

OPONENTNÍ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Doktorand:	Ing. Martin Šustr Dopravní fakulta Jana Pernera Univerzita Pardubice
Školitel:	doc. Ing. Radovan Soušek, Ph.D.
Téma:	Vzdálené řízení dopravy v krizových situacích
Studijní program:	Technika a technologie v dopravě a spojích
Studijní obor:	Technologie a management v dopravě a telekomunikacích
Oponent:	prof. Ing. Petr Hájek, Ph.D. Centrum pro vědu a výzkum Fakulta ekonomicko-správní, Univerzita Pardubice

Předložená disertační práce Ing. Martin Šulce se zabývá problematikou dálkové obsluhy zabezpečovacích zařízení a řízení dopravy centrálními dispečerskými pracovišti v krizových situacích. Práce je rozdělena do 8 kapitol a má 95 stran.

Aktuálnost disertační práce

Vzdálené řízení dopravy je vzhledem k technologickému rozvoji v oblasti sensorů a autonomních dopravních prostředků považováno za jednu z nejrychleji se rozvíjejících oblastí řízení dopravy. Zároveň však klade zvýšené nároky na zajištění bezpečnosti v dopravě. Nástroje pro analýzu rizik jsou proto v této oblasti klíčové. Takové nástroje jsou již k dispozici v některých dalších oblastech, na příklad v oblasti letecké a námořní dopravy. V oblasti vzdáleného řízení železniční dopravy však takové systémy chybí. Proto považují zaměření disertační práce za vysoce aktuální.

Dosažení cílů disertační práce

Cílem disertační práce je „vytvořit systémové řešení nahrazení řízení dopravy z centrálního dispečerského pracoviště tak, aby byl zajištěn provoz v potřebném rozsahu na železniční síti, a to bez snížení kvality provázení vlaků a bez snížení kapacity dopravní cesty“. Cíl práce je dostatečně náročný. Autor v kapitole 3 naznačuje, že budou splněny dílčí cíle, ale ty nejsou jasně definované. Cíl práce naznačuje nahrazení řízení dopravy z centrálního dispečerského pracoviště, ale v posledním odstavci autor hovoří o využití navrženého systému k určení, „kolik pohybů drážních vozidel dokáže v požadované kvalitě obsloužit jeden výpravčí a ... následné vyčíslení spolehlivosti provázení vlaků“. Tyto dílčí cíle sami o sobě však nemohou vést k návrhu systémové řešení nahrazení řízení dopravy z centrálního dispečerského pracoviště.

Postup řešení, výsledky a přínosy disertační práce

Autor ke splnění cíle rozdělil práci na 8 hlavních kapitol. Kapitola 2 poskytuje dostatečný teoretický základ, jsou zde zejména vysvětleny základní pojmy. Podkapitola 2.5 by měla poskytnout současný stav řešené problematiky. Tato část se však omezuje na současný stav krizového plánování a řízení v železniční dopravě v ČR a v několika vybraných státech. Více prostoru by mělo být věnováno nedávnému výzkumu v oblasti hodnocení rizik a vzdáleného řízení železniční dopravy. Slabinou je také důraz na českou literaturu. Čtvrtá kapitola se věnuje použitým metodám. Místo toho, aby autor přehledně představil použitou výzkumnou metodiku, uvádí pouze obecné výzkumné metody, aniž by bylo jasné, jakým způsobem je použil. V další části jsou již prezentována získaná data pro jednotlivé železniční stanice, což zhoršuje čitelnost kapitoly. Rušivé jsou také dílčí závěry prezentované pro vybrané

podkapitoly. Použité metody fuzzy logiky jsou pak představeny v podkapitole 4.3. Ta ale obsahuje řadu nepřesností. Ve skutečnosti se autor pokouší představit fuzzy inferenční systém typu Mamdani, jeho popis je však většinou povrchní. Není také jasné, jaký mají v metodické části význam pravidla prezentovaná na str. 58-60. Kdo tato pravidla navrhl? Nebo byla získána z dat? Nebo se jedná pouze o příklady pravidel? Chybí také detaily o získávání dat ze simulačního prostředí. Klíčová je pak kapitola 5, kde autor představuje vlastní řešení. Jako vstupní data jsou použita reálná data. Návrh systému v podkapitole 5.1 se zdá být poměrně zjednodušený a opět není vysvětleno, jak byly určeny parametry trojúhelníkových funkcí příslušnosti. Jak bylo určeno univerzum $[0,1]$ u proměnných? Proč trojúhelníkové funkce příslušnosti? Jak byla stanovena pravidla? Jak tato pravidla souvisí s těmi na str. 58-60? Proč je na příklad vynechán stupeň únavy dispečera? Hodnoty jazykových proměnných jsou také nejednoznačné, např. „bez“ u provezení má kladnou hodnotu příslušnosti až k maximální hodnotě provezení 1. Co je dále překvapující, obrázek 8 ukazuje jiná univerza, u provezení je maximum 1.05 a u činnosti dokonce 60, což neodpovídá navrženému systému. Byly tyto hodnoty dále přeškálovány? Kapitola 6 pak validuje navržené řešení na několika železničních tratích. Výsledky potvrzují potřebnost takového řešení, vhodnější by ale bylo ověření v reálném provozu nebo pomocí simulace.

Formální úprava disertační práce

Disertační práce je napsaná jasně a srozumitelně, ale technická kvalita práce je podprůměrná (např. obrázky a grafy). První položky v seznamu literatury není řazena abecedně. Celkově je formální úprava disertační práce na dostatečné úrovni.

Publikační aktivita doktoranda

Přehled vlastních publikací autora je uveden v příloze. Doktorand je autorem řady příspěvků ve sbornících z konferencí, které jsou v souladu se studovaným oborem. Chybí výstupy v časopisech a publikace v posledních dvou letech. Publikační aktivita uchazeče je celkově na dostatečné úrovni.

Závěrečné vyjádření oponenta

Přes výše uvedené připomínky disertační práce Martina Šustru „Vzdálené řízení dopravy v krizových situacích“ splňuje požadavky kladené na disertační práce v oboru Technologie a management v dopravě a telekomunikacích, a proto ji doporučuji k obhajobě. V rámci obhajoby disertační práce by se měl doktorand vyjádřit k výše uvedeným připomínkám, zejména pak:

1. Pro vyjasnění splnění cíle práce načrtněte blokové schéma navrženého systémového řešení.
2. Vysvětlíte a odůvodněte, jak jste postupoval při návrhu fuzzy inferenčního systému.

Jestliže uchazeč uspokojivě zodpoví uvedené otázky, doporučuji mu udělit titul „Ph.D.“ v oboru Technologie a management v dopravě a telekomunikacích.

V Pardubicích dne 20. května 2022

prof. Ing. Petr Hájek, Ph.D.