

## **Posudok oponenta k habilitačnému konaniu**

Listom č.j. 574/2024 dekana Strojníckej fakulty STU Bratislava bol som menovaný oponentom k habilitačnému konaniu Ing. Ondreja Chleba, PhD.

K vypracovaniu oponentského posudku som mal k dispozícii habilitačnú prácu „Redukcia prevádzkových tvarov kmitania pohyblivej konštrukcie“, prehľad plnenia požadovaných kritérií Strojníckej fakulty STU k habilitačnému konaniu, hodnotenie vedeckovo-výskumnej činnosti, prehľad publikačnej činnosti a ohlasov, ako aj prehľad pedagogickej činnosti a vzdelávacích aktivít habilitanta.

### **A. Habilitačná práca**

Práca je spracovaná na 149 stranách, jej obsah je rozdelený do 8 kapitol, ktoré sú obsahovo dobre vyvážené, prezentujú veľmi podrobne zvolenú riešenú problematiku. Svojou orientáciou práca prináleží do odboru Výrobná technika.

Celá habilitačná práca objektívne preukazuje výborné schopnosti habilitanta samostatne vedecky pracovať, preukazuje jeho zdatnosť a znalosti vo výskumníckej experimentálnej činnosti a tiež v oblasti počítačovej simulácie. Vedeckými metódami a postupmi je riešená náročná úloha technickej resp. dopravnej praxe. V súčasnosti pre konštrukciu, prevádzku a údržbu dopravných prostriedkov osobitne výrazne vystupujú do popredia tzv. kvalitatívne parametre, medzi ktoré jednoznačne patrí aj hlučnosť a vibrácie. Mnohé aspekty týchto parametrov sa ako projektové úlohy riešia intenzívne cca posledných desať rokov. Sú často na hranici hlavne konštrukčných možností, preto zníženie hlučnosti len o niekoľko decibelov je významný úspech, ktorý prakticky ihneď nachádza uplatnenie vo výrobníckej technike. Preto považujem tému práce za veľmi aktuálnu a prínosnú.

Obsah možno rozčleniť do týchto hlavných oblastí:

- Podrobná analýza šírenia vibro-akustickej energie v konštrukcii železničného nákladného vozňa radu Zacns
- Matematický model železničného nákladného vozňa – prototypu železničnej cisterny.

- Veľmi rozsiahle experimenty zisťovania a definovania vzniku, šírenia - prenosu a vyžarovania hluku a vibrácií v sledovanom vozni.
- Návrhy možností a konkrétne opatrenia redukcie kmitania a tým zníženia emisií hluku.

Uvedené oblasti vnímam ako hlavné ciele habilitačnej práce, ktoré sú v postupnosti zodpovedne a na príslušnej vedeckej úrovni rozpracované a riešené. Habilitant tvorivo spracoval značne rozsiahly súbor meraní kmitania na príslušných častiach konštrukcie vozňa podľa zistení, výpočtov určenia vlastných tvarov kmitania simulácie v 3D modeli vozňa.

Potom nasledujú v práci, znova veľmi podrobne, merania vibro-akustických vlastností v sústave pojazd a nadstavba železničnej cisterny. Vznikol tak rozsiahly súbor vzájomne prepojených meraní k identifikácii zdrojov, ciest šírenia a emitovania vibrácií a hluku, pričom habilitant navrhol samostatné merania pri státi vozidla, dynamickom ráze a pri jazde vozňa na skúšobnom železničnom okruhu v rozsahu rýchlosti 40 až 120 km/h. Tak boli definované súbory dát, ktoré sa dali systémovo vyhodnocovať a vykazovali veľmi slušnú koreláciu výsledkov pre spomínané tri možnosti – podmienky merania, kľud, ráz, jazda. Pri meraniach bola realizovaná aj experimentálna modálna analýza s využitím tzv. rázového kladivka. Všetky zistenia ako amplitúdové tak aj frekvenčné sú vzájomne porovnávané a analyzované s dosahom na záverečné odporúčania a konkrétne návrhy zníženia tvarov kmitania a zníženia emisií hluku. Tieto skutočnosti a najmä definovanie prenosových útlmov v príslušných konštrukčných častiach vozňa považujem za prínos habilitanta pre vedu aj prax a hodnotím ich ako originálne a pôvodné.

Veľmi pozitívne hodnotím záverečné opatrenia na zvýšenie prenosového útlmu príslušných častí pojazdu i nadstavby sledovaného železničného vozňa, habilitant navrhuje aj priame konštrukčné riešenia, ktoré objektivizuje teoretickými vzťahmi pri hľadaní efektívnosti riešenia. To dosvedčuje jeho schopnosť spájať vedu, teóriu, počítačové simulácie s technickými aplikáciami v kontexte habilitačnej práce priamo vo výrobní technike.

K práci mám pripomienky otázky:

Str. 15 Obr. 22 na železničnej trati nie sú zatáčky ale oblúky, správne je hlava koľajnice nie bok.

Str.17 dole, je jednotka tzv. zrýchlenosti napísaná správne ?

Str.22 Obr.4.1 nesprávne označenie posledného podobrázka g)

Str. 136 odsek dole – nesprávne označenie Obr.9.8b

- Prečo sú v Tab. Kapitoly 5 uvádzané kvadráty amplitúd zrýchlenia ?

- Na ktorých miestach cisterny boli vybudené kmitania rázovým kladivkom, ako a prečo boli volené ?
- Možno doložiť sledovanie vibrácií pre niektorý merací bod pre všetky tri smery x,y,z ?
- Prečo boli sledované frekvenčné spektrá hluku aj pri váhovom filtri A ?

Habilitačná práca je spracovaná na požadovanej úrovni, dokladuje objektívne vedeckú erudíciu habilitanta, jeho hlboké teoretické znalosti, počítačovú a experimentálnu zdatnosť a najmä veľmi bohaté skúsenosti s experimentmi pre oblasť kmitania a hluku v technickej praxi. Habilitačnú prácu odporúčam k obhajobe.

### **B. Publikačná činnosť a ohlasy**

V súlade s kritériami Strojníckej fakulty STU Bratislava pre habilitáciu je dokladovaná bohatá publikačná činnosť habilitanta ako aj ohlasy na ňu. Celkovo je vykazovaných 109 aktivít, pričom je 12 výstupov v kategórii A+ a A, 27 ohlasov, z toho 22 je registrovaných vo WOS alebo SCOPUS. Ing. Chlebo, PhD. bol spoluriešiteľ celkom 14 projektov, vypracoval 7 expertíznych posudkov v odbore a riešil 9 projektov pre technickú prax. Bohatá je tiež jeho aktívna účasť na vedeckých konferenciách, prednášal celkom na 10 zahraničných vedeckých konferenciách. Je členom v dvoch profesijných organizáciach.

### **C. Pedagogická činnosť a aktivita**

Ing. Chlebo, PhD. vykonáva pedagogickú činnosť kontinuálne 10 rokov, je uvedený prehľad zabezpečovaných predmetov pre príslušné akademické roky od r. 2012 až po súčasnosť. Jednotlivé odborné predmety sú profilovo významne orientované na vedecko-výskumnú činnosť habilitanta. Viedol úspešne 8 diplomantov a je tiež autorom 3 učebných pomôcok pre pedagogický proces na Strojníckej fakulte STU.

### **Záver**

Na základe plnenia kritérií STU a všetkých uvedených skutočností odporúčam Ing. Ondrejovi Chlebovi, PhD. udelenie vedecko-pedagogického titulu

**„docent“ (doc.)**



Žilina 10.5.2024

oponent