Prof. Ing. Jaroslav Smutný, Ph.D.
Vysoké učení technické v Brně
Fakulta stavební
Ústav železničních konstrukcí a staveb
Veveří 95
602 00 Brno

OPONENTNÍ POSUDEK

na předloženou habilitační práci paní

Ing. Janky Šestákové, Ph.D.

Předložená habilitační práce na téma „Diagnostika prevádzkovej kvality železničnej jazdnej dráhy a jej vplyv na plánovanie opravných prác" zahrnuje 164 stran textu včetně grafů a obrázků. Součástí práce je seznam obrázků, tabulek a použitých zkratek symbolů. Práce je rozdělena do 8 hlavních kapitol. Členění práce je logické a formální stránka je výborná. Totéž je možné říci i o kvalitě jednotlivých obrázků a tabulek. Jsou převážně přehledné a v textu dobře okomentované. Autorka prostudovala a čerpala z poměrně velkého množství literárních pramenů. Jazyková čistota textu je výborná, použitá odborná terminologie je dle mého názoru také správná. Použitý matematický aparát je bez chyb a převážně dobře interpretovaný.

V úvodní kapitoly jsou věnovány základnímu popisu zpracovávané problematiky, tedy popisem železniční infrastruktury na Slovensku, dále popisem jízdní dráhy, stavem správy a údržby tratí a kvalitou železniční jízdní dráhy. Jde o část textu, kde autorka vysvětluje jednotlivé základní pojmy a skutečný stav. V této části práce jsou také nadefinovány cíle. Ke kapitole nemám žádné připomínky.

Dále následují kapitoly 3 a 4 s popisem klasifikací tratí na Slovensku, s definicí zatížení konstrukce železniční tratě i popisem problematiky degradace železničních tratí. Velmi výstižná je část popisující faktory ovlivňující kvalitu železniční tratě. Autorka zdůrazňuje, že stav konstrukce železniční tratě je ovlivňován jak její kvalitou, provozně stavebními

podmínkami, klimatickými jevy, tak zejména pak dynamickým zatěžováním od dvojkolí kolejových vozidel. Se zvyšováním rychlostí a narůstajícím provozním zatížením narůstají také negativní účinky, které nepříznivě působí na kolej a vedou k rozvoji poruch a vad. Také k této části habilitační práce nemám v podstatě připomínky.

Velmi rozsáhlá je pátá kapitola. V ní se autorka věnuje životnímu cyklu železniční tratě, typům údržby, dále opravným pracím, kompletní diagnostice tratí a provozní kvalitě tratí. Jsou zde uvedeny a rozebrány téměř všechny metody měření a hodnocení parametrů, které ovlivňují kvalitu železniční jízdní dráhy i jejich prvků. Jde o velmi souhrnný materiál, kde autorka jednotlivé postupy diagnostiky a hodnocení parametrů popisuje, srovnává a analyzuje. Vše je doloženo přehlednými obrázky a tabulkami. Na místě je třeba podotknout, že plánování údržby a organizace opravných prací by mělo jít ruku v ruce s ekonomickou stránkou věci, tedy s minimalizací celkových finančních prostředků. Určitě by stálo za úvahu doplnit kapitolu o tuto problematiku. I když o některých parametrech lze polemizovat (týká se zejména obr. 5.27 až obr. 5.37, dále tab. 5.12), s prezentovaným textem převážně souhlasím.

