Univerzita
Pardubice
Dopravní fakulta
Jana Pernera

Katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací techniky v dopravě
Akademický rok: **2021/2022**

POSUDEK VEDOUCÍHO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno studenta: **Dominik Josef Kretschmer**

Název práce: **Analýza spotřeby energie při jízdě elektrické jednotky**

Slovní hodnocení

Splnění cílů a zadání diplomové práce, zvládnutí problematiky, aktuálnost tématu:

Úspory energie v dopravě jsou diskutovány stále častěji. Pro efektivní hospodaření s energiemi je potřeba znát podíly jednotlivých fází jízdy, nebo jednotlivých trakčních komponent na celkovou spotřebu. Za tímto účelem je nutné analyzovat naměřená data z existujících dopravních prostředků a těmito daty validovat teoretické výpočty spotřeby energie pro zpřesnění výpočtů u nově navrhovaných vozidel, nebo nově budovaných železničních tratí.

Právě porovnání teoreticky vypočtených spotřeb energie s reálně naměřenými daty je základem této bakalářské práce, která je rozdělena do tří částí.

Teoretického úvodu, který popisuje jak analyzovanou elektrickou jednotku 471, tak možnosti teoretického výpočtu energie.

Druhou částí je analýza naměřených dat. Z několika základních naměřených údajů, které student dostal k dispozici při zadání práce (trolejové napětí a proud, rychlost, poměrný tah, spotřeba topení a pomocných pohonů) dopočítal a graficky vyhodnotil spotřebu energie a faktory které jí ovlivňují.

V poslední části práce se student snažil analytickou metodou vyčíslit spotřebu jednotky 471 na stejných tratích, na kterých byla prováděna měření. Získané údaje v závěru porovnává.

Z výše uvedených odstavců vyplývá, že se předkládaná práce zabývá vysoce aktuálním a celospolečensky probíraným tématem vyčíslení spotřeb a úspor energie v dopravě.

Logická stavba a stylistická úroveň práce (formální úprava práce – text, grafy, tabulky, obrázky, práce s normami, práce s prameny a citacemi…)

Práce má logickou strukturu, použité výpočty jsou teoreticky popsány, jednotlivé proměnné vysvětleny. Grafické provedení práce je dobré a odpovídá jejímu účelu. Všechny použité zdroje jsou v práci uvedeny.

Oceňuji zejména přehledné provedení grafů a celkové zpracování velkého množství naměřených veličin.

Využití dosažených výsledků, námětů a návrhů v praxi:

Práce poskytuje zajímavý pohled na spotřebu kolejové regionální dopravy a ukazuje, že ji lze s rozumnou přesností analyticky vyčíslit pouze pokud dopředu víme, jak bude doprava ve skutečnosti organizována (jak často bude vlak zastavovat mimo zastávky, jestli se bude pohybovat maximálními rychlostmi, jestli bude z časového hlediska možné používat výběhy atd.).

Získaná naměřená a zpracovaná data jsou a budou nadále využita v další výzkumné činnosti Katedry elektrotechniky.

Případné další hodnocení (přístup studenta k zadanému úkolu, připomínky k práci):

Student pracoval samostatně a svoji práci pravidelně konzultoval.

Bohužel student nevyužil čas ke zpracování bakalářské práce rovnoměrně, mnoho měsíců nebyly vidět žádné pokroky a vše se snažil dohnat v posledních cca 6 týdnech před jejím odevzdáním. Kdyby se student věnoval práci průběžně, mohl některé části zpracovat pečlivěji, především počet vyčíslit spotřebu i na dalších tratích (nejen na těch, na kterých byly spotřeby odměřeny), což bylo součástí zadání práce.

Student dobře vysvětluje jednotlivé vlivy (především vliv rychlosti a sklonu) na naměřenou spotřebu vozidla, i rozdíly patrné porovnáním naměřených a vypočtených hodnot energie.

Práce není plagiát.

Připomínky a nejdůležitější otázky k zodpovězení při obhajobě:

- Trakční a brzdná charakteristika na obrázku 2 nemají stejný tvar, jak student mylně uvádí.
- Vysvětlete vztah č.5 „odpor ze sklonu".
- Vysvětlete vztah č.8 „odpor z oblouku".
- Jak souvisejí alternátory v odstavci 2.3 s rotujícími hmotami, které mají vliv na výpočet tažné síly?
- V prvním odstavci na str. 38 student patrně rozebírá úsek Horní Počernice – Vysočany, nikoliv Horní Počernice – Čelákovice, jak uvádí. Byť závěry, ke kterým dochází, jsou správné.
- Vysvětlete vztah č.18 „výpočet odporové síly". Je uvedení součinitele rotujících hmot správně?
- Vysvětlete vztah č.23 „výkon na obvodu kol". Výkon na obvodu kol musí pokrýt nejen sílu ze zrychlení (označenou jako Fa), ale i síly odporové (označené jako Fo).
- Vztahy 24, 25: P_{kol} není síla, ale výkon.
- Na obrázku 20 nesouhlasí průběh traťové rychlosti s polohou zastávek (například v Klánovicích a Úvalech). Vzhledem k zastavování v těchto zastávkách to však výpočet spotřeby energie neovlivní.
- Na straně 53 dole uvádíte, že v teoretických výpočtech je všechna brzdná energie odrekuperována. V práci pracujete se záporným zrychlením -0,8m/s^2. Toto zrychlení lze v každé situaci dodržet pouze silami pohonu podle brzdné charakteristiky? Ukažte to na příkladu.

Bakalářskou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou :

Výborně A	☐	Výborně minus B	☐	**Velmi dobře C**	**X**	Velmi dobře minus D	☐	Dobře E	☐	Nevyhověl F	☐

Ing. Ladislav Mlynařík, Ph.D.
V Pardubicích 15.10.2021