

## ***Oponentský posudok habilitačnej práce***

Autor habilitačnej práce: **Ing. Dalibor Barta, PhD.**

Názov habilitačnej práce: **Využitie alternatívnych pohonov v cestných vozidlách  
mestskej hromadnej dopravy**

Ev. číslo práce: **28230920135001**

Študijný odbor: **Motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadlá**

Habilitačná práca predkladaná Ing. Daliborom Bartom, PhD. má 150 strán textu, 12 tabuliek a 125 obrázkov. Vo svojej práci sa zaoberá historickým vývojom autobusov a ich pohonom, alternatívnymi palivami, energetickou analýzou hybridného vozidla so spaľovacím motorom, hybridným pohonom, usporiadaním agregátov a simuláciou jazdy takéhoto vozidla, a tiež sa zameriava na použitie hybridných pohonov pre autobusy a na možnosti ich adaptívneho riadenia na základe reálne nameraných jazdných cyklov autobusových liniek. Práca popisuje okrem aplikácií alternatívnych palív aj energetické pomery hybridného pohonu so spaľovacím motorom, jazdné cykly meraním na reálnom vozidle, energetickú analýzu s vytvorením simulačného programu a na záver posúdiť jednotlivé koncepcie hybridných pohonov. V dnešnej dobe je veľké množstvo informácií o alternatívnych palivách a hybridných pohonoch. V rámci internetu tieto informácie sú často skreslené buď laickým pohľadom alebo vedome udávané neúplné informácie, ktoré nedávajú ucelený pohľad na riešenú problematiku. Často u hybridov v internetových článkoch je udávaná spotreba paliva pre spaľovací motor bez spotreby elektrickej energie, aj keď akumulátory vozidla sú dobíjané z elektrickej siete. Z uverejnených údajov je veľmi často nemožné urobiť energetickú bilanciu a posúdiť vozidlo s hybridným pohonom. Najviac informačných šumov je v oblasti palivových článkov, ako keby pisatelia internetových publikácií zabudli, že aj pre ne platia elementárne zákony termodynamiky. Pritom by stačilo uviesť dve rovnice, jednu pre voľnú entalpiu, a druhú pre výpočet napätia na článku od parciálneho tlaku plynov ktorú je možné odvodiť z prvej rovnice, a bolo by zrejmé, ako je to s účinnosťou palivového článku.

Podľa pokynov pre vypracovanie posudku uvádzam odpoveď na otázky:

1. Zodpovedá námet odboru habilitácie, je aktuálny z hľadiska súčasného stavu odboru?

Habilitačná práca je vysoko aktuálna, pretože umožňuje rozpoznať energetické požiadavky hybridného vozidla, správne navrhnúť jednotlivé agregáty po výkonovej stránke a tým nastaviť jeho ekologické aj ekonomické parametre. Práca prispieva k lepšiemu poznaniu zložitej problematiky hybridných pohonov a vzájomnej spolupráce ich agregátov. Na uvedených problémoch sa vo svete intenzívne pracuje. Posledné roky sa však výsledky

s uvedených experimentov publikujú vo veľkej miere vo voľne dostupnej literatúre sú zahltené informačným šumom a je obtiažné získať kompletnú analýzu vozidla. Autor práce analýzou energetických strát poukazuje na rezervy a slabé miesta jednotlivých koncepcií a ukázal, že pomocou jeho simulačných programov môže riešiteľ simulovať jazdu aj čisto na elektrický pohon. Obdobné je to aj u alternatívnych palív ( pred pár rokmi ekologických ) pri ich aplikácii s dopadom na ekonomické a ekologické parametre motora najmä z pohľadu nelimitovaných škodlivín.

2. Boli podstatné časti habilitačnej práce publikované na potrebnej vedeckej úrovni?

Publikované práce autora boli na potrebnej vedeckej úrovni a zoznam citácií poukazuje na kladnú odozvu v domácej a zahraničnej odbornej komunite. Niektoré práce na ktorých pracoval alebo spolupracoval sú pôvodné. Svoje práce publikoval na 14 domácich a 17 zahraničných vedeckých konferenciách.

3. Sú uvádzané práce publikované v renomovanej, recenzovanej vedecko-odbornej tlači?

Práce autora sú uvádzané v renomovanej odbornej tlači a na odborných konferenciách sú doložené v citáciách zahraničných a domácich autorov. Na medzinárodnom kongrese o rope jeho príspevok zaujal odborníkov pracujúcich v oblasti alternatívnych palív. Autor uvádza 5 vyžiadaných vedeckých prednášok a prednáškových pobytov v zahraničí.

