



V Praze dne 22.2.2017

Posudek dizertační práce

Ing. Tomáše Lelka

Předložená dizertační práce ing. Tomáše Lelka se zabývá návrhem a hodnocením kolejových vozidel s hybridními pohony. Práce je v rozsahu 98 stran + 17 stran příloh s tabulkami a grafy. Práce byla vypracována v oboru Dopravní prostředky a infrastruktura, studijní program Technika a technologie v dopravě a spojích.

Práce je rozčleněna do devíti kapitol. V úvodu se autor zabývá zhodnocením současného stavu v uplatňování hybridních vozidel. V tomto místě bych měl připomínku, že z logického hlediska by měla kapitola cíle dizertační práce následovat až po prozkoumání současného stavu. Nejdřív se seznámím s problematikou a teprve pak mohu napsat, čím se se budu zabývat. Na druhou stranu z hlediska rychlého vyhledání cíle práce v textu je zvolené uspořádání vhodnější.

K části „zhodnocení současného stavu“ se musím vyjádřit kriticky. Kapitola je sice napsaná hezky přehledně, ale autor podle mého názoru špatně provedl rešerši a necituje relevantní zdroje. Doktorand se omezil především na „populárně naučné“ články, jako Railway Gazzete, Hospodářské noviny a různé internetové stránky. Z mezinárodní konferenčních nebo časopiseckých článků je citováno minimum, odkazy [5],[11],[12],[20]-[29]. Z článků relevantních k tématu práce podle mého názoru není citováno téměř nic.

Přitom např. v databázi IEEEExplore lze např. k heslu „hybrid train“ nalézt ke dnešnímu dni 5171 článků. Pochopitelně ne všechny se vztahují přímo k tématu práce, ale mnohé jistě ano. Nevěnoval jsem vyhledávání relevantních odkazů dlouhý čas, ale během krátké chvíle jsem našel články, které se přímo k tématu práce vztahují, např.

- [1] H. Hirose, K. Yoshida and K. Shibanuma, "Development of catenary and storage battery hybrid train system," 2012 Electrical Systems for Aircraft, Railway and Ship Propulsion, Bologna, 2012, pp. 1-4., doi: 10.1109/ESARS.2012.6387395
- [2] Masatsuki, "Development of the battery charging system for the new hybrid train that combines feeder line and the storage battery," The 2010 International Power Electronics Conference - ECCE ASIA -, Sapporo, 2010, pp. 3128-3135., doi: 10.1109/IPEC.2010.5542335
- [3] Della Valle, G. Pede, A. Coccia and E. Sciubba, "Thermo-economic analysis of Dual-Mode Hybrid Trains: concept development and possible applications," 2007 International Conference on Clean Electrical Power, Capri, 2007, pp. 82-88., doi: 10.1109/ICCEP.2007.384191
- [4] Yerpes, R. Manzano, P. Conejo and E. Jiménez, "Talgo Hybrid Train: Maximum interoperability in propulsion system," 2012 Electrical Systems for Aircraft, Railway and Ship Propulsion, Bologna, 2012, pp. 1-5., doi: 10.1109/ESARS.2012.6387458
- [5] N. Shiraki, K. Tokito and R. Yokozutsumi, "Propulsion system for catenary and storage battery hybrid electric railcar series EV-E301," 2015 International Conference on Electrical Systems for Aircraft, Railway, Ship Propulsion and Road Vehicles (ESARS), Aachen, 2015, pp. 1-7., doi: 10.1109/ESARS.2015.7101511

Např. [3] se věnuje přesně stejnému tématu jako doktorand. Obrázek 3 v práci je přejatý (s překladem) nejspíše ze zdroje [5] v mém seznamu, každopádně bez uvedení citace.

V části metody zpracování jsou přehledně popsány přístupy, které doktorand použil. Doktorand se zabýval jednak simulacemi (kapitola 3.2), ekonomických zhodnocením (kapitola 3.2.4), jednak experimenty (3.4 a další). Velice oceňuji to, že práce má i experimentální výsledky a nejedná se pouze o analýzy a simulace.

