která není zcela vhodně či úplně zpracována, je hodnocení odpovídajícím způsobem sníženo.	25
2.	<b>Úroveň teoretické části a využití dostupné literatury. (0 – 30)</b> Posuzována je relevantnost teoretické části k zadání, rozsah rešerší a systematické uspořádání zjištěných poznatků. Převažuje-li doslovné převzetí textů, hodnocení je sníženo až o 15 bodů (za předpokladu dodržení autorských práv). Důvodem pro snížení celkového hodnocení je dále nedostatečný výběr teoretických poznatků, literatury a zdrojů.	25
3.	<b>Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 – 30)</b> Celkem 30 bodů může být uděleno za velmi komplexní a bezchybnou práci vhodnou k publikování. Tento aspekt se posuzuje zejména z hlediska významu pro obohacení teoretických poznatků a má praktický význam. Obzvláště pozitivně je hodnoceno vytvoření modelu, SW produktu a též technická realizace, validovaný provozní postup nebo metodika. Za drobné metodologické nedostatky je hodnocení sníženo až o 5 bodů. Nekonzistentnost zpracování s teoretickými východisky a nejasný či ne zcela odborný metodologický přístup vede ke snížení minimálně o 15 bodů. Další snížení hodnocení lze udělit za nedostatečnou diskusi k závěrům.	24
4.	<b>Formální náležitosti a úprava práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 – 10)</b> Hodnoceny jsou formální náležitosti z pohledu dodržení pravidel o psaní, atributů závěrečných prací, tj. formátování textu, struktury práce, seznamu použité literatury, vybavenosti bakalářské práce grafy a tabulkami, způsobu citování. Za nedodržení jednotlivých pravidel je sníženo maximální hodnocení o 2 body za každý nerespektovaný atribut. Rovněž za výskyt gramatických chyb, překlepů a nevhodné stylistiky a terminologie se snižuje hodnocení o 2–4 body. V práci by se měla objevovat pouze standardní odborná terminologie a to zejména v jazyce práce (je třeba hodnotit schopnost vyjadřovat se technickým jazykem – 2 body), grafy jsou tvořeny dle standardních zásad (2 body) a stejně jako tabulky jsou opatřeny legendou, vše je je v nich čitelné (2 body), jsou dodržena citační pravidla dle ISO690 a ISO690-2 (2 body).	6
5.	<b>Celkový počet bodů</b>	80



## Komentář:

Pokud potřebujete větší prostor pro posudek, přiložte Vámi vytvořený posudek k tomuto formuláři jako přílohu.

Student se v této bakalářské práci věnuje hodnocení provozní bezpečnosti U-space. V úvodní teoretické části práce student popisuje vzdušný prostor České republiky, věnuje se současným pravidlům pro provoz UAS a popisuje koncept U-space. V závěru teoretické části pak představuje metody pro hodnocení bezpečnosti provozu UAS.

Cílem studenta je ověřit, že U-space umožní rozšíření provozu UAS a zároveň zajistí přijatelnou úroveň bezpečnosti. Pro analýzu byla vybrána metoda MEDUSA. Student i přes to, že před samotným zahájením analýzy odkazuje na odborný článek a na limity této metody, zejména na "generickou povahu rizik neuvažující různé provozní scénáře a podmínky" (str. 27), dále pro analýzu uvažuje konkrétní scénář letu UAS mezi dvěma pražskými nemocnicemi. Výsledkem je však sada bezpečnostních požadavků, které jsou aplikovatelné pro U-space všeobecně, a ani tyto požadavky, ani stanovená kritéria nijak podrobněji neodrážejí specifika daného provozního scénáře, což zároveň brání zamýšlenému detailnímu porovnání s výsledky práce Ing. Stádníka. Toho si je ale student vědom a v závěrečné diskusi tyto nedostatky zdůrazňuje.

Student postupuje dle dostupné metody a jednotlivé části analýzy na sebe logicky navazují. Student zjišťuje, že hranice mezi bezpečnostními kritérii, cíli a požadavky bezpečnosti může být velmi tenká, a tak se stává, že cíl je totožný s kritériem (př. SAC#1 a SO#01), nebo že požadavek je zároveň cílem (SR#220 a SO#22). Proto by bylo vhodné uvést jednoznačnou definici těchto pojmů.

V Tabulce 2.10 student uvádí klasifikaci úrovně nebezpečí, nicméně pro čtenářovo úplné pochopení chybí definice pojmů *nepravděpodobné, výjimečné, občasné, a časté*.

Práce je napsaná čtivě, vyskytují se však poměrně často překlepy a gramatické chyby. Tabulky v práci jsou řádně číslované a je na ně vhodně odkazováno. Stejně tak student vždy vhodně odkazuje na použité zdroje. Rozsahem práce převyšuje standard bakalářské práce.

Závěrem, student provedenou analýzou potvrzuje přínosy konceptu U-space pro rozšiřující se provoz UAS a výsledky své práce shrnuje v kvalitní závěrečné diskusi.

## Celkové hodnocení úrovně vypracování:

	A (výborně)	B (velmi dobře)	C (dobře)	D (uspokojivě)	E (dostatečně)	F (nedostatečně)
Počet bodů:	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	< 50
		X				

pozn.: prosím uveďte komentář odůvodňující hodnocení.

Bakalářskou práci hodnotím výše uvedeným klasifikačním stupněm B a práci doporučuji k obhajobě.

## Otázky k obhajobě:

Jedno z uvedených provozních nebezpečí chybného provozu je "UAS se během letu odchýlí od stanovené trajektorie letovým plánem". Efektu "UAS naruší letovou trasu jiného UAS" jste přiřadil třídu závažnosti III, tedy Občasná. Není to příliš mírné? Bude stále naplněno kritérium SAC#2, které říká, že nedojde ke zvýšení rizika střetu dvojice UAS?

Proč jste se rozhodl bezpečnostní kritéria (Tabulka 2.3) nakonec vyjádřit všeobecně, a ne pro uvažovaný scénář? Například SAC#4 říká, že nedojde ke zvýšení pravděpodobnosti narušení zakázaných, omezených a nebezpečných vzdušných prostorů. Existuje tedy pro daný scénář nějaký nebezpečný nebo zakázaný prostor, který by mohl být narušen?

Není tedy rozlišovací schopnost metody MEDUSA daná tím, jak konkrétní kritéria si stanovíme?

Jméno a příjmení: Ing. Tomáš Noskievič

Organizace: Řízení letového provozu České republiky, s. p.

Podpis:



Datum: 18. 08. 2023