

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Možnosti odstranění bariér v rámci železniční nákladní přepravy prostřednictvím sdílení dat
Jméno autora:	Ing. Petr Šohajek
Typ práce:	Disertační práce
Fakulta/ústav:	Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera
Školitel:	doc. Ing. Radovan Soušek, Ph.D.
Oponent práce:	doc. Ing. Martin Leso, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, K16120 Ústav dopravní telematiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRTÉRIÍ

Aktuálnost tématu disertační práce	Velmi aktuální
<p><i>Téma se věnuje problematice zefektivněn nákladní přepravy realizované především formou kusových zásilek. Tento typ přeprav podléhá vysokému množství operací, které vyžadují kvalitní informační toky umožňující operativní rozhodování v reálném čase. Klesající trend výkonnosti tohoto typu přeprav ukazuje, že dosavadní řídicí a rozhodovací aparát systému odbavování kusových zásilek vyžaduje zásadní inovaci, kterou umožňují současné technologie sběru, vyhodnocení dat případně pokročilých algoritmů. Práce se proto jeví jako velmi aktuální a potřebná.</i></p>	

Splnění cílů disertační práce	Splněno s výhradami
<p><i>Disertant definoval cíle disertační práce spočívající v návrhu metod a algoritmů umožňující odstranění bariér při výměně informací při provozování přepravních služeb nákladní přepravy a tím jejího zefektivnění. Výhrady mám k obtížně identifikovatelnému a v principu souhrnně nedefinovanému seznamu identifikovaných bariér, které měly být hlavním předmětem řešení práce. V kapitole 4 je navrhován způsob odstranění bariér již pro „některé bariéry“, došlo tedy zjevně ke zúžení tohoto rozsahu řešených bariér, ale bez řádného odůvodnění. Provedený návrh lze hodnotit kladně, cíle disertační práce byly naplněny, avšak navržené metody nebyly dostatečně validovány. Zejména se jedná o problematiku stanovení váhových kritérií, které jsou spíše nastavovány experimentálně bez patřičného exaktního důkazu. Součástí plnění cílů bylo rovněž analýza možnosti zavedení technologie RFID. Tento cíl byl naplněn. Využití RFID pro zefektivnění provozu na regionálních tratích ve spojitosti se systémem Radioblok však považuji za nedostačující.</i></p>	

Metody a postupy řešení	Částečně vhodný
<p><i>Disertant popsal v kapitole 3 přehled použitých metod. Popis metod se mě ale jeví zbytečně rozsáhlý, popisující teorie základů metod které však lze získat z odborné literatury. Části kapitoly 3 popisující způsob aplikace metody na předmět disertace je naopak příliš zjednodušený a příliš neanalyzuje případná omezení či výchozí podmínky použití metod.</i></p> <p><i>Postup řešení disertační práce vychází z detailní analýzy procesů a informačních systémů. Disertant projevil velmi vysokou úroveň poznání tohoto systému, jehož parametry případně nedostatky či možnosti řešení získával také z provozní praxe formou dotazníků či rozhovorů s provozními zaměstnanci.</i></p> <p><i>Práce neobsahuje analýzu řešení obdobných systémů v zahraničí.</i></p>	

Návrh řešení obsahuje návrh doplnění či změny procesů, aplikuje řadu algoritmů umožňující automatizovat rozhodovací proces provozních zaměstnanců. Zvolené metody se jeví vhodné a jejich nasazení v této problematice v ČR je unikátní, doposud nepoužité. V návrhu řešení není jednoznačně vyjasněn způsob nastavování váhových kritérií. Kritéria jsou nastavena převážně experimentálně bez příslušného exaktního odůvodnění, což vede spíše k experimentálnímu použití navrhované metody, než systematickému přístupu umožňující opakovatelnost použití návrhu a prokázání její efektivity. Validace navržených algoritmů i zvolených váhových kritérií je ověřena spíše teoretickým způsobem a nelze ji považovat za dostatečné zdůvodnění a validaci navržených algoritmů, včetně váhových kritérií.

