

Posudek disertační práce

Autor práce: Ing. Jiří Vendel
Název práce: Interakce mostní konstrukce a bezстыkové koleje
Studijní obor: P3607 Stavební inženýrství (nDK)

Oponent: doc. Ing. Vlastislav Salajka, CSc.
Šemberova 1339/13, 635 00 Brno, salajka.v@vutbr.cz

Datum zadání posudku: 30. 6. 2021

Aktuálnost tématu disertační práce

Tématem disertační práce jsou problémy vázané na změnu chování bezстыkové koleje uložené na mostu. Konstrukce mostu svými rozměry a statickým uspořádáním mění statickou a dynamickou odezvu na účinky železničních vozidel a teplotního pole ve srovnání s kolejí běžně uloženou na železničním spodku. Zvolené téma disertační práce je v současné době aktuální a pro praxi významné. Aktuálnost tématu je spojena s využitím metodiky při návrhu a posouzení kolejových roštů uložených na mostech s různým statickým uspořádáním. Doktorand vytvořil metodiku pro zpracování měření. Samotné výpočty s využitím podpůrných vztahů provedl v prostředí Matlab. Matematické zpracování měření a navržený postup vyhodnocení tvoří jádro jeho disertační práce. Práce spadá do oblasti aplikačního výzkumu v oblasti mechaniky železničních konstrukcí.

Hodnocení:

☐ vynikající	☐ nadprůměrné	☒ průměrné	☐ podprůměrné	☐ slabé
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Splnění cílů disertační práce

Doktorand si vytkl za cíl sledovat chování bezстыkové koleje na mostní konstrukci a určit míru vzájemného spolupůsobení. Pro dosažení cílů využívá soubory dat z měření uskutečněných na reálném mostu (most s ocelovou mostovkou o pěti polích na betonových pilířích nad řekou Dyje u železniční stanice Břeclav). Zvolil si řadu dílčích cílů potřebných pro realizaci měření. Zaměřil se na sledování pohybu mostní konstrukce a bezстыkové koleje s využitím geodetických metod, na sledování napětí od zatížení změnou teplotního pole a od zatížení vozidly. Získaná data jsou podkladem pro další zpracování. Zaměřil se na vytvoření matematických postupů potřebných pro komplexnější vyhodnocení naměřených veličin. Mají být stanoveny hodnoty jednotlivých veličin ukazujících na míru spolupůsobení. Jedním z cílů je i zhodnocení a návrhu vhodného způsobu měření teploty sledovaných konstrukcí. Výsledky práce mají sloužit jako podklad pro možnou úpravu nebo doplnění drážních předpisů, popřípadě národních příloh norem v oboru železničních tratí.

Zvolené cíle byly splněny.

Hodnocení:

☐ vynikající	☐ nadprůměrné	☒ průměrné	☐ podprůměrné	☐ slabé
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Postup řešení problému – metody zpracování

Nejprve doktorand provedl zhodnocení současného stavu poznání. Encyklopedicky popsal základní části koleje a požadavky na bezстыkovou kolej. Uvádí, jak je kolej uložena a problémy s uložením na mostech. V další části se zabývá problémem snížením napjatosti v mostní konstrukci s využitím rozdělení mostovky na dilatační celky. Popisuje uložení bezстыkové koleje a definuje podélný odpor. Jako stěžejní odezvu zmiňuje odezvu vázaného systému kolej a most na účinky teploty. Všímá si, také jak je kolej ovlivněna volbou statického uspořádání mostovky a jak se deformuje od zatížení dopravou. V části teoretické popisuje základní diferenciální rovnice a jejich řešení. Ukazuje na možnosti modelování koleje a mostu pomocí pružných členů. Z normy ČSN EN 1991-2 vybírá návrhová kritéria potřebná pro návrh a posouzení bezстыkové koleje umístěné na mostech.

Experimentální část je věnována řešení problémům stanovených v cílech disertační práce.

