

Posudek oponenta habilitační práce

Autor: Ing. Petr Nachtigall, Ph.D.

Název: Vliv nových systémů zabezpečení jízdy vlaku na kapacitu železniční infrastruktury

Obor: Technologie a management v dopravě

Za základě písemného sdělení předsedkyně habilitační komise prof. Ing. Tatiány Molkové, Ph.D. ze dne 24.1. 2023 jsem byl jmenován oponentem habilitační práce Ing. Petra Nachtigalla, Ph.D. Vypracovaný posudek předkládám v požadované struktuře.

Předložená habilitační práce sestává z 86 stran textové části, Příloh A–G a obvyklých seznamů. Textová část je dělena (mimo Úvod a Závěr) do čtyř kapitol (kap. 1 Nové možnosti zabezpečení jízdy vlaku, kap. 2 Evropský zabezpečovací systém, kap. 3 Propustnost a kapacita tratí ve vztahu k ETCS, kap. 4 Příprava nových staveb a využití simulace). Za cíl si klade identifikovat pozitivní a negativní efekty zavedení systému ETCS v podmínkách ČR a navrhnout úpravy v oblasti implementace tohoto systému, které budou negativní dopady minimalizovat.

Aktuálnost tématu habilitační práce

Téma habilitační práce je beze sporu aktuální. V teoretické a legislativní rovině se o samotném systému ETCS i jeho implementaci do národních železničních infrastruktur hovoří mnoho let. Stejně tak různé úrovně ETCS, nejen obecně známé L0-L3, ale i varianty např. pro regionální tratě, jsou z technického hlediska popsány, příp. v různé míře implementovány na vybraných tratích v Evropě i ČR. Pozitiva, zejm. zvýšení bezpečnosti, zlepšení interoperability (železniční kolejová vozidla), příp. negativa jsou většinou uváděna v obecné rovině. Nedostatečná kapacita železniční infrastruktury je ve většině evropských zemích zásadním problémem. Způsobů, jak se s ním vyrovnat je celá řada. Proto považuji téma habilitační práce i cíl habilitanta za velmi aktuální a správně zvolené pro objektivní vědecké ověření dopadů implementace ETCS do kapacity železničních tratí.

Původnost

Nezaznamenal jsem v posledních letech jinou – podobně zaměřenou habilitační práci v ČR, která by se zabývala dopady implementace ETCS na kapacitu tratí. Příbuzná témata byla v minulosti předmětem řešení projektů, příp. jednotlivých publikací, které jsou uvedeny v seznamu zdrojů předkládané habilitační práce. Habilitant se zaměřil na oblast, které se věnuje v rámci své vědecko-výzkumné činnosti – funkce brzdících křivek, jejich nastavení pro zajištění bezpečné jízdy vlaku ve vztahu ke kapacitě tratí vybavených ETCS. I z tohoto pohledu považuji habilitační práci za originální.

Vědecká úroveň

První kapitola představuje systematický přehled dosavadního stavu vědeckého poznání v obecnějším měřítku a uvádí domácí i zahraniční odborné, vědecké publikace, výzkumné projekty týkající se perspektivních způsobů zabezpečení jízdy vlaků, souprav metra apod., přičemž důraz je kladen na zajištění bezpečnosti provozu.

Druhá kapitola se věnuje stěžejnímu systému – ETCS, jeho charakteristikám, využití jako prostředku pro eliminaci mimořádných událostí na železnici souvisejících se nedovolenou jízdou vlaku. Autor práce zde porovnává metodiky určení brzdících procent, resp. zábrzdné dráhy (UIC vs. česká metodika) a zkoumá rizikové faktory pro výpočet skutečných brzdících procent. Přesnost nastavení brzdící křivky ovlivňuje ve výsledku odstup konce a čela dvojice

následných vlaků, následné mezidobí a tím i kapacitu traťového úseku. Stejně tak přesnost brzdění (vlaku ve stanici) v kombinaci s konfigurací kolejiště má vliv na provozní intervaly a tím i na výslednou kapacitu traťového úseku. Proto zde autor představuje závěry svých výzkumů v oblasti výpočtů, resp. možných úprav brzdných křivek a s tím spojené přínosy.

Třetí kapitola považuji (spolu se čtvrtou) za stěžejní část habilitační práce. Její obsah vychází opět z výzkumu autora a jeho spolupracovníků. Prostřednictvím simulací dokládá dopady implementace ETCS na časové úspory v závislosti na rozdílu rychlosti pojíždění zhlaví stanice a jeho konfiguraci. Na rozboru reálných brzdných křivek různých kategorií vlaků (vlak nákladní dopravy, expresní vlak osobní dopravy, osobní zastávkový vlak) autor zkoumal chování (brzdění) strojvedoucího v porovnání s křivkami nouzového brzdění, resp. zásahu do nouzové brzdy. Autor zde zkoumá rovněž další podstatný aspekt ovlivňující bezpečnost, a to součinitel adheze různých materiálů brzdících špalíků (čelistí kotoučových brzd). V dílčím závěru uvádí možnosti eliminace negativních dopadů zavedení ETCS.