Disertant se zabývá také aplikací RFID technologie pro identifikaci vozidel umožňující jednoznačné sledování jednotlivých vozů a zásilek. Disertant provedl poměrně rozsáhlý výběr zahrnující také fyzické testy většího počtu RFID technologií od různých výrobců. Tato část práce považuji za hodnotnou s praktickým přínosem. Je však nutné upozornit, že využitelnost takového přístupu musí být řešena v rámci celého evropského železničního systému v rámci požadavků na interoperabilitu. Zejména nákladní doprava je charakteristická využitím vozů různých dopravců na celém území EU, nelze se proto omezovat pouze na definovaný vozový park, jak by tomu mohlo být u osobní dopravy. Toto disertant v práci nevedl.

Disertant rozvádí možnosti využití systému Radioblok, který by případně byl doplněn o technologii RFID. V analýze tohoto přístupu však zcela chybí informace o strategickém rozhodnutí MDČR a SŽ z roku 2020, kdy bylo v rámci Bezpečnostní komise MDČR, ustanovené na základě několika mimořádných událostí na železnici, stanovena strategie implementace ETCS a GSM-R na celou železniční síť v ČR. Radioblok není technologie kompatibilní s požadavky ETCS, nespĺňuje požadavky na interoperabilitu železniční sítě EU a nesmí být proto impelmentován na síti SŽ. Navržené doplnění RFID není disertantem řešeno do úrovně funkčního provázání s technologií Radiobloku, zejména není dořešeno, jakým způsobem se informace z čtečky RFID umístěné v infrastruktuře přenesou do informačního systému železnice. Nelze souhlasit s prohlášením, že taková technologie by byla za velmi nízké náklady, přičemž ekonomická a finanční analýza nebyla zpracována. K této části řešení disertační práce mám zásadní výhrady a považuji ji za neuspokojivou bez relevantního přínosu.

Výsledky disertace – konkrétní přínosy disertanta

Hodnotím jako dobré

Jako hlavní přínos disertační práce hodnotím analýzu procesu odbavování vozových zásilek, identifikaci problémů při jejich operativním řízení a návrh metody pro její zefektivnění. Výsledné řešení, přestože jeho váhové parametry jsou nastavovány především experimentálně, by bylo vhodné ověřit v praxi v reálné aplikaci s větším množstvím vlaků. Problematika využití RFID technologie je dobře uplatitelná, vyžaduje však systémový celoevropský přístup, což zavedení technologie významně komplikuje.

Jako spíše neuplatitelný výsledek hodnotím problematiku využití Radiobloku s RFID na regionálních tratích. Tuto část práce nepovažuji za dostatečně vyřešenou, i když respektuji, že hlavním záměrem disertanta bylo vyřešit identifikaci jednotlivých vozových zásilek na regionálních tratích při které je metoda RFID vhodná. Považuji však za nutné, aby použití technologií bylo řešeno v celkovém kontextu systému včetně nutných legislativních souvislostí jako je například požadavek na interoperabilitu železničního systému. Celá problematika by proto měla být dořešena do mnohem větších procesních i technických detailů, což by zjevně přesahovalo rozsah této disertační práce.

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Hodnotím jako dobré

S ohledem na současný stav dopravy v ČR i zemích EU, jsou cíle práce zaměřeny velmi správně, řeší aktuální problematiku. Provedena analýza bariér v informačním toku dopravců a dispečerů podílejících se na řízení provozu jednoznačně ukázala, že současný systém odbavování zásilek nákladní dopravy není optimální a vyžaduje komplexní přístup s mnohem více propracovaným systémem využívající informační technologie a algoritmů pro zpracování dat.

Disertační práce přináší doposud neřešený přístup k řešení těchto otázek definovaných jako odstranění bariér v informačním toku. Lze konstatovat, že v případě zavedení definovaných přístupů lze očekávat pozitivní posun v řešené problematice. Nicméně se domnívám, že praktické nasazení těchto výstupů a jejich využitelnost bude vyžadovat ještě velké úsilí, neboť řada klíčových vlastností návrhu je spíše experimentálního charakteru, což bude znemožňovat komplexní použití s prokazatelnými přínosy.

