

doc. Ing. Jaromír Zelenka, CSc.  
Katedra dopravních prostředků a diagnostiky  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Univerzita Pardubice

### Recenzní posudek bakalářské práce

Student: **Michal KUNA**

Název práce: **Vliv nerovnoměrnosti průběhu traťové rychlosti na jízdní doby a spotřebu energie**

Úkolem studenta bylo provést rozbor vlivů vstupujících do výpočtů jízdních dob a spotřeby energie. Student měl sestavit vlaky různých kategorií a parametrů a vypočítat jízdní doby těchto vlaků na vybraných traťových úsecích. Cílem bakalářské práce bylo vypracování porovnání hlavních parametrů vybraných vlaků, provedení výpočtů při různých provozních podmínkách a zhodnocení cestovní rychlosti a energetické náročnosti jednotlivých kategorií vlaků.

Student splnil všechny body zadání bakalářské práce.

Výpočty jízdních dob a energetické náročnosti byly provedeny pro oba směry železniční trati Česká Třebová – Zábřeh na Moravě, a to jak ve stavu před rekonstrukcí, tak i po provedené modernizaci (celkem tedy 4 varianty trati). Parametry trati jsou přehledně zpracovány v kapitole 2, kde je kromě charakteristiky daného traťového úseku a rychlostních profilů uveden i výpočet průběhů náhradního sklonu pro jednotlivé varianty. Kapitola 3 se pak věnuje popisu a parametrům vlakových souprav, použitých při výpočtech. Student si zvolil 3 soupravy vlaků osobní dopravy, 2 ucelené soupravy nákladních vlaků a celkem 5 různých řad hnacích vozidel. Kromě složení souprav a parametrů jednotlivých vozidel jsou zde uvedeny trakční charakteristiky a použité vztahy pro vozidlové odpory.

V kapitole 4 je odvozena pohybová rovnice vlaku a je zde stručně popsán princip funkce stávajícího programu, kterým byly prováděny výpočty jízdních dob a spotřeby energie.

V kapitole 5 jsou uvedeny výsledky provedených výpočtů, které jsou zde podrobně analyzovány. V jednotlivých podkapitolách je posuzován vliv nerovnoměrnosti traťové rychlosti na jízdní dobu a na spotřebu energie, a to pro různé druhy vlaků a pro různé výkonové parametry hnacích vozidel. V podkapitole 5.4 student zavádí vlastní srovnávací koeficienty, sloužící ke vzájemnému porovnání jednotlivých souprav, resp. lokomotiv. Toto porovnání je též zajímavé z hlediska hodnocení přínosů modernizace uvedeného traťového úseku. Podkapitola 5.5 se pak věnuje zhoršeným adhezním podmínkám a dopadům těchto podmínek na jízdní doby a energetickou náročnost jízdy vlaků.

Celkové zhodnocení získaných výsledků je provedeno v kapitole 6, kde jsou též uvedeny výsledky výpočtů jízdních dob a spotřeby energie jednotky řady 680 s naklápěcí skříní.

K předložené bakalářské práci mám několik připomínek a dotazů:

- Při posuzování jednotlivých hnacích vozidel je hodnocena „spotřeba brzděné energie“. Tato energie se však nespotřebovává, nýbrž je nutno ji mařit; v případě moderních vozidel s rekuperační

elektrodynamickou brzdou (z uvažovaných vozidel přicházejí v úvahu řady 380 a 680) pak může brzdná energie představovat dokonce energetický zisk. Ač je pro účely hodnocení vlivu nerovnoměrnosti traťové rychlosti užití této veličiny opodstatněné, tak bych celkový porovnávací koeficient  $K_C$  (viz kap. 5.4) doporučoval počítat pouze jako součin  $K_{JD}$  a  $K_{Etr}$ . Zohlednění „spotřeby brzdné energie“ ve formě koeficientu  $K_{Eb}$  totiž značně deformuje celkové hodnocení, ze kterého pak paradoxně vycházejí nejlépe pomalá vozidla. Jak však student sám uvádí, podstatnými faktory jsou zejména jízdní doba a spotřeba trakční energie.

- Proč nejsou výsledky výpočtů pro jednotku řady 680 součástí grafického porovnání s ostatními vlaky osobní dopravy? A projevuje se nějak výrazněji rovnoměrnější rychlostní profil souprav s naklápěcími skříněmi, jimž je dovolena jízda podle rychlostníků NS?
- Na obr. 7 (viz str. 23) jsou uvedeny trakční charakteristiky jednotlivých hnacích vozidel. O jaké hodnoty tažných sil jde? Zřejmě se jedná o síly, odpovídající trvalému výkonu. Nemohly by být ve výpočtech použity i vyšší hodnoty – např. hodinové tažné síly?
- V prvním odstavci na str. 28 student píše, že různé jízdní doby závisí i na způsobu regulace výkonu. Jsou tyto rozdíly (např. u řad 15x a 36x – odporová vs. pulsní regulace) nějakým způsobem zohledněny ve výpočtech?
- Odkud pochází hodnota součinitele rotačních hmot u lokomotiv 0,2 (viz str. 24)? V případě lokomotiv se stejnosměrnými motory (kromě řady 380 všechny uvažované) bude tato hodnota pravděpodobně vyšší.
- V tabulce 5, resp. 8, nejsou uvedeny parametry elektrické jednotky řady 680 a vozu WRmz.
- V tabulce 1 (viz str. 9) je nesprávně uvedeno gravitační zrychlení. Jedná se o zrychlení tíhové.

Celkově je však tato práce po obsahové stránce v pořádku a i po stránce formální je velmi dobře a přehledně zpracována. Výsledky všech výpočtů jsou ve formě grafů a tabulek uceleně uvedeny v příloze.

Bakalářská práce neobsahuje originální řešení vhodné pro autorská osvědčení, patent apod.

Na základě výše uvedeného hodnotím předloženou BP známkou:

**v ý b o r n ě m i n u s .**

V České Třebové 12. 6. 2010

