



## Oponentský posudok habilitačnej práce

Spracovaný na základe žiadosti dekana Fakulty prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity v Žiline zo dňa 10. 4. 2025 a so súhlasom Vedeckej rady FPEDAS Žilinskej univerzity v Žiline zo dňa 3. 4. 2025.

### Identifikačné údaje

|                           |                                                                          |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Názov habilitačnej práce: | Komplexné hodnotenie bezpečnosti civilného letectva                      |
| Habilitant:               | Ing. Matúš Meterna, PhD.                                                 |
| Pôsobisko habilitanta:    | Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra leteckej dopravy |
| Odbor HKaIK:              | Dopravné služby                                                          |
| Oponent:                  | doc. Ing. Pavol Kurdel, PhD.                                             |
| Pracovisko oponenta:      | Technická univerzita v Košiciach, Letecká fakulta                        |

### Hodnotenie jednotlivých kritérií

#### Aktuálnosť riešenej témy

Autor habilitačnej práce (HP) aktuálnosť témy naplnil v hodnotení určitých, podľa neho dôležitých aspektov bezpečnosti, ktorými je možné posudzovať kvalitu istej bezpečnosti v letectve. Je možné konštatovať, že ním predstavený problém je aj v súčasnosti aktuálny. Z pohľadu spracovania práce je autorovi daná téma blízka, čo veľmi dobre preukazuje vo svojom prejave a v snahe napísať čo najviac vysvetľujúcich termínov tak, aby každý čitateľ práce získal dojem, že terminológia v bezpečnosti je stála. Samozrejme môžu nastať prípady, kedy je možné prechádzať medzi jednotlivými výkladmi, čím autor ukazuje svoju kvalitu. Samotná téma komplexne hodnotiť letovú bezpečnosť vyžaduje vytvoriť také hodnotiace modely, ktoré jasne preukážu, ktoré faktory a identity v bezpečnosti sú znížené o úroveň rezonujúcich problémov v leteckej doprave. Povedať presvedčivo, že autor dokázal realisticky poukázať na správnosť riešenia aktuálnych problémov bezpečnosti letectva je v niektorých častiach relatívne. Riešenie otázky nového pohľadu na danú problematiku vyžaduje široké poznanie trojice spätých problémov a to leteckej techniky, operátora LT a prostredia, v ktorom sa vykonáva. Na tomto základe je aj postavený nový právny pojem, ktorý je hmotnostné právo v bezpečnosti leteckej dopravy. V aktuálnej téme, akou je kvalita a istota bezpečnosti, sa musí riešiť aj táto identifikácia zložitých leteckých systémov, ovplyvňujúcich pedagogický um učiteľa a výskumníka vzájomne. Autor práce v príkladných definíciách poukazuje na logiku problému v teórii nebezpečnosti s podtextom a snahou ich dovysvetliť tak, aby čitateľ práce našiel dôvody napísania tohto vedeckého diela. Preto je evidentná snaha autora HP nájsť tieto vzájomnosti a to najmä v zmene technologického pokroku v letectve, v regulačných

podmienach v letectve a v ekonomických dôvodoch. V celkovom hodnotení mi chýbajú v práci aktuálne odkazy na doterajší medzinárodný výskum v danej oblasti s citáciami niektorých vymenovaných častí. Autor v súlade s požiadavkou odprezentovať aktuálnosť témy by mal svoj príspevok v danej časti odprezentovať aj v kontexte s výsledkami medzinárodných autorov. Určite to prispeje k presvedčeniu, že habilitant aktívne prispieva k rozvoju vedeckého odboru v danej téme.

### **Štruktúra a obsahové zameranie práce**

Habilitačná práca má po obsahovej stránke s citáciami 109 strán a 11 príloh. Jej štruktúra zodpovedá obsahu vypracovaného v súlade so zákonmi a predpismi platnými v oblasti vysokoškolského vzdelávania a vedeckej činnosti. HP koncepčne pokrýva teoretické východiská, ktorými si jej autor HP potvrdzuje správnosť postupu pre dosiahnutie výsledkov v rozsahu približne 60%. Tato časť by mala mať silne pedagogický charakter s tým, že popisovaná problematika by mala byť inovatívna pre zmenu v predmetových skladbách v rámci prednášok autora. Takýmito podnetmi sú hlavne prepojenie teórie rizík v oblasti leteckej dopravy a právna identifikácia problémov, ktoré sú v súčasnosti dominujúce hlavne u bezposádkových lietadiel a autonómnych dopravných prostriedkoch. Vychádzajúc zo šírky popisovaného problému, viď podkapitoly 1.6 a 2.1 až 2.4., dané proporčné riešenie dôležitosti týchto spomínaných kapitol vyúsťuje v poznanie, že autor HP je aktívne zapojený v predmetoch a vo vedeckých projektoch s dôslednými vedeckými výstupmi, ktoré daný problém reflektujú.

