

**POSUDOK OPONENTA**  
na habilitačnú prácu

**Dr. Ing. Tomasz Figlus**

**THE STUDY OF NOISE AND VIBRATION OF MEANS  
OF TRANSPORT IN THE ASPECT OF REDUCING THEIR LEVEL  
AND USEFULNESS IN MONITORING THE CONDITION  
OF VEHICLES**

predloženú v študijnom odbore  
5.2.59 Doprava

Posudok som vypracoval v súlade s Vyhláškou MŠ SR č. 6/2005 Z. z. §1 ods. 8 o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov alebo umelecko-pedagogických titulov docent a profesor na základe súhlasu Vedeckej rady Fakulty PEDAS ŽU v Žiline zo dňa 6. novembra 2014 a menovania dekanou tejto fakulty prof. Ing. Annou Križanovou, CSc. listom č. j. 1106/2014/PEDAS/Sem z 25.11.2014.

K posúdeniu mi boli doručené nasledujúce dokumenty:

1. návrh na habilitačné konanie,
2. habilitačná práca,
3. protokol kontroly originality,
4. životopis,
5. tabuľka plnenia kritérií na získanie titulu docent,
6. prehľad publikačnej činnosti a ďalších aktivít,
7. prehľad pedagogickej činnosti,
8. prehľad vedecko výskumnej činnosti,
9. „Kritériá Fakulty PEDAS na získanie titulu docent a na získanie titulu profesor“ schválené VR ŽU dňa 22. mája 2014.

Posudzovaná habilitačná práca je napísaná na 154 stranách vrátane literárnych prameňov, 108 obrázkov a 11 tabuliek.

Habilitačnú prácu autor rozčlenil na 7 číslovaných kapitol (Úvod, Cieľ a rozsah práce, Hluk a vibrácie v doprave, Výskum hluku z prevádzky, Výskum možnosti zníženia prenosu vibrácií zo skrine prevodovky, Detekcia nadmernej vôle ventilov spaľovacích motorov, Zhrnutie a závery) mimo kapitol Obsah, Zoznam obrázkov, Zoznam tabuliek, Použité označenie (*je nekompletné, bez uvedenia jednotiek*) a Zoznamu použitej literatúry.

Hluku a vibráciám v doprave sa habilitant v práci venuje v dvoch úrovniach:

1. v úrovni posúdenia možnosti zníženia ich nepriaznivých účinkov na životné prostredie v dvoch rovinách (znižovanie hluku a vibrácií „z dopravy“ a znižovanie hluku a vibrácií vybraných konštrukčných celkov „z automobilu“),
2. v úrovni možnosti využitia vibrácií a hluku pri diagnostike technického stavu vozidiel (motora a prevodovky).

Na začiatku treba konštatovať, že obe uvedené úrovne sú nielen vo vede, výskume a vývoji, ale aj v praxi riešené už niekoľko desaťročí. Teda nejedná sa o problém nový, ale nové sú technické prostriedky, postupy a princípy súvisiace s emitovaním hluku a vibrácií. Vo svete je publikovaných nielen veľa teoretických úvah a riešení, ale existuje množstvo reálnych praktických výstupov. Svedčí o tom i počet v práci uvedených literárnych prameňov za ostatných 30 rokov (200, z toho 26 publikácií autora), ktorý je pomerne úzkym výberom zo všetkých existujúcich.

Úvodná kapitola poukazuje na zdroje hluku a vibrácií dopravných prostriedkov, na možnosti a cesty zníženia ich negatívneho pôsobenia na životné prostredie i na možnosti ich využitia v posudzovaní technického stavu niektorých častí vozidiel.

Ciele a rozsah habilitačnej práce sú náplňou kapitoly druhej. Autor si stanovuje tri nosné ciele. Sledovanie hluku z dopravy, zisťovanie hluku zo skrine prevodovky a využitie vibroakustiky v indikácii ventilovej vôle spaľovacích motorov.

