

## POSUDOK OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE

Názov práce: **Využitie progresívnych metód a nástrojov v zásahovej činnosti hasičských jednotiek na železničných priecestiach.**

Autor: **Ing. Michal Ballay, PhD., LL.M.**

Odbor habilitačného konania a inauguračného konania:

*Ochrana osôb a majetku priradená k odboru bezpečnostné vedy*

Akad. rok: 2024/2025

Oponent: **prof. Dr. Ing. Juraj Gerlici, prof. h. c.**

Pracovisko oponenta: *Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra dopravnej a manipulačnej techniky*

### KOMENTÁR OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE:

#### AKTUÁLNOŠŤ ZVOLENEJ TÉMY HABILITAČNEJ PRÁCE:

Téma práce je mimoriadne aktuálna, cieľ je relevantný dôležitosti, ktorú je nevyhnutné venovať bezpečnosti železničnej a cestnej premávky na mieste kde dochádza k ich nožnej negatívnej interakcii, na železničných priecestiach, kde môže v prípade ich súčasného obsadenia vozidlami reprezentujúcimi tieto dopravné systémy dôjsť k nehodám spôsobujúcim významné materiálne škody a ohrozenie zdravia a života osôb ktoré sa v týchto dopravných prostriedkoch nachádzajú.

Cieľom habilitačnej práce je identifikovať faktory ovplyvňujúce bezpečnosť na železničných priecestiach, výpočtom pomocou matematického modelu stanoviť spoľahlivosť a mieru rizika na konkrétnom železničnom priecestí, kvantitatívne odhadnúť pravdepodobnosť vzniku nehody a pomocou progresívnych metód a nástrojov optimalizovať zásahové postupy hasičských jednotiek pri nehodových udalostiach. Zhotoviť praktické výcvikové zariadenie, ktoré pomôže zlepšiť činnosti pri riešení dôsledkov havarijnej situácie. Všetky aktivity vedú k predchádzaniu nožnej nehodovej udalosti a v prípade jej vzniku k efektívnemu zmierneniu dôsledkov ktoré s ňou súvisia.

#### METÓDY SPRACOVANIA HABILITAČNEJ PRÁCE:

Prvá časť habilitačnej práce v kapitolách 1 a 2 obsahuje analýzu súčasného stavu, teoretických poznatkov a prístupov, ktoré s danou problematikou súvisia. Zaoberá sa rôznymi aspektami procesov, ktoré sú predmetom záujmu pre úspešné riešenie problematiky. Habilitant identifikoval kľúčové faktory ovplyvňujúce vznik nehodovej udalosti, medzi ktoré zaradil ľudský faktor, dopravný prostriedok a pozemnú komunikáciu ovplyvňujúce bezpečnosť a kvalitu železničného priecestia, aj ďalšie dôležité faktory, ktorými sú dostupnosť pomoci zo strany zložiek integrovaného záchranného systému, stavebno-technické riešenie železničného priecestia, dopravná intenzita na železničnom priecestí, kvalita posádky dopravných prostriedkov. Textom, grafmi aj tabelárnou formou deklaruje argumenty, ktoré popisujú nehodové udalosti na železničných priecestiach. V druhej kapitole popisuje možný spôsob riešenia týchto situácií zásahovou činnosťou hasičských

jednotiek. Uvádza východiskový model zásahovej činnosti pri nehodových udalostiach, rozpis činností hasičských jednotiek pri vzniku nehodovej udalosti, nasleduje prezentácia súdno-inžinierskeho prístupu k tvorbe realistického scenára nehody na železničnom priecestí s využitím špecializovaného softvéru. Implementácia tohto prístupu, ako uvádza habilitant, môže významne prispieť k analýze a optimalizácii zásahovej činnosti pri nehodových udalostiach nielen na železničných priecestiach.

Tretia kapitola pojednáva spôsoboch vedúcich k efektívnemu vyslobodzovaniu osôb uviaznutých vo vozidle po nehode a z tohto dôvodu habilitant vytvoril výcvikové zariadenie, ktoré sa zameriava na nácvik a zdokonaľovanie techník vyslobodzovania osôb. Vytvoril koncepčný návrh prototypu výcvikového zariadenia pre hasičské jednotky, vykonal štrukturálne výpočty na MKP modeli a zhotovil reálny fyzický model vozidla. Model podrobil analýzám vo virtuálnom prostredí simulačnými metódami, ako aj experimentálnym skúmaním na zhotovenom výrobku.

Konštatovaním, že použitie navrhnutého zariadenia pre výcvik obsluhy hydraulického vyslobodzovacieho náradia v podmienkach vyslobodzovania osôb pri dopravných nehodách preukázalo jeho funkčnosť, mechanickú odolnosť a priestorovú stabilitu, habilitant potvrdil správnosť navrhovaného riešenia.