Pro určení parametrů vhodných pro návrh a posouzení koleje na mostu využil doktorand výsledky měření provedených v rámci projektů zaměřených na sledování uvedeného železničního mostu. V kapitole Experimentální část nejprve uvedl parametry bezстыkové koleje, popsal statické upořádání mostu a zdůvodnil jeho výběr. Měření rozdělil do dvou fází. Ve fázi I popisuje, jak byla provedena geodetická měření posuvů kolejnicového pásu na mostu v závislosti na poloze vůči dilatacím a umístění ložisek vyvolaných změnou teploty konstrukcí. Popisuje instrumentaci měření posuvů s využitím speciálně vytvořeného vozíku a také jak byla a v jakých místech snímána teplota. Ve fázi II byla sledována přetvoření pomocí tenzometrů umístěných po celé délce kolejového pásu. Opět je popsána instrumentace měření přetvoření teplot.

Data z měření jsou pro fázi I získána v 8 etapách a pro fázi II v 7 etapách.

V kapitole Vyhodnocení naměřených dat popisuje postup získání ekvivalentního součinitele teplotní roztažnosti mostu. Použil vhodně metodu nejmenších čtverců implementovanou v prostředí Matlab a získal dílčí součinitele, a nakonec stanovil hodnotu výsledného součinitele pro mostní konstrukci. Jako další hledaný parametr je podélný odpor koleje na mostu. Pro jeho stanovení využil data z fáze I. Postup zpracování je obdobný jako v případě součinitele teplotní roztažnosti. Výslednou funkci posunutí vhodně modifikoval úpravou exponenciálního členu. Po zadání vstupních údajů vypočítal dílčí hodnoty podélného smykového odporu a jejich průměr. Provedl kontrolu počáteční hodnoty posunutí. Pomocí dat z tenzometrických měření určil podélný odpor na mostu postupy jako ve fázi I. Hodnoty z obou sad měření se prakticky shodují.

V závěrech konstatuje, jak postupoval a co získal z geodetických měření a z měření při použití tenzometrů. Celkové zhodnocení chybí. Chybí také detailnější úvaha, jak získané hodnoty zobecnit a implementovat do drážních předpisů či norem.

Hodnocení:

☐ vynikající	☐ nadprůměrné	☒ průměrné	☐ podprůměrné	☐ slabé
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Význam disertační práce pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Zvolené ústřední téma disertační práce je vysoce aktuální se vzrůstajícími požadavky na bezpečnost a spolehlivost železniční dopravy. Výsledky uvedené v disertační práci získané na základě rozsáhlého měření koleje a mostu ukazují, že zvolená metodika zpracování je aplikovatelná a je vhodná pro analýzu chování i jiných železničních mostů. Doporučil byl provést obdobná měření na mostech s jiným upořádáním a potvrdit platnost údajů v drážních dokumentech. Souběžně s experimenty by bylo vhodné provést i matematické simulace.

Hodnocení:

☐ vynikající	☐ nadprůměrné	☐ průměrné	☒ podprůměrné	☐ slabé
-------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---	--------------------------------

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Předložená práce je na dobré jazykové i formální úrovni.

Hodnocení:

☐ vynikající	☒ nadprůměrná	☐ průměrná	☐ podprůměrná	☐ slabá
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Hodnocení publikační a jiné činnosti doktoranda

Publikační činnost doktoranda není rozsáhlá. Ve své práci přímo neuvádí žádnou vlastní publikaci, vyjma odkazu na „Pojednání k disertační práci (2015)“ a odkaz na svou diplomovou práci (2011). Je spoluautorem jednoho posudku „Interakce bezstykové koleje a mostu v km 11,849 trati Střelice - Okříšky (2016)“. Po vyžádání doktorand přiložil k disertační práci soupis publikační činnosti. Jedná se o 5 publikací. Dvě v databázi Web of Science.

Hodnocení:

☐ vynikající	☐ nadprůměrná	☐ průměrná	☒ podprůměrná	☐ slabá
-------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---	--------------------------------

Poznámky a připomínky k textu práce

Závěr

Výsledky disertace potvrzují splnění zadaných cílů řešení zvolené problematiky.

Uchazeč zpracováním disertační práce prokázal způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci ve smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a změnách a doplnění dalších zákonů.

Doporučuji, aby disertační práce **byla** přijata k obhajobě a aby v případě jejího úspěšného obhájení byl

Ing. Jiřímu Vendelovi

udělen akademický titul „doktor“ (ve zkratce „Ph.D.“ uváděné za jménem).

Datum: 24. září 2021

Podpis oponenta: