



Oponentský posudok k dizertačnej práci

Názov práce:	Implementace systémů automatického vedení vlaku a jejich vliv na kapacitu železničních tratí
Autor:	Ing. Erik Tischer
Školiace pracovisko:	Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera
Oponent:	prof. Ing. Jozef Gašparík, PhD. Katedra železničnej dopravy, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinská univerzita v Žiline

Oponentský posudok na dizertačnú prácu "Implementace systémů automatického vedení vlaku a jejich vliv na kapacitu železničních tratí" Ing. Erika Tischera bol vypracovaný na základe menovania predsedom komisie pre doktorské skúšky v študijnom odbore Technologie a management v doprave a telekomunikáciách doc. Ing. Jaroslavom Matuškom, Ph.D., Univerzita Pardubice, v liste zo dňa 7. 10. 2024.

Predložená dizertačná práca je napísaná na 186 stranách vrátane príloh, obrázkov a ďalších neoddeliteľných prvkov, ktoré dokresľujú ucelenosť a konzistentnosť riešenia problematiky rozvoja automatizácie systémov kontroly jazdy vlaku. Posudzovaná dizertačná práca rieši v súčasnosti aktuálnu problematiku automatického vedenia vlaku ako príspevok k prehĺbeniu kvalitatívneho výskumu v oblasti cestovných poriadkov, v kontexte hodnotenia kapacity železničnej infraštruktúry. Dizertačná práca zodpovedá po obsahovej stránke zadanej téme a doktorand zvolil správny prístup pri spracovaní analytickej, metodickej i návrhovej časti.

Cieľ dizertačnej práce je definovaný v kapitole 4 na str. 69 ako návrh simulačného modelu pre prevádzku vlakov pod dohľadom systémov automatickej kontroly jazdy vlaku, pomocou ktorého je hľadaná miera vplyvu implementácie týchto systémov na kapacitu tratí. Možno konštatovať, že hlavný cieľ práce bol splnený.

Práca je okrem úvodu a záveru členená na osem hlavných kapitol, ktoré na seba logicky nadväzujú. Ťažisko samotného riešenia je v šiestej kapitole. Práca tiež obsahuje desať príloh, v ktorých sú doplnené teoretické predpoklady a praktické výpočty a výstupy.

Kapitoly 1, 2 a 3 poskytujú analýzu súčasného stavu poznania a vývoja systémov automatickej kontroly jazdy vlaku, simulačných nástrojov a prístupov k stanoveniu kapacity železničnej infraštruktúry. Cenným je najmä previazanie vhodnosti využitia simulačných



nástrojov so zapracovaním systémov ATC pre potreby hodnotenia kapacity. Autor prichádza k záveru, že pre potreby dosiahnutia cieľa budúcej dizertačnej práce je najvhodnejšie využiť simulačný softvér OpenTrack.

V piatej kapitole autor uvádza metódy, ktoré použil pri riešení. Pre zostavenie metodiky využil modelovanie dopravného systému a počítačovú simuláciu. Vzhľadom na riešenú problematiku použil správny prístup, keď zostavil topologickú dekompozíciu systému ATP a metodiku zostavy modelu obsahujúcu komponenty infraštruktúra, jazdné cesty, vozidlá a cestovný poriadok.

V šiestej kapitole základe experimentov navrhol trojúrovňový simulačný model na overenie vplyvu nasadenia prostriedkov automatickej kontroly jazdy vlakov na kapacitu trate. Určil tri varianty simulácií a zhodnotil kapacitu pomocou vybraných ukazovateľov, predovšetkým prostredníctvom následného medzičasu. Prostredníctvom zvoleného ukazovateľa zistil, že je potrebné skrátiť dĺžku priestorových oddielov na 0,5 km pre dosiahnutie ekvivalentu ETCL L2 k autobloku na traťovej koľaji. Konkrétne závery zovšeobecnil, pričom preukázal implementáciu všetkých podstatných technických a technologických aspektov automatickej kontroly jazdy vlakov do simulačného modelu.