Šestá kapitola je věnována experimentálnímu ověření provozní kvality vybraných úseků železniční tratě. Celkem byly zpracovány tři zkušební úseky. Tyto byly dále rozděleny na sedm podúseků. Součástí výběru byly kromě klasické konstrukce kolejové jízdní dráhy a pevné jízdní dráhy také přechodové oblasti, u kterých výrazný nárůst zatížení vždy vede ke zrychlenému zhoršení kvality geometrie koleje díky změně tuhosti. Součástí této pasáže je podrobný popis zkoumaných úseků i použitých měřicích metod. Ke sledování geometrických parametrů koleje bylo zejména využito měřicího systému Krab. Součástí textu je relativně podrobný popis principů měření a vyhodnocení snímaných dat u měřícího systému Krab. V rámci této kapitoly musím vyzvednout sestavené grafy, které přehledným způsobem prezentují jednotlivé parametry. V návaznosti na naměřená data byly autorkou sestaveny a zhodnoceny degradačně regresní modely kvality geometrie koleje. Zde je zřejmé, že by pro zpřesnění modelů bylo zapotřebí většího množství dat, nicméně i tak je patrné, že se dají vypozorovat zákonitosti, podle kterých je a bude možné provádět odborné predikce rozvoje vybraných parametrů v čase. V této kapitole postrádám zejména rozbor chyb a přesnosti měření. Dále bych doporučil také se zaměřit na sestavení a používání vhodného databázového systému pro archivaci a automatické zpracování získávaných dat. V práci není zmíněno, zda např. správce tratí takovým nedisponuje. Určitě bude velmi důležité doplnit stávající metodiku sběru, filtrování a archivace měřených dat o nové přístupy a hlavně o další soubory

dat. A samozřejmě pokračovat v daném sledování vybraných parametrů a zpřesňování degradačních modelů.

Předložená habilitační práce dle mého názoru představuje kvalitní materiál z oblasti železničního stavitelství. Svým obsahem je zaměřena na vysoce aktuální problematiku. Cílem všech správců železnice je zajistit potřebnou kvalitu dopravní cesty při vynaložení rozumných finančních prostředků. Z technického a ekonomického pohledu jde o náročnou činnost, při které je třeba rozhodovat o místě, době realizace a rozsahu prací. A výsledkem by mělo být dosažení rozumné rovnováhy při využívání lidských, materiálových a finančních zdrojů. K dobré optimalizaci je potřeba výborná znalost jednotlivých procesů včetně časové historie s možností predikce. Velmi důležitá je znalost namáhání zatížení tratí a jejich komponent. K tomu také přistupuje znalost technického stavu tratě a jednotlivých komponent a samozřejmě také znalost technologií oprav a rekonstrukcí. Současně je také velmi důležitá znalost časové historie vývoje jednotlivých parametrů. Vše musí být doplněno o znalosti vhodného systému údržby pro jednotlivé typy tratí. Je vhodné podotknout, že vždy jde o zpracování velkého množství převážně empirických dat a z velmi dlouho časového intervalu.

Autorka se věnovala ve své práci velmi náročné problematice. Vybrala si dle svého zaměření jednu oblast, kterou podrobně zpracovala. Dle mého názoru se zhostila velmi dobře řešení vytyčených cílů. Její přínos je patný jak v rovině teoretické, tak i praktické, neboť práce obsahuje rozsáhlý souhrn poznatků pro oblast hodnocení kvality železniční jízdní dráhy, dále pro oblast predikce a plánování opravných prací. Získané poznatky jsou aktuální, vědecký přínos předložené práce je nezpochybnitelný. Autorka prokázala výborné znalosti z prezentované problematiky. Bezesporu jde o zajímavou problematiku, na kterou se dá dále navazovat a nacházet další nová úsporná řešení. Současně považuji za vhodné vyzvednout i pedagogickou hodnotu oponované práce.

Se závěry jednotlivých kapitol, ať už shrnujících předmětnou problematiku nebo z oblastí autorkou provedených experimentů a návrhů řešení plánování a organizace opravných prací, je možné se plně ztotožnit. Nenašel jsem v textu nic, k čemu bych měl větší výhrady. Přesto z důvodů zpřesnění některých teoretických úvah i praktických výsledků bych chtěl požádat autorku v rámci rozpravy o zodpovězení následujících dotazů.

