

Prof. Ing. Ján Mikolaj, CSc.
Žilinská univerzita v Žiline
Stavebná fakulta
Katedra technológie a manažmentu stavieb
Univerzitná 1
010 26 Žilina

OPONENTSKÝ POSUDOK

habilitačnej práce

Ing. Matúša Kováča, PhD.

v študijnom odbore 5.1.5 inžinierske konštrukcie a dopravné stavby

na Stavebnej fakulte Žilinskej univerzity v Žiline

Habilitant: Ing. Matúš Kováč, PhD.

Téma habilitačnej práce: Morfológia povrchu vozovky z hľadiska jej prevádzkovej spôsobilosti

Oponentský posudok je spracovaný na základe vyhlášky MŠ SR č. 6/2005 Z.z. paragrafu 1, ods. 10 v znení neskorších predpisov a menovacieho dekrétu vydaného dekanom stavebnej fakulty Prof. Ing. Josefom Vičanom, CSc. zo dňa 10.4.2013.

Habiličná práca bola vypracovaná a predložená na obhajobu v roku 2013. Rieši aktuálny problém povrchových vlastností vozovky vo vzťahu k morfológii a prevádzkovej spôsobilosti. Ide o vysoko aktuálnu problematiku, nakoľko definovanie charakteristík prevádzkovej spôsobilosti má rozhodujúci vplyv na bezpečnosť cestnej dopravy a vynakladaných prostriedkov na správu a rozvoj cestnej siete. Je treba pripomenúť, že v danej oblasti za ostatné roky na Slovensku neboli vypracované a publikované významné výskumné práce a o to je daná problematika vzácnejšia. Práca má široký dopad aj na nadväzné výskumné oblasti či už v oblasti bezpečnosti cestnej dopravy, systémov rozhodovania s vozovkami alebo Asset Managementu. V tejto súvislosti mám však pripomienku k názvu práce, ktorý mohol byť definovaný zrozumiteľnejšie.

Práca má logické členenie. Obsahuje 9 kapitol. Na úvod sú rozpracované teoretické otázky týkajúcich sa povrchových vlastností. V tejto časti by bolo vhodné, keby autor vypracoval definície pojmov

vrátane definície morfológie. Tá je definovaná vo vzťahu ku textúre, ale pre definovanie povrchových charakteristik je dôležité poznať aj iné fyzikálno – mechanické charakteristiky, ako napr. pevnosť, krehkosť, odolnosť voči otíkovosti a pod.

V ďalšej časti autor rozpracoval definície pozdĺžnej nerovnosti a stanovenia jej hraničných hodnôt. Podobne rozpracoval oblasť drsnosti taktiež vrátane definovania hraničných hodnôt. V kapitole 7 sa pokúsil o definovanie vzájomného vzťahu medzi drsnosťou a pozdĺžnou nerovnosťou. Na záver rozpracoval definície morfológie na základe princípov fraktálnej geometrie. V závere vyhodnotil výsledky práce.

K práci mám nasledovné pripomienky a otázky:

- V časti pozdĺžne nerovnosti sa uvádzajú klasifikačné stupne IRI. Ide však o prebratý systém, preto by bolo vhodné definovať vzťah medzi empirickou definíciou hodnotenia IRI a analytickými výpočtami zaťaženia vozovky a jej reakcie .
- V komplexnom pohľade na definície nerovností podstatnú úlohu zohrávajú priečne nerovnosti. Najmä vznik aquaplaningu ako ich dôsledok je pre užívateľov cestnej siete veľmi nebezpečný. Pre vlastnú prácu, najmä vo vzťahu k morfológií povrchu vozoviek by bolo prínosom, ak by sa habilitant venoval aj týmto deformáciám povrchu vozoviek.
- V časti týkajúcej sa drsnosti, autor definoval rôzne parametre a charakteristiky drsnosti. Taktiež vo väčšine prípadov ide o empirické stanovenie parametrov hodnotenia. Z hľadiska analytického prístupu však podstatné namáhanie povrchu vozovky spôsobuje kontaktné napätie. To vytvára rozhodujúci vzťah medzi zaťažením a povrchom vozovky. Bolo by teda vhodné, aby habilitant vysvetlil vzťah medzi týmto napätiom a morfológiou povrchu vozovky.
- V práci sa habilitant venuje aj hodnoteniu drsnosti prostredníctvom kyvadla TRRL. Pozn. nie TRL ako sa uvádza v práci. Nie je pravda, že sa ním definuje stav mikrotextúry, meria sa len súčiniteľ trenia vzniknutý stratou kinetickej energie vzniknutej odporom pri prechode cez povrch vozovky. Vyhodnenie je empirické a neberie do úvahy charakteristiky ako napr. tvarosť, pevnosť a pod. Okrem toho má statický charakter, nemá žiadnu funkciu k rýchlosťi, čo je pre parameter drsnosti rozhodujúce.
- Na str. 60 sa správne definuje, že platnosť empirických rovníc má obmedzujúci rozsah. No je na škodu, že rozsah platnosti definovaný nie je.
- Veľmi dôležitou charakteristikou z hľadiska systému hospodárenia s vozovkou je vzťah drsnosti a spotreby pohonných hmôt resp. obrusovanie pneumatík. Sú štúdie, ktoré uvádzajú vplyv súčiniteľa odporu voči šmyku na spotrebu pohonných hmôt až do úrovne 40%. Takže pokiaľ definujeme vzťah povrchu vozovky k bezpečnosti a hospodárnosti, táto charakteristika je veľmi významná.
- V kapitole 5.4 definujúcej vplyv drsnosti na bezpečnosť cestnej premávky sa uvádza, že drsnosť vozovky je rozhodujúcim parametrom prevádzkovej spôsobilosti. Je treba podotknúť, že takéto tvrdenie nie je v práci dostatočne preukázaná a nakoniec nemusí byť ani pravdivé, nakoľko pre

