

## **Příloha k posudku oponenta – hodnocení DP pana Bc. Zbyňka Maráka**

Zadání diplomové práce považuji za náročnější. Zvolené téma je velmi aktuální vzhledem k rozvoji využití bezpilotních systémů v nových odvětvích a tlaku průmyslu na integraci bezpilotních systémů do stávajícího vzdušného prostoru. Jde o specifickou a praxí neodzkoušenou oblast, kdy se diplomant nemohl opřít o již existující modely v ČR.

Celkově lze zadání považovat za splněné s výhradami. Bylo stanoveno hned několik cílů od vývoje techniky bezpilotních systémů, analýzy národní a evropské legislativy, analýzy systémů pro podporu přepravy až po návrh systému pro plánování a sledování a vedení bezpilotního prostředku pro přepravu zboží. Analýza vývoje techniky bezpilotních letadel je v práci zmíněna pouze okrajově v úvodu. V části o legislativě by bylo vhodné podrobněji rozvést dostupné materiály s důrazem na provoz ve Specifické kategorii a více se věnovat Standardním scénářům. V kapitole „Uspořádání letového provozu (UTM)“, konkrétně v části o evropském UTM, chybí zmínka o balíčku nařízení Komise (EU), nařízení 2021/ 664, 665 a 666, přijatém v dubnu 2021, týkající se vzdušného prostoru U-space. Tento balíček je již delší dobu dostupný i pro veřejnost. Orientace v legislativě pro bezpilotní systémy však není jednoduchá, U-space se v Evropě teprve definuje a pro samotného studenta může být velmi obtížné se v situaci zorientovat.

Návrh systému tras pro přepravu zboží je veden v obecné rovině a je v diplomové práci velmi teoretický. V návrhu jednotlivých tras postrádám analýzu s ohledem na možná rizika ve vzduchu. Možná rizika na zemi jsou zmíněna pouze okrajově. V názvu DP se hovoří o městské a meziměstské dopravě zboží, v návrhové části jsou však popsány modelové trasy počítající vždy s trasou mimo zastavěnou oblast s co nejmenšími pozemními riziky. Doprava zboží v městském prostředí není v diplomové práci zmíněna vůbec. Práce je spíše popisného a obecného charakteru. Návrh systému pro podporu plánování, sledování a vedení UAS pro přepravu zboží začíná popisem výkonnostních charakteristik bezpilotního letadla, které jsou kompletně přejaty z technického listu společnosti Wingcopter. Přejaty jsou nejen parametry UA, režimy letu, vybavení, ale doslovně i povětrnostní minima, dolet v závislosti na hmotnosti nákladu, rychlosti letu na trase, délka trasy i doba letu. Diplomant tento zdroj a inspiraci společností Wingcopter uvádí. Vlastní přínos diplomant projevil kreslením v programech SketchUp a Draw.io, ve kterých zpracoval návrh tratí, centrálního skladu a návrh architektury systému. Oceňuji, že návrh řeší provoz na křižujících se tratích, pokouší se stanovit rozstupy mezi UA a nastiňuje řešení případných technických obtíží za letu.

Formální a jazyková úroveň práce je uspokojivá. Na několika místech se objevují překlepy (namátkou str. 1, 3, 48, 56). Jsou využity tuzemské i zahraniční zdroje literatury v přijatelném rozsahu. Citace odpovídají uvedeným odkazům. Některé z odkazů na webové stránky již nejsou dohledatelné (například odkaz na Technický list společnosti Wingcopter pod číslem [54]), proto by bylo formálně správně uvádět v odkazu i datum ke kterému bylo z odkazu čerpáno.

Hodnocení bylo ovlivněno zejména nízkým stupněm vlastního přínosu studenta k již známým teoretickým podkladům problematiky. Téma diplomové práce je velmi zajímavé a aktuální, je tedy velká škoda, že diplomant nevyužil možnost spojit se s některou společností, které by o přepravu zboží prostřednictvím dronů měly v budoucnu zájem a nevznikl návrh, byť zatím pouze teoretický, který by mohl později být otestovaný a využitelný v praxi.