Všeobecnej teórii hluku a vibrácií v doprave so zameraním sa na hluk z dopravy, na metódy znižovania hluku a vibrácií z prvkov dopravných prostriedkov i na vibroakustickú diagnostiku prvkov dopravných prostriedkov je venovaná kapitola tretia. Dôsledne neuvedenie použitých jednotiek jednotlivých veličín robí prácu ako celku menej prehľadnou.

Kapitoly 4, 5 a 6 sú venované už konkrétnym problémom hluku a vibrácií, na riešení ktorých sa podieľal habilitant.

Výskumu hluku z prevádzky dopravných prostriedkov s ohľadom na zaťaženie životného prostredia (kapitola 4) je riešený v rovine vplyvu:

- konštrukčného riešenia dvoch typov vertikálnych zvukových bariér (absorpčnej a reflektnej; Huygensov princíp) na konkrétnej dopravnej ceste, s intenzitou dopravy 20 osobných a 4 nákladných automobilov za minútu.
- druhu povrchu (dvoch: asfaltový koberec mastixový a cemento betónový) cestného telesa konkrétnej cesty (s intenzitou dopravy 28 osobných a 3 nákladných automobilov za minútu cez deň a minimálnou – skoro nulovou v noci) pri prejazde osobného automobilu (hluk vonkajší i vnútorný).

Výsledky experimentu sú spracované graficky a vyhodnotené konštatčne s poukázaním na pozitívny účinok dodatočných osembokých difraktorov a na to, že typ povrchu vozovky má vplyv na úroveň generovaného hluku.

Možnosťami zníženia hluku emitovaného prevodovkou (bez udania jej charakteristických parametrov) konštrukčnou úpravou jej skrine rebrovaním, sa habilitant zaoberá matematickým modelovaním i experimentovaním na laboratórnom skúšobnom stave s uzatvoreným tokom výkonu (kapitola 5). Na základe predbežných výsledkov sa následne venuje hornému veku skrine vo viacerých konštrukčných úpravách rebrovania (zmeny geometrického usporiadania, umiestnenia i rozmerov). V ďalšej časti kapitoly sa autor s využitím existujúcich modelov iných autorov venuje sledovaniu hluku prevodovky v závislosti od jej zaťaženia, otáčok a triedy presnosti výroby ozubenia. V kapitole je venovaná pozornosť aj dynamike zaťažovania prevodu (akcelerácia a decelerácia) pre štyri páry ozubených kolies. V záverečnej časti kapitoly sa autor zameria na hodnotenie hladiny akustického tlaku zaznamenaného v tesnej blízkosti (1 a 50 cm) od povrchu veka prevodovky. Analýza získaných výsledkov je urobená na základe zostrojených grafických závislostí a končí odporúčaním parametrov rebrovania. Výsledky sú zrejme platné len pre

skúmaný typ prevodovky. Aj ďalšie výsledky sú spracované vo forme grafov a vyhodnotené jednoduchým komentárom, konštatujúcim, že správny výber parametrov ozubených kolies a použitie dodatočného vhodne navrhnutého rebrovania prevodovky umožňuje zníženie emitovaného hluku a zároveň nespôsobuje významné zvýšenie ich hmotnosti.

Druhej úrovni riešenia hluku a vibrácií v doprave t. j. možnosti ich využitia pri diagnostike technického stavu vozidiel je venovaná čiastočne časť kapitoly 5 a celá kapitola 6. Táto je zameraná na:

- diagnostiku poškodenia automatických (hydraulických) vymedzovačov ventilovej vôle zážihových i vznetrových motorov,
- diagnostiku zmeny ventilovej vôle zážihového motora s rozvodom OHV so zameraním sa na identifikáciu zväčšenia ventilovej vôle,
- spôsob sledovania časovania rozvodu rozkladom akustického signálu pre dva motory,
- vplyv nadmernej ventilovej vôle na vibroakustické signály pre stacionárny (voľnobeh) i nestacionárny (zmena uhlovej rýchlosti, podľa obr. 6.30 „v podmienkach voľnej akcelerácie“) režim zážihového motora.

Získané výsledky sú spracované graficky, sú okomentované a sú naznačené i cesty pre ich využitie - diagnostiku nadmernej ventilovej vôle.