bezpečnosť vozidiel sú rovnako dôležité aj iné parametre ako napr. priečna nerovnosť a ľiou spôsobený aquaplaning. Nie je dôležité, ktorý parameter je rozhodujúci, vyhovovať musia všetky.

- V kapitole 5.5 stanovenie výpočtu parametra IFI sa definuje vzťah medzi zariadením SCRIM, Skiddometrom BV11 a kyvadlom TRRL. Kyvadlo má však úplne iný fyzikálny charakter merania ako ostatné dva prístroje, preto aj keď sa nájdú určité štatistické vzťahy, tieto platia len pre presne definované podmienky. Tieto však v práci uvedené nie sú, a tak výsledné vzťahy nie sú dôveryhodné a nie je možné ich pre prax použiť.
- Pri hodnotení parametrov drsnosti - kap. 6, sa v práci uvádza, že na suchej vozovke je meranie a hodnotenie drsnosti bezpredmetné. Toto tvrdenie nie je ničím podložené. Napríklad v letných mesiacoch pri vysokých teplotách dochádza k prehriatiu povrchu vozovky a tzv. poteniu asfaltových vrstiev, čo môže mať fatálny dôsledok pre hodnotu drsnosti. Taktiež u cementobetónových vozoviek vplyv nevhodne zvoleného kameniva môže mať dopad na zníženú hodnotu drsnosti.
- V časti definujúcej vzťah brzdných síl a povrchu vozovky hrá významnú úlohu aj reakcia vodiča. V odbornej literatúre sa uvádza až 20 % závislosť brzdnej dráhy od reakcie vodiča.
- V kap.7.1 sa autor venuje vzťahu drsnosti a pozdĺžnej nerovnosti. Treba však stanoviť úlohu tohto vzájomného porovnania. Meranie pozdĺžnej nerovnosti je empirická metóda, ktorá vo vzťahu k drsnosti nie je potrebná a ani ju nie je možné použiť. Pri úplne iných hodnotách pozdĺžnej nerovnosti môžu vzniknúť úplne iné hodnoty drsnosti. Každá má inú fyzikálnu podstatu a iné závislosti. Vzťah dynamického príťaženia vozidla musí byť riešený inými metódami a hodnotený inak ako prostredníctvom IRI.
- Autor sa v závere práce zaoberá aj otázkou fraktálnej geometrie. Ide o perspektívnu oblasť, ktorá čaká na svoje spracovanie. Za najdôležitejšiu časť tejto kapitoly považujem poznámku autora pod čiarou / str. 102/, kde reálne zhodnocuje aplikáciu tejto metódy.

Záver

Práca je spracovaná na vysokej štýlistickej a grafickej úrovni. Je písaná zrozumiteľne a má jasný logický postup. Je v nej len niekoľko nesprávnych výrazov: odozva, vágny, sebepríbuznosti a pod.

Autor vyčerpávajúcim spôsobom popisuje vzťah parametrov pozdĺžnej nerovnosti a drsnosti na morfológiu povrchu vozovky. Z hľadiska komplexného pohľadu a najmä z hľadiska využitia morfológie pre oblasť systému hospodárenia s vozovkou je však nevyhnutné rozpracovať aj ďalšie parametre a to priečnu nerovnosť a vývojové funkcie týchto parametrov, ktorými sa definujú tzv. Pavement Performance Models. Dôležité sú aj účinky týchto parametrov na hodnotenie užívateľských nákladov cestných vozidiel.

Habitačná práca dostatočne popisuje výsledky riešenia z iných výskumných prác vrátane citácií rôznych zdrojov, čo sa môže prejaviť aj v hodnotení originality habitačnej práce (antiplagiárstvo).

Na základe predloženej práce **odporúčam** podľa vyhlášky MŠ SR č 6/2005 predložiť habilitačnú prácu na obhajobu a aby po úspešnom zodpovedaní otázok a pripomienok bol uchádzač vymenovaný za docenta v študijnom odbore 5.1.5 inžinierske konštrukcie a dopravné stavby.

V Žiline, dňa 28.mája 2013



prof. Ing. Ján Mikolaj, CSc.