

Posudek vedoucího bakalářské práce

Student: **Maxmilián KŘEHOTA**

Název práce: **Posouzení vhodnosti provozního nasazení vodíkové jednotky**

Student měl v rámci řešení své bakalářské práce provést posouzení vhodnosti provozního nasazení vodíkové jednotky na vybraných výkonech v regionální osobní železniční dopravě; konkrétně měl za úkol vypracovat:

- rešerši v současnosti vyráběných vodíkových jednotek pro osobní železniční dopravu,
- rozbor specifických vlastností železničních vozidel využívajících pro pohon vodíkové palivové články v porovnání s konvenčně poháněnými vozidly,
- výběr traťového úseku pro realizaci trakčních výpočtů a jejich popis,
- trakční výpočty vodíkové jednotky definovaných parametrů na vybrané trati v různých provozních podmínkách (zastávkový osobní vlak vs. rychlík)
- a zhodnocení výsledků provedených výpočtů.

Hodnocení struktury a obsahu práce:

Student předložil práci o celkovém rozsahu 65 stran; samotný text práce (bez zadání, obsahu, seznamu literatury apod., ale včetně obrázků a grafů) pak zabírá 49 stran. Rozsah práce tak překračuje požadavek zadání (35 stran), avšak tuto skutečnost rozhodně nehodnotím jako nedostatek. Text práce je rozčleněn do pěti kapitol (plus úvod a závěr), které na sebe logicky navazují. Velká pozornost je věnována samotnému vodíku (kap. 3), jeho fyzikálně-chemickým vlastnostem a z nich vyplývajícím specifikům (výroba, zásobování, tankování apod.). Dalo by se říci, že tato kapitola jde nad rámec zadání práce, což ovšem svědčí o studentově snaze zorientovat se v systémových souvislostech. Celkově však jednotlivé kapitoly tematicky respektují jednotlivé body zadání práce. Rešerši současných vozidel s vodíkovým pohonem je v práci věnována kap. 4 a hlavní těžiště práce spočívá v kap. 6, kde student popisuje provedené trakční výpočty a hodnotí získané výsledky.

Hodnocení práce studenta v průběhu řešení:

Při zpracování práce student postupoval velmi samostatně, v souladu s pokyny vedoucího práce, se kterým další postup řešení konzultoval.

Hodnocení práce se zdroji a využití poznatků získaných při studiu:

Při řešení práce student sám aktivně vyhledával informační zdroje, včetně zahraničních (především anglicko- a německojazyčných) odborných článků, a to zejména ve vztahu k rešeršním oblastem práce, což dokládá poměrně rozsáhlý seznam použité literatury (čítající 45 položek). Pro trakční výpočty student využil akademickou licenci SW RailCalc 2.0, se kterým se tedy musel naučit pracovat; v rámci zpracování vstupních dat se přitom musel zorientovat v nákrešných přehledech železničního svršku. Za účelem hodnocení energetiky provozu vodíkové jednotky pak student získané výsledky musel dále zpracovat, čímž prokázal schopnost praktického využití poznatků získaných při studiu trakční mechaniky.

Hodnocení formálních náležitostí práce:

Formální úroveň předložené bakalářské práce je dle mého názoru na velmi dobré úrovni a zcela naplňuje požadavky aktuálního znění směrnice Univerzity Pardubice č. 7/2019. Práce je vhodně doplněna obrázky, grafy a tabulkami. Chyby a překlepy se v práci vyskytují jen zřídka (např. jednotka veličiny c v seznamu symbolů na str. 9); místy se v práci objevují drobné terminologické nepřesnosti (např. pojmy „rekuperovaná práce“ na str. 10 či „Jakobsonův podvozek“ na str. 35).

Celkové hodnocení práce a otázky k obhajobě:

Všechny body zadání bakalářské práce považuji za splněné, byť by rozbor získaných výsledků jistě mohl být rozpracován ještě podrobněji. Odborná úroveň práce je však velmi dobrá a student prokázal schopnost realizace trakčních výpočtů vozidla na definované trati za účelem výpočtu jízdních dob a energetické náročnosti provozu. Závěry, ke kterým student dospěl, dávají rámcovou představu o energetické náročnosti provozu vodíkové jednotky na definované trati, resp. o vhodnosti provozního nasazení vozidla v daných podmínkách s ohledem na jeho uvažované parametry.

Elektronická verze bakalářské práce byla dne 17. 5. 2023 podrobena v systému STAG kontrole plagiátorství s negativním výsledkem (nejvyšší míra podobnosti 3 %, počet podobných dokumentů 9). Na základě výsledku této kontroly a zejména na základě vlastních zkušeností s vedením studenta tak konstatuji, že předkládaná práce není plagiátem. Převzaté pasáže se vyskytují zejména v kap. 3, která je rešeršního charakteru, přičemž použité zdroje jsou v textu řádně citovány pomocí příslušných odkazů.

K předložené bakalářské práci mám ještě jednu drobnou připomínku, která však ani spolu s výše uvedenými připomínkami významně nesnižují celkovou úroveň práce, a dále tři dotazy k obhajobě:

- Použitá charakteristika vozidlového odporu mohla být prezentována i formou příslušného vzorce, nejen graficky.
- K obhajobě mám následující dotazy:
 - Při uvažovaných trakčních výpočtech byla uvažována jízda využívající maximálně rychlostní profil (tedy bez výběhů před snižováním rychlosti/zastavením). Je možné odhadnout, jaký dopad má tento „styl jízdy“ na energetickou náročnost provozu vozidla?
 - Jaký vliv na další provoz vozidla by měla skutečnost, kdy by v průběhu jízdy došlo k úplnému vybití vyrovnávacího akumulátoru?
 - Jaký je názor studenta na vhodnost aplikace vodíkového pohonu do regionálních železničních vozidel?

Na základě výše uvedeného předkládanou bakalářskou práci hodnotím stupněm

B (1,5).

V České Třebové dne 19. května 2023

Tomáš Michálek, v. r.