V záverečnej kapitole 7 sú zhrnuté získané výsledky prezentované v predchádzajúcich kapitolách. V tejto kapitole by mohlo byť uvedené aj zovšeobecnenie získaných výsledkov a odporúčania pre prax.

Možno konštatovať, že plnenie požadovaných kritérií na habilitáciu (špecifikovaných v dokumentoch 5 a 9) Dr. Ing. Tomasz Figlus plní vo všetkých oblastiach, v niektorých bodoch plnenie prevyšuje požiadavky. Plnenie bolo verifikované na úrovni fakulty i univerzity.

Vyjadrenie k vyžadovaným bodom hodnotenia:

1. Riešenie problematiky emisií hluku a vibrácií v automobilovej doprave vo vzťahu k životnému prostrediu a ich využitie pre diagnostiku technického stavu vozidla je témou aktuálnou. Prezentované výsledky práce habilitanta v posudzovanej práci i v jeho publikáciách zodpovedajú odboru habilitácie.
2. Či je obsah posudzovanej habilitačnej práce opakovaním doktorandskej dizertačnej práce habilitanta nemôžem posúdiť, pretože ju nepoznám.
3. Podstatná časť publikácií súvisí s náplňou habilitačnej práce, bola recenzovaná a následne uverejnená v časopisoch a zborníkoch na potrebnej odbornej úrovni.
4. Habilitačná práca poukazuje na to, že predkladateľ má požadované didaktické schopnosti.
5. Z posudzovanej habilitačnej práce a publikovaných prác je zrejmé, že sa jedná o pracovníka s požadovanou erudíciou v oblasti riešenia problematiky emitovania hluku a vibrácií v automobilovej doprave.
6. Dôležité práce habilitanta boli nielen publikované v renomovanej recenzovanej vedeckej tlači, ale dva výstupy boli podané v Poľsku ako patentové prihlášky.

*HLAVŇA Vladimír, prof. Ing. PhD.,  
Nám. E. Fullu 14;  
010 08 Žilina*

7. Odozva na doterajšiu profesijnú činnosť uchádzača poukazuje na jeho akceptovanie odbornou komunitou z oblasti dopravy, zameranou na hluk a vibrácie automobilov i automobilovej dopravy.

Predložené a posudzované dokumenty sú vypracované prehľadne. V habilitačnej práci sú niektoré nepresnosti formálne i vecné, ktoré v podstate neovplyvnili v nej prezentované výsledky.

Habilitačnú prácu je možno využiť aj v pedagogickej činnosti.

Habilitačná práca svojim obsahom zodpovedá požiadavkám konania k udeleniu vedecko – pedagogického titulu docent v študijnom odbore 5.2.29 Doprava.

V rámci obhajoby habilitačnej práce žiadam, aby sa habilitant vyjadril k možnosti využitia vibroakustiky na riešenie problematiky emitovania hluku a diagnostiky porúch pre reálne:

- prevodovky osobných automobilov,
- spaľovacie motory s variabilným časovaním rozvodu (VVA resp. VVTEC).

## Záver

Po preštudovaní predložených mi dokumentov konštatujem, že vedecko – pedagogické aktivity pána Dr. Ing. Tomasza Figlusa sú orientované do priestoru problematiky dopravy. Habilitant v rámci svojich profesijných aktivít sleduje a rozvíja tematiku zameranú na hluk a vibrácie automobilov i automobilovej dopravy nielen k ich technickému stavu, ale aj k zaťažovaniu životného prostredia.

Po zvážení všetkých mi dostupných okolností a súvislostí vo vzťahu k habilitačnému konaniu Dr. Ing. Tomasza Figlusa

o d p o r ú č a m

pokračovať v habilitačnom konaní v študijnom odbore 5.2.29 Doprava.

V zmysle Vyhlášky MŠ SR č. 6/2005 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov alebo umelecko-pedagogických titulov docent a profesor navrhujem, aby menovanému po úspešnej obhajobe habilitačnej práce a úspešne vykonanom habilitačnom konaní bol udelený titul

d o c e n t.

V Žiline, január 2015