

Prof. Ing. Milan Žmindák, CSc., Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra aplikovanej mechaniky, Univerzitná 1, 01026 Žilina, tel.++421415132962.

Oponentský posudok habilitačnej práce

Autor: Ing. Daniel Papán, PhD.

Pracovisko: Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta, Katedra stavebnej mechaniky a aplikovanej matematiky

Téma habilitačnej práce: Experimentálne merania účinkov technickej seizmicity vyvolávanej dopravou

Odbor habilitačného konania a inauguračného konania: aplikovaná mechanika

Oponentský posudok som vypracoval na základe vymenovania oponentom dekanom Stavebnej fakulty prof. Ing. Mariánom Drusom, PhD. zo dňa 15.4.2021.

Súhrne hodnotenie

Na detailnú analýzu dynamického správania sa konštrukcií sa kladú stále náročnejšie požiadavky. Je známe, že experimenty sú nevyhnutné pre získanie vstupných údajov do simulačných programov a na verifikáciu numerických programov a modelov. Predikcia charakteristických veličín kmitania je v súčasnosti štandardný proces v technickej praxi. Výpočtové metódy dynamiky konštrukcií sú hlavne založené na metóde konečných prvkov (MKP) a v kombinácii s experimentálnymi metódami sú účinným a spoľahlivým nástrojom pre analýzu kmitania konštrukcií. Riešenie uvedenej problematiky je veľmi aktuálna téma z teoretického aj praktického hľadiska. Dokumentuje to množstvo publikovaných článkov v renomovaných časopisoch. Pochopenie teoretických princípov Technickej seizmicity a jej aplikácie vyžaduje teoretické znalosti z mechaniky kontinua, náhodných procesov, experimentálnej mechaniky a pružnosti a pevnosti materiálov. Preto tému habilitačnej práce (HP) považujem za veľmi aktuálnu a zodpovedajúcu odboru habilitácie. Niet pochyb o tom, že táto téma patrí medzi perspektívne metódy v oblasti aplikovanej, výpočtovej a experimentálnej mechaniky.

Habilitant vo svojej práci preukázal, že má teoretické aj praktické znalosti z oblasti stavebnej dynamiky. Získané experimentálne výsledky dokáže profesionálne vyhodnotiť a aplikovať v praxi. Za hlavný vedecký prínos HP považujem vypracovanie metodiky pre hodnotenie seizmických účinkov na stavebné konštrukcie. Výsledkom je sumarizačná tabuľka miery významnosti hodnotených vplyvov

technickej seizmicity. V budúcnosti bude potrebné získané výsledky podrobiť hlbšej kritike a detailnejšie verifikovať vytvorené postupy.

Z didaktického hľadiska je HP napísaná veľmi kvalitne. Obsahuje dôležité matematické vzťahy a odvodenia, ktoré sú veľmi dobre vysvetlené a okomentované. Použitá terminológia je správna, až na niektoré nepresnosti uvedené v pripomienkach.

Keď vychádzame z obsahu práce, potom môžeme konštatovať, že práca je logicky členená a jednotlivé kapitoly a podkapitoly sú opodstatnené. Zvolené metódy riešenia sú správne. Komplexné riešenie problematiky vyžaduje zvládnutie náročného matematického aparátu a experimentálnych metód. Obsahová úroveň HP odpovedá požiadavkám kladeným na habilitáciu.

Z prehľadu publikačnej činnosti je zrejme, že Ing. Daniel Papán, PhD. počas pôsobenia na Žilinskej univerzite v Žiline ma bohatú pedagogickú a vedeckú činnosť. Ide o uchádzača s perspektívnou vedeckou orientáciou na experimentálne metódy v mechanike. Z publikačnej činnosti je zrejme, že má vynikajúce skúsenosti z expertíznej činnosti pre priemysel. Veľmi kladne hodnotím jeho publikácie a vystúpenia na vedeckých a odborných konferenciách doma, ale hlavne v zahraničí. Cenné sú publikácie v SCI časopisoch a domácich časopisoch. Hlavné výsledky HP sú publikované na potrebnej vedeckej úrovni. Požiadavky kladené na vymenovanie na docenta splňuje a niektoré prevyšuje.