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Hodnotím jako dobré

Disertační práce je zpracována na průměrné úrovni. Čtení textu je poměrně náročné, místy až velmi nezábavné bez významného informačního přínosu. Osobně bych uvítal kratší text ale po věcné stránce lépe strukturovaný umožňující snadnější pochopení problematiky.

V rámci provedeného dotazníkového průzkumu bych očekával, že bude k dispozici soubor těchto dotazníků a jejich vyhodnocení. V práci jsou používány spíše výsledky těchto průzkumů bez uvedení detailu, jaké otázky byly kladeny a jaké byly na ně odpovědi.

V práci převzaté prvky jsou řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, nedošlo k porušení citační etiky, bibliografické citace jsou úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami s výjimkou dvou uvedených odkazů. V práci nejsou uvedeny zdroje použitých odkazů Průmysl 4.0. a Železnice 4.0. Není zřejmé, z jakého důvodu tyto odkazy byly použity a jakým způsobem byly v práci využity.

III. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Práce se věnuje velmi důležitému a aktuálnímu tématu organizace železniční nákladní přepravy. Téma a cíle práce jsou zvoleny správně. Stěžejní část práce navrhuje metody a způsoby zefektivnění identifikovaného procesního modelu. Jsou navrženy procesní postupy, algoritmy váhová kritéria. Návrh modelu je zdůvodněn převážně na základě provozních zkušeností disertanta a provozních pracovníků – dispečer. Slabinou modelu je jeho důvěryhodnější validace, současné pojetí je spíše experimentálního charakteru. Domnívám se však, že je zde reálný předpoklad, že případná aplikace by mohla být základem algoritmů a postupů umožňující zefektivnění, dnes převážně operativnímu způsobu rozhodování provozními zaměstnanci – dispečery.

Předloženou závěrečnou práci **doporučuji** k obhajobě, avšak mám k ní výhrady, které je nutné vyjasnit v rámci obhajoby.

Otázky na disertanta:

- 1) *Práce se nevěnuje analýze stavu v zahraničí, přestože dle publikací a životopisu disertanta je zapojen do evropského výzkumu a je v kontaktu se zahraničními společnostmi z daného oboru. Je možné stav v zahraničí vyhodnotit a jsou ze zahraničí nějaké pozitivní příklady, které by byly využitelné také pro realizaci řešení v ČR?*
- 2) *V práci není provedeno jednoznačné strukturované definování identifikovaných bariér přenosu informací a není uvedeno a zdůvodněno omezení pouze na „některé bariéry“.*
- 3) *Jakým způsobem jsou navrženy a validovány váhová kritéria pro rozhodovací systém? Jakým způsobem navrhuje jejich ověření v praxi na reálných případech?*
- 3) *V práci je uvedeno a dále pracováno s technologií RadioBlok, jako z vašeho pohledu vhodného řešení (nízkonákladové) na vedlejší tratě. V praxi však bylo na úrovni MDČR rozhodnuto, že toto řešení nebude dále realizováno a v roce 2020 byla stanovena koncepce implementace systému ETCS ve variantách pro mimokoridorové tratě (ETCS L1 LS, ETCS L1 STOP, Koncept ČVUT Železnice 4.0.) na celou síť železnic v ČR ve správě SŽ, s.o. Popište, jakým způsobem se tato změna koncepce technologie promítne do použití vámi navrhovaného systému pro regionální tratě? Zhodnoťte možnosti implementace pro všechny doposud navržené varianty ETCS.*
- 4) *Odkazy na str. 123 a 124 uvádějící pojmy jako Průmysl 4.0. a Železnice 4.0. nemají uvedený přesný citační zdroj. Uveďte tento zdroj a popište, jaké informace jste z těchto pramenů využil ve své práci.*

Datum: 31.10.2023

Podpis