V kapitole 7 overil fungovanie simulačného modelu v reálnych podmienkach, pričom dospel k záveru, že simulačný nástroj OpenTrack poskytuje dostatočne validné výsledky pri uvažovaní maximálneho trakčného výkonu vozidla a maximálnej stanovenej rýchlosti na hladine 95 % pri jazde včas a na hladine 98 % v prípade meškania.

Pri spracovaní práce boli použité primerané vedecké metódy a postupy, ktoré zodpovedajú prácam tohto druhu. Návrh vychádza z uplatnenia simulačných nástrojov pre posudzovanie kapacity železničnej infraštruktúry so zahrnutím špecifik ATC. Doktorand preukázal zručnosti v modelovaní dopravnej prevádzky s využitím softvérového nástroja a zobrazovacích techník. Prínosom dizertačnej práce pre vedný odbor je predovšetkým v predložení návrhu modelu, ktorá prináša rozšírenie poznania v tomto odbore a predstavuje nové postupy pre hodnotenie využitia kapacity železničnej infraštruktúry. Autor pri riešení zadanej témy vystihol celú škálu faktorov, ktoré súvisia s problematikou automatického vedenia vlaku a modelovania jeho špecifik.

Dizertačná práca popri teoretickom prínose v návrhu postupu pre modelovanie kapacity s vplyvom automatickej kontroly jazdy vlaku na mikroskopickú úroveň predstavuje aj praktický prínos pre pridelovanie kapacity, koordinácii požiadaviek dopravcov a najmä efektívneho využitia disponibilnej kapacity železničnej infraštruktúry, čo korešponduje i s európskymi právnymi normami v oblasti železničnej dopravy a podporuje preferenciu nákladnej dopravy (najmä Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 913/2010 z 22. 9. 2010 o európskej železničnej sieti pre konkurencieschopnú nákladnú dopravu).

Práca spĺňa požadované formálne kritériá, nevyskytujú sa v nej žiadne závažné nedostatky a je spracovaná na výbornej grafickej úrovni s prehľadnou úpravou.



Doktorand preukázal schopnosť pracovať s príslušnou domácou i zahraničnou odbornou literatúrou, pričom vo výsledkoch práce sa odrazil autorove sústredený záujem o riešenie problematiky. Pozitívne hodnotím rozsah použitej literatúry a publikačnú činnosť autora a jeho zapojenie v riešení výskumných úloh zameraných na skúmanú problematiku.

Na základe predchádzajúceho hodnotenia možno konštatovať, že dizertačná práca splnila svoj hlavný cieľ a preto ju **odporúčam prijať k obhajobe** a po jej úspešnom vykonaní priznanie akademického titulu „*philosophiæ doktor*“, v skratke Ph.D.

Otázky k obhajobe:

1. Čo v najväčšej miere spôsobuje nepriaznivé hodnoty následných medzičasov v podmienkach zavedenia ETCS L2 pre dlhšie priestorové oddiely ako 500 m?
2. V práci sú kalibrované jazdné časy dosahované v simulačnom softvéri s pravidelnými jazdnými časmi stanovenými v cestovnom poriadku (pozri s. 136). Vysvetlite, ako sú stanovené pravidelné jazdné časy v cestovnom poriadku, a aká je vnútorná štruktúra generovania jazdného času v použítom simulačnom softvéri. Je vhodný súčasný spôsob stanovenia jazdných časov v podmienkach Správy železníc pre zohľadnenie implementácie ATC? Je podľa Vás možné používať simulačný softvér OpenTrack pre stanovenie pravidelných jazdných časov pri tvorbe vlakovej trasy v cestovnom poriadku tak, aby zohľadnil implementáciu ATC?
3. V nadväznosti na výsledky dosiahnuté v práci formulujte odporúčania pre prax, pre implementáciu systémov kontroly jazdy vlaku v podmienkach manažéra infraštruktúry Správa železníc, s.o. v oblasti definovania predovšetkým úrovne ERTMS, dĺžky priestorového oddielu, potreby inštalácie návestidiel, a to v členení na koridorové trate (dvojkolažné trate), na regionálne trate a na vysokorýchlostné trate.

V Žiline 6. 11. 2024