Cieľavedomé využitie analytických a aplikačných postupov sa musí pozitívnym spôsobom premietnuť do rozvoja v oblasti vzdelávania, a vedecko-výskumnej činnosti, v tomto prípade s dôrazom na operačnú analýzu, techniku a technické prostriedky hasičských jednotiek. Je to zároveň oblasť, v ktorej sa habilitant úspešne etabluje.

## **DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY HABILITAČNEJ PRÁCE A NOVÉ POZNATKY:**

Pozitívom výskumu bol výsledok, ktorý priniesol nové poznanie, ktoré môže byť prínosom pre zlepšenie bezpečnosti dopravy na železničných prechodoch ako aj nové užitočné praktické výcvikové zariadenie pre hasičské jednotky. Každý takýto výsledok úspešného výskumu je prínosom nielen pre hasičské jednotky, ktoré získali nástroj pre zdokonaľovanie svojej činnosti, je prínosom pre spoločnosť, pre zvýšenie bezpečnosti účastníkov dopravy, pre obete havárií, ktoré majú väčšiu šancu na zníženie negatívnych dôsledkov z havárie vyplývajúcej, aj pre aplikovanú výskumnú oblasť realizovanú akademickým pracoviskom, respektíve akademickými pracovníkmi, ktorí rozvíjajú a rozširujú oblasť poznania v odbore a potvrdzujú opodstatnenosť technického vzdelávania mladých ľudí študujúcich na slovenských univerzitách a tým celkovo pozitívne pôsobia pre ďalší rozvoj vedy na Slovensku.

## **PRÍNOS PRE ĎALŠÍ ROZVOJ VEDY A TECHNIKY:**

Práca je založená na multidisciplinárny prístupe zameranom na analýzu dopravných nehôd na železničných priecestiach a následnú optimalizáciu postupov zásahovej činnosti hasičských jednotiek. V rámci komplexného prístupu boli vytvorené a analyzované teoretické modely, využité simulačné techniky a poznatky získané z experimentálnych aktivít. V teoretickej oblasti je práca prínosom pre oblasť bezpečnosti, kde je možné využiť výsledky z počítačového modelovania a simulácií, v oblasti zásahovej činnosti pre optimalizáciu postupov, ktoré môžu hasičské jednotky využiť dopravných nehôd nielen na železničných priecestiach.

## **PRIPOMIENKY A POZNÁMKY K HABILITAČNEJ PRÁCI:**

Habilitačná práca pozostáva zo 102 strán vlastnej práce doplnených tromi prílohami na celkovo 17 stranách. Prílohy obsahujú kvalifikovaný odhad príslušníkov HaZZ na vybrané nehodové udalosti, obrázky zo simulácie dopravnej nehody osobného vozidla s vlakom a popis stochastického modelovania s analýzou spoľahlivosti prevádzky železničného priecestia na jednokol'ajovej trati - teoretické východiská. Model umožňuje systematicky určiť priecestia, ktorým je potrebné z bezpečnostného hľadiska venovať zvýšenú pozornosť.

Práca je logicky rozdelená do piatich kapitol. Prvej kapitole: s názvom: „Významné faktory ovplyvňujúce bezpečnosť na železničných priecestiach“ predchádza nečíslovaný úvod. Bezprostredne za časťou obsah je zoznam obrázkov, zoznam tabuliek, zoznam skratiek a slovník pojmov. Druhá kapitola pojednáva o zásahovej činnosti hasičských jednotiek na železničných priecestiach, tretia kapitola je venovaná inováciám v záchranných technikách pre optimalizáciu zásahových postupov pri dopravných nehodách a štvrtá kapitola sa zameriava na rozvoj v oblasti vzdelávania a vedeckovýskumnej činnosti s dôrazom na operačnú analýzu, techniku a technické prostriedky hasičských jednotiek. V piatej kapitole habilitant uvádza prínosy habilitačnej práce pre teóriu, výskum a pre prax. Po piatej kapitole nasleduje záver a po ňom zoznam použitej literatúry.

Celkovo môžem konštatovať, že k práci nemám žiadne závažné pripomienky. Použité vedecké metódy spracovania štúdie vychádzajú z jej charakteru a stanovených cieľov práce. Habilitant popísal použité teoretické postupy dostatočne podrobne. Aplikované experimentálne metódy sú náležité a správne.

Grafická úroveň spracovania práce je primeraná. K jazykovej stránke práce nemám zásadné pripomienky. Po formálnej stránke návrh odbornej štúdie obsahuje všetky náležitosti určené práce tohto typu.