Je potrebné poukázať aj na podrobné popísanie už veľmi známych teórií a definícií, ktoré možno už nebolo potrebné tak detailne mapovať, ale skôr matematicky ich vysvetliť, aby mohli byť autorove tvrdenia v rámci vedného problému lepšie vysvetlené. Napomohlo by to riešeniu v praktickej činnosti v oblasti zachovania a udržania určitého stavu bezpečia. Štruktúru HP mohol autor viac orientovať do bezpečnosti letovej prevádzky s príkladmi riešenia a s matematickými analýzami a prognózami.

### **Zrozumiteľnosť stanovených cieľov a miera ich splnenia**

Autor HP si stanovil za svoj hlavný cieľ riešenie problematiky miery bezpečnosti v civilnom letectve s hodnotením a s aplikáciou záverov do vyučovacieho procesu. Svoje čiastkové ciele si autor rozložil tak, aby dosiahol závery hlavného cieľa. Proporčne s tým, v ich opise chýba kľúčová metóda (matematická alebo iná metóda na hodnotenie), ktorú chce využiť. Napríklad, už konkrétne modely, akými sú exponenciálne modely, Bayesove modely, atď. Ich vhodným využitím by autor prezentoval svoje zručnosti a využívané softvérové prostredie a tým aj svoje kvality vo vednom odbore Dopravné služby.

### **Metódy spracovania a postupy riešenia**

Predložená habilitačná práca v kapitole 4.2 v opisnom tvare poukazuje na metódy, ktoré chce alebo predpokladá autor využiť. V metodike predkladá svoje predstavy a vlastné modely, alebo existujúce modely, ktoré dokáže v matematickom tvare využívať. Problematickým je hodnotenie grafu funkcie, ak funkcia nie je v práci popísaná. V práci bolo možné priblížiť softvérové riešenie výpočtu vychádzajúc zo známych modelov, ktoré sa pri hodnotení bezpečnosti využívajú vo všeobecnosti a pridať ich do stavu, ktorý opisuje habilitant vo svojej výskumnej časti. V kapitole 5. Výsledky výskumu autor HP preukazuje, že problematike rozumie, ale hĺbka vedeckého poznania mohla byť v HP spracovaná v kritériách s vyšším stupňom matematicko-analytickej časti. Napomohlo by to presnejšiemu určeniu pozorovaných leteckých nehôd a incidentov z pohľadu hlavných a spolupôsobiacich príčin. Vo

zvolenom detaile by to súčasne napomohlo nájsť konkrétny problém, či vo vzdelávaní pilotov, alebo vo výučbe zlých postupov pri opravách leteckej techniky. Autor sa pri ľudskom faktore zameria skôr na stav posádky a nie spoločne aj na LT, čo by podmieňovalo výskum, prečo sa dostalo lietadlo do predkritických a kritických režimov. Habilitant mohol nájsť skutočný význam rozsiahleho zberu leteckých udalostí so zameraním sa na jeden vedecký problém. Výsledky zvolenej metódy sú rozsiahle. Autor mohol zvoliť novšie hodnotiace metódy podporované novými programovými hodnotiacimi softvérmi.

## Výsledky práce

Aj napriek zložitosti postavenej metodike práce, s ktorou si ale autor poradil a to vymedzením sa od presných určení problémov vedúcich k leteckej nehode, je možné konštatovať, že prácu možno charakterizovať ako vedecké dielo, ktoré významne ukazuje na príčinné stavy vedúce k prehodnoteniu určovania stavu nehody. Výskum komplexne posúdzuje bezpečnosť civilného letectva v Slovenskej republike, čo poukazuje na aktivity habilitanta. Identifikácia bezpečnostného problému je v práci posúdená správne, s víziou poskytnúť relevantné informácie leteckým odborníkom na začlenenie autorových výstupov do metodík a spôsobu šetrenia leteckých nehôd.