Čtvrtá kapitola shrnuje možnosti zvýšení kapacity tratí se zaměřením na následná mezidobí pomocí mikrosimulace při různých úrovních ETCS (L1-L3). I zde se autor opírá o své publikované výstupy.

Vztah habilitační práce k oboru habilitace

Habilitační práce svým tématem i zaměřením spadá jednoznačně do oboru habilitace (Technologie a management v dopravě). Věnuje se provozně-technologickým aspektům (brzdné křivky, časové prvky, kapacita, bezpečnost), simulačním postupům i technickým souvislostem v rámci implementace systému ETCS a jeho dopadům do železničního provozu.

Metodika a výsledky práce

Autor práce postupoval (a také habilitační práci sestavil) od obecnějších úvodních pasáží o technických aspektech zabezpečení jízdy vlaků, přes analýzu vědeckého poznání, zúžení zájmové oblasti na ETCS a brzdné křivky až po simulaci vybraných časových prvků (následné mezidobí) a dopad zavedení ETCS do kapacity tratí. Na základě vlastní simulace a jejich výsledků autor konstatuje přínos ETCS pro navýšení kapacity tratí (v ČR) v řádech spíše jednotek procent (v závislosti na úrovni ETCS) a klade si otázku o ekonomické opodstatněnosti zavádění ETCS L3. I přesto, že použité vědecké metody nejsou explicitně v habilitační práci uvedeny, je zřejmé, že autor zachoval principy vědecké práce a pro své výpočty (určení brzdné dráhy, úpravy křivek, brzdících %, koeficientů adheze, určení následného mezidobí nebo výsledné kapacity tratí a dal.) použil ověřené metody. Přesto žádám habilitanta, aby v rámci rozpravy shrnul nejdůležitější vědecké metody použité ve svém výzkumu a v habilitační práci.

Ke škodě habilitační práce (spíše z formálního hlediska) musím konstatovat, že zejm. v prvních dvou kapitolách bylo místy problematické zorientovat se a odlišit vlastní pasáže autora a ostatních zdrojů. To neplatí o kap. 3 a 4, které jsou v tomto ohledu jednoznačnější.

Publikace v recenzované vědecké literatuře

Z příloženého seznamu vlastních publikací, jejich ohlasů (citací) je zřejmé, že habilitant publikoval výstupy samostatně nebo v kolektivu spoluautorů v domácích i zahraničních recenzovaných časopisech a sbornících konferencí, z nichž jsou mnohé evidovány v databázích Scopus a WoS. Na tyto publikace zaznamenal autor cca 50 citací, což dle mého názoru podtrhuje aktuálnost tématu, kterému se habilitant relativně dlouho věnuje. Mimo to je spoluautorem dvou cizojazyčných odborných knih (VŠ učebnic).

Význam pro společensko-vědní rozvoj

Výzkum v oblasti bezpečnosti, kapacity, spolehlivosti a dalších souvisejících aspektů železniční dopravy má zásadní význam pro železnici 21. století, pokud tato má plnit roli atraktivního

páteřního a udržitelného přepravního systému. Z tohoto hlediska není o celospolečenském významu tématu habilitační práce pochyb. Jsem přesvědčen, že nejen výstupy uvedené v habilitační práci, ale i další odborné aktivity autora mají potenciál obohatit vědecký pohled na uvedené aspekty železničního provozu.

Autor se v habilitační práci pohybuje v platném legislativním rámci vymezeném předpisy a dalšími materiály mezinárodních organizací a agentur – EU, ERA, UIC, UITP, UNIFE, směrnice Správy železnic, státní organizace a dalšími normami (např. ČSN). Tím se aplikační potenciál dosažených výstupů umocňuje.

Žádám habilitanta, aby se v rámci rozpravy vyjádřil k následujícím otázkám:

1. V habilitační práci užíváte pojmy „kapacita“ (železniční infrastruktury, tratí apod.) a „výkonnost“. Můžete objasnit, zda vnímáte oba pojmy jako synonyma nebo zda v nich vidíte rozdíl? Pokud ano, jaký?
2. Shrňte vědecké metody, které jste ve Vašem výzkumu i ve Vaší habilitační práci použil.
3. Které Vaše nové poznatky uvedené v habilitační práci, příp. zjištěné Vaším souvisejícím výzkumem, považujete za využitelné ze strany železničních dopravců nebo manažera infrastruktury?
4. Jaký vztah má Vaše téma k problematice udržitelné dopravy, příp. udržitelnosti obecně?

Závěr

Po prostudování habilitační práce a dalších podkladů k habilitačnímu řízení, zaměření a výstupů vědecko-výzkumné, publikační a pedagogické činnosti i dalších odborných aktivit na domácí i zahraniční úrovni mohu konstatovat, že Ing. Petr Nachtigall, Ph.D., splňuje potřebná kritéria pro jmenování docentem.

Na základě výše uvedeného

doporučuji,

aby po úspěšné obhajobě a zodpovězení uvedených dotazů byl v souladu s příslušnými ustanoveními zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, panu Ing. Petru Nachtigallovi, Ph.D. udělen vědecko-pedagogický titul „docent“ v oboru **Technologie a management v dopravě**.

V Pardubicích, 15. března 2023

doc. Ing. Jaroslav Matuška, Ph.D.
Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Studentská 95
53210 Pardubice