Habilitant v časti literatúra okrem iných uvádza aj svoje pôvodné publikované vedecké práce ktoré môžu rozšíriť informačný obzor prípadného záujemcu o túto odbornú problematiku. Práce evidované v databázach je možné overiť priamo v databázach. Potvrdzujú odbornú orientáciu textov v zmysle vedného odboru habilitačného a inauguračného konania. Prehľad citácií článkov publikovaných vo vedeckých periodikách evidovaných v databázach SCOPUS a Web of Science je zrejmy pri načítaní relevantných položiek pri mene autora priamo z menovaných databáz.

V časti 4.2 habilitant deklaruje synergické prepojenie vedy a praxe v posilnení operačnej analýzy, hasičskej techniky a dopravy v krízových situáciách v súvislosti s vedeckovýskumnou činnosťou na Fakulte bezpečnostného inžinierstva. Je tu uvedený súbor informácií vychádzajúci z realizovaných projektov s problematikou habilitačnej práce, v ktorých bol habilitant významným riešiteľom.

Protokol o kontrole originality udáva 6,08 percenta. Percentuálna hodnota je zložená z údajov pri 41 rôznych položkách. Jednotlivé položky predstavujú zanedbateľnú mieru podobnosti, keďže iba jedna najviac podobná má podobnosť nad 1 percento. Konštatujem, že práca je aj vzhľadom na výsledok vykonanej kontroly originálna. Tento komentár slúži ako východisko pre záverečné hodnotenie habilitanta.

## **OTÁZKY K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE:**

Habilitant vo svojej práci spracoval tému komplexným spôsobom, pri ktorom primerane analyzoval súčasný stav, postavil si hlavný cieľ práce, doplnkové ciele, využil vedecké metódy, pomocou ktorých dosiahol teoretické výsledky. Navrhol technické riešenie, koncepciu, konštrukciu, tú zanalyzoval vo virtuálnom priestore, vyrobil, odskúšal, vylepšil, nacvičil používateľov a celkovo dosiahol synergický pozitívny efekt.

Moje otázky smerujú len k možnému priblíženiu realizačných postupov habilitanta pri spracovaní práce:

- Je vytvorený model výcvikového zariadenia, resp. prototyp konečným riešením, alebo uvažuje do budúcnosti s návrhom komplikovanejšej konštrukcie, ktorá by rozšírila možnosti výcviku?
- Či už z výpočtov, alebo osobným posúdením, ktoré pricestia v okolí Žiliny považuje za najnebezpečnejšie a prečo?

## **SPLNENIE SLEDOVANÝCH CIEĽOV HABILITAČNEJ PRÁCE:**

Na základe uvedených skutočností môžeme konštatovať, že ciele práce boli splnené.

## **CELKOVÉ ZHODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE A ZÁVER:**

Námet habilitačnej práce zodpovedá odboru habilitácie a z hľadiska súčasného stavu odboru je vysoko aktuálny. Predložená práca je originálna, nie je opakovaním doktorandskej práce habilitanta. Jadro habilitačnej práce bolo publikované na potrebnej úrovni. Habilitačná práca svojou formou preukazuje veľmi dobré didaktické schopnosti uchádzača. Zo zoznamu prác uchádzača vyplýva, že sa jedná o pracovníka s výraznou vedeckou erudíciou.

Dôležité práce boli publikované v renomovanej recenzovanej tlači. Odozva na práce a činnosť uchádzača nepochybne preukazuje jeho uznanie vedeckou komunitou.

## **ZÁVEREČNÉ HODNOTENIE HABILITANTA**

Po preštudovaní si habilitačnej práce a oboznámení sa s výsledkami vedeckej odbornej činnosti habilitanta konštatujem, že habilitačná práca, doterajšie výsledky uchádzača a ich ohlas zodpovedajú požiadavkám habilitácie k udeleniu vedecko-pedagogickému titulu

**„d o c e n t“**

v odbore habilitačného a inauguračného konania „Ochrana osôb a majetku priradená k odboru bezpečnostné vedy“.

Predloženú habilitačnú prácu na základe predchádzajúceho hodnotenia

**ODPORÚČAM prijať k obhajobe**

a po jej obhájení navrhujem udeliť vedecko-pedagogický titul "docent (doc.)"

Podpisom na tomto posudku zároveň súhlasím s licenčnými podmienkami obsiahnutými v licenčnej zmluve na použitie posudku záverečnej práce, ktorá je súčasťou tohto posudku.

Dátum: 24.01.2025.

prof. Dr. Ing. Juraj Gerlici, prof. h. c. v. r.