Štruktúrovaná metodológia, ktorá zahŕňa zber údajov z oficiálnych vyšetrovacích správ, štatistickú analýzu a kategorizáciu kauzálnych faktorov vo výskume vychádza z faktov, ktoré sú dosiahnuteľné. Vhodné by bolo uviesť, aké bude ďalšie využitie daných dát pre zlepšenie techniky učenia pilotov a metodiky pozorovania chýb pri opravách LT. Analýza zahŕňa značný počet správ o nehodách a incidentoch (209 pôvodne preskúmaných, pričom 155 spĺňalo kritériá na podrobnú analýzu). To ukazuje na náročnosť zberu informácií a s komplexným členením podľa autorom zvolených kategórií. Je možné konštatovať, že ciele HP sú dobre definované a zameriavajú sa na praktické výsledky, ako je zlepšenie bezpečnosti a vzdelávanie. Výskum jasne načrtáva svoju metodológiu, zdroje údajov a obmedzenia z dôvodu autorovej príslušnosti k Žilinskej univerzite v Žiline. Dodáva to dôveryhodnosť v odbornom leteckom vednom umení prezentovať kvalitu.

Jadro výskumu sa opiera o primárne údaje, oficiálne správy o vyšetrovaní nehôd a incidentov Leteckého a námorného vyšetrovacieho útvaru Ministerstva dopravy Slovenskej republiky (odboru leteckého a námorného vyšetrovania Ministerstva dopravy SR). V tejto časti mohol autor vytvoriť ďalší kontext osobnej rozpravy s výrobcami LT a ďalšími inštitúciami, ktorých sa najťažšie incidenty dotýkali a hodnotiť dôvody vedúce k nim. Danú prácu mohlo obohatiť porovnanie s údajmi o bezpečnosti letectva a s postupmi v iných krajinách s podobnými profilmi letectva, či SR je štandardom alebo skokanom v dobrej kognitívnej technike riešenia leteckých nehôd. Výskum pokrýva 14-ročné obdobie a poskytuje dlhodobý pohľad na bezpečnostné trendy. Iba doplnením práce, už ako bolo zmienené, mohol byť vlastný pozorovací efekt u organizácií tak, aby výskum nemohol byť iba obmedzený rozsahom a kvalitou údajov zaznamenaných len v oficiálnych správach. V ďalšom je výskum hodnotením aposteriornym výskumom, čo je v práci viditeľné. Proaktívnejšie hodnotenia rizík by mohli poskytnúť ďalšie poznatky. V závere je však možné konštatovať, že aj napriek niektorým dostatočným prienikom a dosiahnutým výskumným výsledkom, habilitačná práca predstavuje hodnotný a dôveryhodný materiál o bezpečnosti civilného letectva v Slovenskej republike. Jeho sila spočíva v systematickej metodológii, v komplexnosti súboru údajov a v praktických odporúčaniach. Riešenie výskumných cieľov nie je nijako obmedzené, sú začlenené do dodatočných zdrojov údajov a citácií. Rozšírenie rozsahu analýzy (porovnávacie štúdie, proaktívne hodnotenia rizík) by mohlo ďalej zvýšiť jej vplyv.

## Vedecký a pedagogický prínos

Vedecký prínos autorom napísanej HP ju predurčuje do kategórie výskumná práca s podielom hodnotenia stavu leteckých nehôd na Slovensku. V danom výskume autor postavil základ do zberu množstva dát a údajov, s cieľom poukázať na skutočnosti a stavy, ktoré napríklad váhovými funkciami ukazujú na podiel čiastkových príčin vedúcich k leteckým nehodám. Vedecký prínos je viditeľný v kapitole 5, ktorá popisuje, čo autor HP rieši. Vysvetľuje a zároveň dopĺňa, prečo sa výskum nevedol presnými limitami ako ním naprieč stanovených zvolených kategórii lietadiel, vrtuľníkov. Obsiahlo, s vlastnou kritikou veci to odôvodňuje v kapitole 6.3.

Konkrétny vedecký prínos habilitačnej práce spočíva v analýze dát o leteckých nehodách a incidentoch v slovenskom kontexte za relatívne dlhé obdobie (2009-2023). Práca presne identifikuje lokálne bezpečnostné riziká a odhaľuje špecifické rizikové faktory, ktoré sú dominantné v slovenskom prostredí, ako napríklad prevalencia ľudského faktora a osobitné fázy letu, kde sú tieto faktory najviac prítomné. Identifikácia týchto špecifik je kľúčová pre ciele bezpečnostné opatrenia. V HP sú preukázané bezpečnostné opatrenia a predpisy, ktoré sa reálne odrážajú v znížení nehodovosti a miery zranení. Vo zvolenej metodike pre analýzu leteckých nehôd a incidentov autor presne adaptoval bezpečnosť ako celok do možných postupov a metodík v iných dopravných odvetviach.