4. Vyplýva z uvádzaných prác uchádzača, že sa jedná o pracovníka s významnou vedecko-pedagogickou erudíciou?

Z uvedených prác je dostatočne zrejmé, že pracovník disponuje dostatočnou vedeckou a pedagogickou erudíciou. Experimentálne práce na ktorých sa podieľal alebo sám vykonával mali odozvu aj u zahraničnej odbornej komunity. Autor spolupracoval v oblasti aplikácie rastlinných olejov v ťahačoch kamiónovej dopravy s upraveným motorom na dvojpalivový systém. Do dnešnej doby je ich prevádzkovaných viac ako 200. Venoval sa meraniu rôznych olejov biologického ( výpražky) a rastlinného charakteru, spaľovaním reaktorovej zmesi z prvého reaktora z výroby bionafty, a ďalšie uvádzané v jeho práci. Jeho odborná činnosť poukazuje na jeho vysokú erudovanosť. Bol spoluriešiteľom 20 grantových projektov.

5. Preukazuje habilitačná práca svojou formou, spracovaním veľmi dobré didaktické schopnosti pracovníka?

Habilitačná práca spracovaním poukazuje na veľmi dobré didaktické schopnosti pisateľa, postupne v logickej návaznosti od histórie použitia autobusov v doprave vysvetlil celý vývoj autobusov až po dnešné hybridné pohony, a poukázal na úskalia pri aplikácii alternatívnych pohonov a na možnosti adaptabilných hybridných pohonov. Autor práce má ukončené pedagogické štúdium z pedagogiky, psychológie a sociológie.

6. Preukazuje odozva na práce a doterajšiu činnosť uchádzača nepochybne uznanie vedecko-odbornou verejnosťou?

Odozva na práce a doterajšiu činnosť uchádzača poukazuje na uznanie vedeckou odbornou verejnosťou u nás aj v zahraničí, čo sa prejavuje na jeho kontaktoch a spolupráci so zahraničnými pracoviskami. Autor doložil 33 zahraničných citácií počas 15 rokov a publikoval 7 vedeckých článkov v časopisoch a monografiách.

## **Pripomienky k habilitačnej práci**

V habilitačnej práci nie sú po formálnej stránke vážnejšie chyby, pokiaľ sa vyskytli, tak len z dôvodu preklepu alebo citáciou zle preložených výrazov (exponenciálne napätie, batéria - akumulátor,  $\text{NaAlCl}_4$  sa vyrába zo zmesi, nie je to zmes  $\text{NaCl}$  a  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{NaAlCl}_4$  je Lewisova kyselina ktorá je donorom a akceptorom elektrónového páru a sprostredkuje vedenie prúdu palivovým článkom). Na obrázku Obr. 30 má byť uvedené namiesto usmerňovač regulačný blok slúžiaci na ochranu akumulátora pred prepätím alebo úplným vybitím s riadením nabíjania.

V práci mohol byť uvedený riadiaci program v Matlabe pre riadenie Simulinku. Nie mi je zo Simulinku jasné ako je riadený časový krok, keď v schéme nie sú hodiny. Zrejme je to na základe vzorkovacej frekvencie zo záznamu dát jazdného cyklu alebo je to v programe riešené vlastným časovým krokom. Tiež v práci nie je jasné, či v prípade iného časového kroku ako sú uložené dáta vo výpočtovom cykle bola robená interpolácia medzi vstupnými údajmi.

Merané prevýšenie cesty pri snímaní jazdných cyklov zariadením GPS od fy. Garmin ktoré pracuje na základe zmien barometrického tlaku so všetkými problémami ktoré s tým súvisia spôsobuje, že pri malých výškových rozdieloch je meranie zaťažené veľkou chybou. V Simulinku mi chýba výstupné zobrazovanie dynamických priebehov blok "Scope " alebo "XY Graph" alebo zápis do súboru blok " To File", aj keď na obrázku Obr. 104 je uvedený blok spotreba.

## **Záver**

Habilitačná práca je vypracovaná na veľmi dobrej odbornej a pedagogickej úrovni a uvedené pripomienky neznižujú jej úroveň ani kvalitu. Podľa môjho názoru habilitačná práca, doterajšie výsledky práce a ich ohlas doma aj v zahraničí zodpovedá požiadavkám pre udelenie vedecko-pedagogického titulu docent.

V Martine 6.1.2014

Doc. Ing. Ján Lábaj, PhD.