

Posudek oponenta diplomové práce

škola: České vysoké učení technické v Praze Fakulta dopravní

diplomant: Bc. Jiří Krejčí

název: MOŽNOST PROVOZU JEDNOTEK BEMU NA LINKÁCH OSOBNÍ REGIONÁLNÍ ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY

odevzdání: květen 2023

oponent: Ing. Jiří Pohl, Siemens Mobility, s. r. o.

Posouzení:

Diplomant si pro svojí práci vybral aktuální téma, kterým je zajištění bezemisní osobní železniční regionální dopravy v částečně liniově elektrizované železniční síti, a to dvouzdrojovými vozidly trolej/akumulátor (BEMU).

Jde o téma nové, neboť až stav techniky posledních let, zejména pokrok v oblasti elektrochemických sekundárních článků na bázi lithium-iontové technologie, ale i pokrok v oblasti elektrických trakčních pohonů (frekvenčně řízené trakční motory, polovodičové měniče s SiC spínači, počítačové řídicí systémy a datové komunikační systémy), i inovace v mechanické části vozidel (lehké podvozky s vnitřním rámem a vylehčené vozové skříně z profilů z hliníkové slitiny, vytvářející hmotnostní a prostorovou rezervu pro uložení patřičně dimenzovaného zásobníku energie), umožňuje reálné technické řešení v praxi použitelných vozidel tohoto typu.

Tato novost však vede k tomu, že literární prameny, zejména v českém jazyce, ze kterých mohl diplomant čerpat, nejsou příliš rozsáhlé, a mnohdy spíš popisují fázi hledání konceptu než fázi úspěšné realizace.

Avšak i přes tato úskalí se diplomant v tématu správně orientoval. Uvědomil si, že klíčovou je energetická náročnost vozby, tedy úhrnná spotřeba elektrické energie pro trakci i pro vedlejší účely (zejména pro ventilaci vytápění a chlazení interiéru vozidla). Energetická náročnost ovlivňuje jak ekonomiku vlakové dopravy, tak v případě vozidel se zásobníkem energie (BEMU) i jejich možnou použitelnost v určité aplikaci (na určité lince), což je dáno limitem dojezdu vozidla.

Zvolená dvousložková metoda je pro primární rozhodování o použití vozidel se zásobníkem energie (BEMU) v regionální osobní linkové dopravě velmi vhodná (optimální), v dalších krocích ji pochopitelně lze zpřesnit dynamickými výpočty. Ale to nebylo tématem práce, k tomu již více než sto let existuje řada metod a v současnosti i všeobecně využívaných komerčních SW nástrojů.

Diplomantem vytvořený matematický model energetických toků v prostředí Excel je velmi přehledný a názorný, včetně grafického zobrazení. Řeší jak téma spotřeby energie, tak i téma statického či dynamického doplňování zásob energie. Propojuje vlastnosti tratě (rozsah liniové elektrizace), jízdní řád (oběh linky) a parametry vozidla. Tím umožňuje rychle a interaktivně získat představu, zda vozidlo BEMU zadaných parametrů a vlastností lze či nelze v uvažované aplikaci (determinované jízdním řádem a rozsahem návazné liniové elektrice či napájecích bodů) provozovat či nikoliv. Plus zároveň vyčísluje celkovou spotřebu energie, což je důležitým vstupem pro komparativní analýzu nákladů a výnosů (CBA) s jinými druhy železniční vozby (DMU, EMU, HMU, ...) či dopravy (bus, IAD).

Zadání práce bylo splněno, práce je napsána srozumitelně a úhledně, vzájemný poměr textové a výpočtové a grafické části je vyvážený. Propojuje vlastnosti železniční infrastruktury, vlastnosti vozidla a koncepci provozu (linkové vedení a jeho jízdní řád). Vytváří solidní základ jak pro praktickou aplikaci dvouzdrojových vozidly trolej/ akumulátor (BEMU) v regionální osobní železniční dopravě, tak i pro další výzkumnou činnost v tomto mladém perspektivním oboru.

Otázky k obhajobě:

- porovnejte funkční závislosti velikosti trakční a vedlejší spotřeby,
- porovnejte vlastnosti a praktickou použitelnost statického a dynamického nabíjení,
- vysvětlete vliv rozvoje liniové elektrizace hlavních tratí na použitelnost dvouzdrojových vozidel trolej/ akumulátor (BEMU) v regionální osobní železniční dopravě.

Hodnocení: Hodnotím diplomovou práci známkou A (výborně).

V Praze dne 1. 6. 2023

Ing. Jiří Pohl