V pedagogickej oblasti si práca nájde čitateľov a je relevantné časti práce zaviesť do predmetov, akými sú „Ľudský faktor v letectve“ alebo Bezpečnosť v leteckej doprave“. Použitie v študijnom programe leteckej dopravy. To môže zlepšiť vzdelávanie budúcich odborníkov o praktické poznatky o bezpečnosti. V cvičeniach môžu študenti rozširovať ďalšie metódy bezpečnosti pre konkrétne slovenské prípady leteckých nehôd a incidentov. Identifikácia konkrétnych nedostatkov v bezpečnostných postupoch môže inšpirovať aj nové vyučovacie metódy a simulačné cvičenia, ktoré zamerajú pozornosť študentov na najdôležitejšie problémové oblasti.

### **Aplikačný prínos pre prax**

Aplikačný prínos pre prax bol diskutovaný s dopravným úradom ako je to v správe spomenuté, čo by mohlo prispieť k zavedeniu analyticko-štatistických metód do práce úradu s konkretizovanými problémami a to vo výbere a druhu leteckej techniky. Identifikácia hlavných príčin nehôd (napr. ľudský faktor - chyba, porušenie predpisov) a rizikových prevádzok (VFR lety, súťažné lety vetroňov) umožňuje lepšie zacielené bezpečnostné kampane, školenia a výcviky pre pilotov a ďalší letecký personál. Zistenia o vplyve meteorologických faktorov a problémov v komunikácii môžu viesť k úpravám riadenia letovej prevádzky a k lepšej koordinácii a komunikácii medzi letovými dispečermi a pilotmi. Ak sa zistí, že veľa nehôd sa stáva v okolí letísk, môže to viesť k preskúmaniu a vylepšeniu riadenia rizík na letiskách a v ich bezprostrednom okolí.

Habilitačná práca môže poukázať na oblasti, v ktorých je potrebné posilniť implementáciu Safety Management Systems (SMS) v slovenských leteckých organizáciách a poskytnúť odporúčania pre zlepšenie týchto systémov. Ak analýza poukáže na technické poruchy, mohlo by to viesť k vylepšeniu údržbových postupov a celkového vybavenia.

### **Formálna úprava**

V HP som nenašiel žiadne zložitejšie odborné a formálne problémy, ktoré by znížili úroveň HP. Jazyková úprava a grafický prejav je u autora dostatočný na zvládanie ďalších vylepšených techník v procese jeho ďalšieho pôsobenia vo vede v leteckej doprave. Pri zavedení práce do učebných osnov je možné detailne preskúmať celý text, ale na základe prečítaných úryvkov (abstrakt, úvod a podobne) je možné predpokladať občasné nedostatky v štylistike, gramatike a v prekladoch. Čiastočne je možné vidieť potenciálne problémy s prekladmi. Napríklad frázy ako "Cez prevádzku letísk" by sa dalo napísať presnejšie. Autor HP si presne a s dorazom

skontroloval, či sú odborné termíny používané konzistentne v celej HP a či sú správne vysvetlené.

### **Hodnotenie plnenia požiadaviek stanovených pre získanie titulu „docent“**

#### **Hodnotenie pedagogickej, vedecko-výskumnej a publikačnej činnosti**

Habilitant pôsobí na Katedre leteckej dopravy v Žiline od roku 2019 ako odborný asistent. Od ukončenia 3. stupňa vysokoškolského vzdelania má 8 rokov pedagogickej praxe, vrátane vedenia cvičení, laboratórnych cvičení aj prednášok. Viedol/vedie záverečné práce (22, z toho 13 diplomových). Má 51 vedeckých prác, z toho: 18 v databáze Scopus (128 citácií, H-index 8), 11 vo Web of Science (49 citácií, H-index 4–5), 5 impaktovaných článkov. Je spoluautorom vedeckej monografie ocenenou Literárnym fondom (2022). Je aktívne zapojený do výskumných projektov (VEGA, KEGA, Plán obnovy atď.). Má dostatočný počet organizačných a redakčných aktivít (konferencie, vedecké časopisy). V jeho vedeckých výstupoch je zaujímavý hlavne 13 odcitovaný vedecký článok:

Human Error Analysis and Fatality Prediction in Maritime Accidents, Maternová, A., Materna, M., Dávid, A. Török, A. Šváblová, L. Journal of Marine Science and Engineering, 2023, 11(12), 2287, čo ukazuje na záujem čitateľov z vedeckej obce o jeho výskum.