1) Byly zjištěny ve výstupech z měřicího vozu v porovnání se systémem Krab nějaké významné rozdíly? Přece jen jde v jednom případě o měření pod zatížením a v druhém bez zatížení.
2) Byl také analyzován a srovnáván rozvoj degradace tratí v souvislosti se směrovým a výškovým vedením tratí?
3) Degradaci železniční tratě ovlivňuje velké množství faktorů. Jedním z nich je i zhoršovaní parametrů vlakových souprav. Byly alespoň teoreticky uvažovány v rámci řešení předmětné problematiky možné vlivy rozdílného technického stavu projíždějících souprav a rozvoj jejich opotřebení na rychlost a stupeň degradace železniční tratě?
4) Nezamýšlela se autorka kromě využití statistických metod nad využitím např. vybraných metod umělé inteligence v jednotlivých fázích analýzy problému? Případně využití jiných současných moderních přístupů?
5) Dopravní železniční cesta představuje komplexní dopravní vícevrstvý systém. Habilitační práce je věnována analýze vybraných parametrů železničního svršku. Počítá autorka s tím, že bude v budoucnu nezbytné se také zaměřit i na její další části, např. na železniční spodek a umělé stavby, ale také na sdělovací a zabezpečovací zařízení, trakční vedení apod., které jsou také součástmi dopravní železniční cesty?
6) Zabývala se autorka například možným využitím systému ECOTRACK? Tento doplňuje problematiku sledování provozních parametrů infrastruktury o ekonomické úlohy. Případně jinými metodami sběru dat a rozhodovacími modely, používanými u správců v jiných zemích, jednak Evropské unie a jednak jinde ve světě?
7) Počítá autorka také se zapojením realizovaných výstupů práce do rozvoje systémů pro optimalizaci údržby? Případně iniciování pracovní skupiny s cílem sestavení základních struktur databáze pro management traťové údržby? Aby případný systém hospodaření fungoval jako efektivní nástroj pro správu železniční sítě, je třeba mít k dispozici kvalitní databázi neproměnných a proměnných parametrů sítě železničních tratí. Proměnné parametry je nutno aktualizovat pravidelným sledováním stavu sítě za pomocí technických prostředků a metod. Tato data pak dále slouží ke strategickému plánování údržby a oprav na síťové úrovni, kde jsou vybrány úseky pro běžnou údržbu nebo opravu podle stanovených kritérií v optimálním čase, optimálních technologií za optimálního využití dostupných finančních zdrojů.

8) Může autorka stručně naznačit směr v pokračování výzkumných prací navazujících na řešenou problematiku? Jak bude využito získaných poznatků v pedagogické činnosti uchazečky? Jak budou poznatky směrovány pro využití v praxi?

Závěrem musím konstatovat, že předložená práce paní Ing. Janky Šestákové, Ph.D. splňuje požadavky habilitačního řízení podle paragrafu 1, odstavce 8 Vyhlášky MŠ SR č. 6/2005 ze dne 8. 12. 2004 o postupu udělování vědeckopedagogické hodnosti docent. Mohu konstatovat, že vytyčené cíle habilitační práce byly splněny, konkrétní přínos autorky je zřejmý a je podložen výsledky vyhotovené práce. Práce je zpracována pečlivě, má dobrou vypovídající schopnost a její formální úprava je na požadované výši. Získané výstupy jsou aktuální a potřebné pro další rozvoj předmětné disciplíny. Zároveň oceňuji vědecko-technickou činnost uchazečky, které je podložena jak publikační činností, citacemi, tak i účastí ve výzkumných projektech a expertizách. Současně je potřeba ocenit i pedagogickou činnost uchazečky.

Proto předloženou habilitační práci

hodnotím kladně a doporučuji k obhajobě před vědeckou radou. A po úspěšné prezentaci a obhajobě doporučuji paní Ing. Janke Šestákové, Ph.D. udělit vědecko-pedagogický titul docent.

.....

Prof. Ing. Jaroslav Smutný, Ph.D.
Fakulta stavební VUT v Brně

V Brně dne 31. 1. 2018