

OPONENTSKÝ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název bakalářské práce: **METODY MĚŘENÍ PODÉLNÉ NEROVNOSTI VOZOVEK**

Autor bakalářské práce: **Tomáš Richter**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Lopour

Oponent bakalářské práce: Ing. František Haburaj, Ph.D.

Datum vypracování: 1. 6. 2014

Předmětem zadání bakalářské práce pana Richtera bylo získat a uceleně prezentovat metody měření nerovností vozovek se zaměřením na nerovnosti podélné. Dále bylo cílem práce provést analýzu získaných informací, tj. zhodnotit jednotlivé používané metody měření v zahraničí a zejména v ČR. Následně pak bylo cílem práce provést vlastní měření na vybraných úsecích komunikací dostupnými měřicími zařízeními. Tyto výsledky vyhodnotit, konfrontovat s výsledky získanými z jiných zdrojů, zdůvodnit, verifikovat a prezentovat závěry ze získaných výsledků.

Bakalářská práce byla zadána 30. 11. 2013 a odevzdána 23. 05. 2014.

Autor svou bakalářskou práci správně rozdělil do několika částí, které ovšem nemají jasnou strukturu a kapitoly se mi jeví jako značně neuspořádaná bez zřetelných návazností. V první fázi své práce by autor měl jasně a přesně definovat cíle své práce a výsledků, kterých chce dosáhnout, nepostačují zde pouze obecné fráze, které jsou uvedené v zadání práce.

Autor práce provedl rešerši stávajícího stavu problematiky měření podélných nerovností v zahraničí a v ČR. Zde je nutno opět upozornit autora na návaznosti tématu, jejich uspořádání, absenci většího množství ověřených článků a zdrojů, včetně chybějícího závěrečného zhodnocení rešeršní činnosti. Zde bych také upozornil na omezení autora na problematiku pouze netuhých vozovek (vozovek s asfaltobetonovými povrchovými vrstvami), které ovšem nebylo nikde specifikováno. Dále bych uvítal rozdělení měřených parametrů nerovnosti vozovek na parametry

měřené v rámci ČR a parametry měřené v zahraničí, jejich podrobnější a jasnější charakteristiky.

V následujících kapitolách bych měl výhrady k technickému vyjadřování autora práce, kdy v jedné větě se zmiňuje o měření na silnicích druhé třídy a v následující větě uvádí, měření na místních komunikacích. Dále je zbytečné používat nepůvodní obrázky u měřících zařízení, které diplomant zcela jistě používal. Velké výhrady mám pak ke grafické a stylistické úpravě, která mohla být zcela jistě mnohem pečlivěji zpracována.

K experimentální části měření mám připomínky týkající se uvedení kompletních výsledků měření, jež měly být prezentovány v příloze A – přílohu jsem v práci nenašel. Pro praktičtější využití výsledků měření a jejich reprezentativní určení a opakovatelnost by bylo vhodné uvést přesnější lokalizaci měřených úseků, procentuální poměr nevyhovující délky úseků, podrobněji statisticky vyhodnotit naměřená data – takového vyhodnocení dle mého názoru není příliš reprezentativní a dostatečné. Zajímavé by bylo vyhodnocení naměřených dat dle hodnotového rozmezí – zpracovat například histogramy četnosti, dále vyloučit chyby měření stanovením kvantilu chyb měření, resp. aplikovat některý druh statistického rozdělení na naměřená data. V některých případech jsou velké nesrovnalosti v určení délek komunikace, měření, určení úseků měření, aj.

Nejdůležitější částí práce by mělo být vyhodnocení měření a následné doporučení. Naměřené výsledky byly diplomantem vyhodnoceny nicméně podle mého názoru velmi jednoduchým více méně grafickým nebo tabelárním způsobem bez hlubší analýzy. Co se týká porovnání s normovými hodnotami a srovnání se získanými externími výsledky lze diplomanta pouze upozornit, že normová limitní hodnota pro velikost podélné nerovnosti je pro místní komunikace ovlivněna znaky inženýrských sítí a z tohoto důvodu je zvýšena na hodnotu 8 mm je v práci uváděných 5 mm – z toho plynou i mylné závěry. Obdobným způsobem je nutné přistupovat i k porovnávání experimentálně stanovených hodnot z jiných měření, např. v zahraničí, je zde nutné uvést podmínky stanovení těchto hodnot a jejich reprodukovatelnost. Z výsledků mi pak zcela chybí verifikace jednotlivých druhů měření a jasné doporučení pro jejich další užívání.

Přes větší množství připomínek k obsahu a zpracování zvoleného tématu lze ocenit snahu diplomanta o zpracování experimentální úlohy k poměrně složitému tématu

nerovností vozovek, kde se projevuje řada náhodných parametrů a činitelů. Velká většina nedostatků pak pramení z nezkušenosti diplomanta s experimentální činností a analýzou výsledků měření, se kterou se poprvé setkal až při zpracování své bakalářské práce. Některé chyby, které se v práci vyskytují, jsou zásadnějšího charakteru, nicméně převažují chyby spíše formálního a stylistického charakteru, které poměrně hodně kazí jinak zajímavou práci.


Nicméně i přes všechny výhrady velmi oceňuji zpracování daného tématu práce. Z předložené práce je patná snaha diplomanta o zpracování dané problematiky. Autor ve většině vyčerpal požadavky zadání bakalářské práce.

V rámci diskuze při obhajobě práce bych rád znal názor diplomanta na tyto otázky:

- Existuje korelační vztah mezi jednotlivými měřicími metodami, resp. naměřenými daty?
- Dá se provést exaktní predikce stavu povrchových vlastností vozovek, resp. nerovnosti povrchu vozovky v závislosti na čase, dopravním zatížení, klimatických podmínkách, aj. z provedených měření?
- Jakou metodu by doporučil jako nejvhodnější pro určité druhy měření, např. netuhá vs. tuhá vozovka, nový vs. starší povrch vozovky, apod.?

Bakalářskou práci pana Tomáše Richtera **doporučuji k obhajobě** a hodnotím ji vzhledem k výše uvedeným faktům klasifikačním stupněm: **velmi dobře**.

V Pardubicích 1. 6. 2014


Ing. František Haburaj, Ph.D.