Môžem konštatovať že podľa kritérií Žilinskej univerzity habilitant spĺňa požiadavky pre získanie titulu "docent" v rámci kvality a obsahu jeho aktivít v oblasti vedy a výskumu

#### **Zhodnotenie plnenia požiadaviek pre získanie titulu „docent“**

Habilitant podľa Kritériá na získanie titulu docent a kritériá na získanie titulu profesor na Fakulte prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity v Žiline po kontrole splnil. Kontrolou najzložitejších bodov v tabuľke "Minimálne kritériá a minimálne požiadavky" B.2.3.1 má z 8 výstupov 11 publikácií v databáze Web of Science, B.2.4.2 má požadovaný požadovaný výstup vo WoS Q1, Q2 v počte 2.

### **Záverečné hodnotenie**

#### **Záverečné hodnotenie habilitačnej práce a námety do diskusie**

Habilitačná práca Ing. Matúša Maternu, PhD., s názvom „Komplexné hodnotenie bezpečnosti civilného letectva“, predstavuje dôsledne spracované vedecké dielo s dostatočnou mierou aktuálnosti, vedeckej náročnosti a praktickej aplikovateľnosti. Autor sa v práci venuje multidimenzionálnemu prístupu k hodnoteniu bezpečnosti v civilnom letectve, pričom prepája teoretické východiská so súčasnými trendmi a empirickými dátami z leteckej praxe. Práca je metodologicky dobre ukotvená, s jasne formulovanými cieľmi, relevantnou analýzou súčasného stavu a s prístupom k tvorbe komplexného hodnotiaceho rámca. Výsledky sú adekvátne prezentované a podporené dátami. Prínos práce spočíva najmä v návrhu komplexného hodnotiaceho systému, ktorý môže byť aplikovaný v oblasti bezpečnostného manažmentu leteckých prevádzkovateľov, regulačných orgánov či vzdelávacích inštitúcií.

Námety do diskusie:

1. Vo Vašej habilitačnej práci prezentujete komplexný systém hodnotenia bezpečnosti civilného letectva. Aké konkrétne matematické metódy a postupy ste pri jeho tvorbe použili a prečo ste si zvolili práve tieto metódy? Môžete detailnejšie vysvetliť matematické pozadie a spôsob kvantifikácie váh jednotlivých ukazovateľov v hodnotiacom modeli?

2.Vo Vašej habilitačnej práci prezentujete množstvo výstupných grafov a vizualizácií výsledkov hodnotenia bezpečnosti. Aký softvérový nástroj alebo nástroje ste použili na spracovanie dát a tvorbu týchto grafov?

3. V práci zavádzate pojem „miera nebezpečia“ ako súčasť hodnotenia bezpečnosti civilného letectva. Ako túto mieru definujete, aký je jej teoretický a výpočtový základ a akým spôsobom sa premieta do výsledného hodnotiaceho modelu?

4.Vo Vašej habilitačnej práci sa opakovane zaoberáte pojmami ako nebezpečenstvo, riziko, bezpečnosť a hazard, pričom často pracujete s pravdepodobnostným prístupom. Ako definujete vzťahy medzi týmito pojmami a akým spôsobom ste pri ich hodnotení využili pravdepodobnostné modely alebo výpočty?

5. Ako vnímate súčasný postoj leteckého práva k problematike hodnotenia bezpečnosti civilného letectva, ktorú rozoberáte vo Vašej habilitačnej práci? Zohľadňuje podľa Vás platná legislatíva dostatočne komplexný prístup k rizikám a nebezpečenstvám, ktoré vo Vašom modeli analyzujete?

6.Vo Vašej práci často analyzujete ľudský faktor, najmä zlyhania pilota, ako významný prvok ovplyvňujúci bezpečnosť civilného letectva. Akým spôsobom ste tieto faktory zohľadnili vo Vašom hodnotiacom modeli? A aký postoj by podľa Vás mali zaujať právne a regulačné inštitúcie k Vaším zisteniam týkajúcim sa vplyvu ľudského faktora na úroveň rizika?

**Na základe uvedeného odporúčam prijať prácu k obhajobe pred habilitačnou komisiou a po jej úspešnom vykonaní udelenie titulu docent v odbore habilitačného konania a inauguračného konania dopravné služby.**

V Košiciach, dňa 2. 5. 2025



.....  
**podpis oponenta**