Práce je napsaná přehledně a je dobře organizovaná. Občasné překlepy nepůsobí nijak zvlášť rušivě. Doporučil bych se vyhnout používání cizích slov, pokud doktorand neví, co znamenají. Např. na str. 42 věta „... Pokud brzdový výkon generovaný trakčními motory excituje úroveň 40 kW, musí být zbylá energie ...“. Význam slova „excitace“ je vybuzení, nabuzení, podráždění, vzrušení, stimulace.

Aktuálnost daného tématu

Předložené téma je aktuální, problematika hybridních pohonů je aktuálním tématem nejenom u kolejových vozidel. Souvisí to se snahou o nalezení náhrady za fosilní paliva.

Zvolené metody zpracování

Zvolené metody zpracování jsou adekvátně zvolené. Autor vhodně kombinuje numerické simulace, analytické výpočty a experiment.

Splnění cílů

Autor si stanovil tyto cíle:

- Rešerše využití hybridních pohonů a pohonů s akumulátorovým napájením v kolejové dopravě.
- Návrh struktury pohonného řetězce pro kolejové vozidlo pro regionální osobní dopravu v podmínkách ČR.
- Tvorba metodiky pro energetické a ekonomické hodnocení hybridního pohonu kolejového vozidla a jeho dílčích komponent.
- Optimalizace komponent pohonného řetězce kolejového hybridního vozidla.
- Analýza využitelnosti hybridních vozidel v podmínkách železniční sítě ČR.
- Analytické výpočty pro zjištění optimální jízdní trajektorie vozidla.
- Návrh a realizace systému pro komplexní experimentální hodnocení hybridního pohonu.
- Ověření funkce systému pro experimentální hodnocení hybridního pohonu na experimentálním kolejovém vozidle, provedení a vyhodnocení testovacích měření.

Podle mého názoru práce dostatečně dokumentuje splnění jednotlivých bodů a cíle jsou splněné.

Výsledky dizertační práce, zhodnocení nových poznatků

Výsledkem dizertační práce je především metodika hodnocení pro hybridní kolejová vozidla, se zaměřením na ekonomické srovnání s klasickými vozidly se spalovacím motorem. Výsledky jsou simulační s následným ověřením na experimentálním vozidle.

Význam pro praxi nebo rozvoj vědy

Význam práce spatřuji především pro rozvoj praxe. Práce není podle mého názoru zaměřená na rozvoj vědy. Výsledky jsou přímo aplikovatelné do praxe a ukazují, že již dnes ve stávajících podmínkách tratí v ČR může být za určitých podmínek výhodnější provozovat hybridní vozidlo než vozidlo se spalovacím motorem.

Rozsah a kvalita publikovaných prací doktoranda

Doktorand v souhrnu prací uvádí 9 publikací na domácích konferencích, 5 příspěvků na mezinárodních konferencích, 2 články v recenzovaných časopisech a 5 výzkumných zpráv. Podle mého názoru se jedná o dostatečnou publikační aktivitu.

Dizertační práce podle mého názoru splňuje podmínky tvůrčí vědecké práce pro udělení titulu Ph.D. Práci doporučuji k obhajobě.

Otázky

- 1) V práci jsou rozebírány ekonomické ukazatele a srovnáváno hybridní vozidlo s vozidlem diesel elektrickým z hlediska provozních nákladů. Pro pořizovatele jsou ale také důležité pořizovací náklady. Má doktorand povědomost o pořizovacích nákladech hybridního a diesel elektrického vozidla? Kolik např. stojí (řádově) vozidlo diesel elektrické a kolik by stálo vozidlo s akumulátory?
- 2) V práci je popisovaná i část experimentální – řídicí systém, program LabView apod. Jaký je podíl doktoranda na tvorbě této části experimentu?



Doc. Ing. Martin Novák Ph.D.

Ústav přístrojové a řídicí techniky

Fakulta strojní, ČVUT v Praze