Pripomienky a otázky

K práci nemám zásadne pripomienky ani otázky. Uvádzané pripomienky a otázky majú len vysvetliť nejasnosti, ktoré som mal pri preštudovaní tejto práce. Získané výsledky sú prezentované detailne a závery, ktoré vyplývajú z experimentálnych výsledkov sú zrejme.

Pripomienky

- V HP chýbajú odkazy na obrázky. Je zvykom citovať odkiaľ boli obrázky prevzaté. Pojem matica útlmu je nesprávny. Je to matica tlmenia. Odporúčam používať terminológiu uvedenú v anglicko-českom terminologickom slovníku na web stránke českej spoločnosti pre mechaniku (<http://slovniktomm.it.cas.cz/index.html>).
- V práci sa uvažuje lineárne, resp. modálne tlmenie. To súvisí s predpokladom lineárnosti sústavy. Modálne tlmenie sa bežne používa v spojení s MKP, avšak sú aj iné modely tlmenia pomocou ktorých sa dá zohľadniť materiálové tlmenie, napr. je Caugheyho tlmenie, neviskózne tlmenie, atď.
- V kapitole 5 sú uvedené výsledky prípadových štúdií, ktoré majú skôr informačný charakter, Tých štúdií je 18 a je otázne či bolo potrebné vyhodnocovať všetky tieto štúdie, alebo sa detailne venovať iba tým kritickým z pohľadu seizmicity.

Otázky

- Teória šírenia vln je spracovaná stručne, avšak z experimentálnych výsledkov nie je zrejme, kde autor využil tieto poznatky?)
- Na str. 15 autor uvádza tzv. metódu konštant tuhosti, ale chýba bližšia špecifikácia tejto metódy. Okrem toho zápis rovníc (2.1) až (2.4) je neprehľadný. Obvykle vektory označujeme malým tučným písmom a matice veľkým tučným písmom. Hranaté zátvorky sú zbytočné. Z didaktického hľadiska chýba rozbor matematického modelu systémov s n stupňami voľnosti a princíp výpočtu vlastných vektorov, resp. vlastných tvarov, napríklad aké vlastnosti musia mať matice **M** a **K** aby sme získali reálne vlastné čísla?
- Na obr. 5.4 je ukážka analýzy mostného objektu. Vpravo je asi tvar kmitania. Prosím o komentár k tomuto obrázku?
- Softvér MKP ADINA je veľmi efektívny softvér pre lineárnu a nelineárnu analýzu konštrukcií s vlastným pre- a postprocesorom. Prečo sa používa softvér Visual FEA?
- Na obr. 2.8 sú vlastné tvary modelu hotela v systéme Scia Engineer. Žiaľ nie sú zrejme detaily tejto analýzy, typy prvkov, okrajové podmienky, atď.?
- Z obr. 2.7 je vidieť, že použitá sieť je príliš hrubá a je otázne či táto sieť je vhodná na riešenie dynamickej odozvy. Aké typy konečných prvkov sa použili?
- Spracovanie teórie MKP v odstavci 2.3.1 je neprehľadné. Preto prosím o vysvetlenie rovníc (2.16) a (2.17). Z rovníc nie je zřejmý význam použitých veličín.
- V mechanike kontinua poznáme geometrické, materiálové a lokálne nelinearity. Dajú sa tieto efekty identifikovať z nameraných frekvenčných spektier?

Záver

Predložená HP Ing. Daniela Papána, PhD. ako aj jeho doterajšie vedecké a pedagogické výsledky splňujú podmienky kladené na vypracovanie habilitačnej práce v zmysle vyhlášky MŠ SR o habilitácií docentov a vymenúvaní profesorov 246/2019 z 22. júla 2019. HP jednoznačne dokazuje, že ide o popredného odborníka v oblasti aplikovanej mechaniky. Po vyjadrení sa k pripomienkam, resp. odpovediam na uvedené otázky a v prípade úspešnej obhajoby odporúčam Ing. Danielovi Papánovi, PhD udeliť vedecko-pedagogicky titul **docent**.

V Žiline, 17.5.2021
