

Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Vojtěch StančíkNázev disertační práce Interakce kontinuálně podepřené koleje s mostemStudijní program Konstrukce a dopravní stavbyŠkolitel doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.Oponent Ing. Martin Vlasáke-mail martin.vlasak@sudop.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář:

V posledních letech se stále více upřednostňuje zvyšování bezpečnosti a kvality železničního provozu a zároveň snižování nároků na údržbu. Další neméně důležitým kritériem pro volbu návrhu železničního svršku je ochrana životního prostředí tzn. zejména dodržení hygienických hlukových limitů, což je při zvyšujícím se dopravním zatížení a zkracováním jízdních dob v řadě případů složitý inženýrský úkol. Jedním z preferovaných řešení Správy železnic, jakožto investora drážních staveb, je použití bezстыkové koleje bez nutnosti vkládání kolejnicových dilatačních zařízení. Tento požadavek sebou přináší zvýšené nároky na ověření tzv. kombinované odezvy kolej a mostu na proměnná zatížení. Mostní konstrukce je "anomálie" v souvislém železničním svršku, která způsobuje přídatná napětí v kolejnicových pásech, jejichž velikost závisí na mnoha faktorech. Definování těchto faktorů je tedy základem pro správné vyhodnocení kombinované odezvy kolej a mostu.

Kontinuálně podepřená kolejnice je hojně využívána zejména v Nizozemsku. Její návrh je zde založen zejména na zkušenostech z dlouhodobého používání tzn. empirických vztazích. V České republice však ještě tento způsob upevnění koleje nebyl dosud aplikován i přesto, že přináší širší možnosti pro návrh řešení, která vyhovují výše uvedeným požadavkům investora drážních staveb. Tato skutečnost je dána jednak současnou drážní legislativou a jednak absencí návrhových parametrů pro posouzení kombinované odezvy v kontextu k současně platným norám souboru ČSN EN a Technických specifikací pro interoperabilitu evropské železniční sítě TEN-T. V neposlední řadě se jedná o něco "nového" s čím nejsou praktické zkušenosti a správci tratí logicky spíše preferují standardizovaná řešení.

Disertační práce, která se věnuje kontinuálně podepřené koleji (KPK), přispívá k odbornému poznání tohoto druhu podepření a je vhodným základem pro vznik metodiky resp. aplikace navržené metody do inženýrské praxe. Z tohoto pohledu je téma práce aktuální a pro inženýrskou praxi přínosem, který by mohl přispět k uplatnění tohoto typu upevnění v železniční síti v České republice, protože bez podrobného technického popisu bude jakékoli prosazení nových řešení na dráze vždy obtížné.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář:

V disertační práci si student vytkl tyto cíle:

"Tvorba původní validované metody pro posouzení interakce systémů kontinuálně podepřené koleje s mostní konstrukcí. Metoda bude analytická a bude založena na principu metody

kompletní analýzy se zavedením vlivu materiálových nelinearit a odporů při různé rychlosti zatěžování v podobě součinitelů".

Student pomocí využití poznatků experimentální a numerické analýzy navrhl v disertační práci metodu, která je plně způsobilá k posouzení interakce KPK s mostem. Tato metoda vychází z obecného principu "kompletní analýzy" definované v ČSN EN 1991-2 pro posouzení kombinované odezvy koleje a mostu. Definování parametrů komponent kontinuálně podepřené kolejnice pro tato posouzení jsou původní prací studenta.

Lze tedy konstatovat, že student splnil vytčené cíle disertační práce. Dále je třeba dodat, že student v disertační práci popsal tyto komponenty pro řadu variant typů kolejnic předpokládaných v České republice, což zajistí možnosti širšího uplatnění této metody v praxi.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář:

Student pro dosažení vytčených cílů zvolil tyto metody:

- Podrobná analýza odborné literatury
- Experimentální analýza systému KPK
 - laboratorní ověření podélné a svislé tuhosti systému
 - stanovení materiálových charakteristik jednotlivých komponent
 - prověření změny interakčních parametrů v důsledku cyklickém zatížení
- Numerická analýza
- Parametrická studie

Použité metody tvoří ucelený soubor, který byl studentem zvolen v dostatečném rozsahu pro komplexní popis a tvorbu metody kontinuálně podepřené kolejnice (KPK) ve vztahu k analýze kombinované odezvy koleje a mostu. V tomto ohledu nelze než opětovně zmínit velkou šíři zvoleného rozsahu řešených variant, která byla studentem zvolena.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář:

Z pohledu inženýrské praxe tzn. možnosti aplikace výsledků disertační práce při návrhu mostních konstrukcí jsou hlavní přínosy ve vyhodnocení výsledků parametrické studie, kde byly odvozeny funkce podélné a svislé tuhosti (zatlačení a nadzdvížení). Parametry těchto funkcí vystihují výrazné nelineární chování charakteristické pro tento typ upevnění. Z provedené validace (viz příloha B této práce) vyplývá, že se v rámci zpracování disertační práce podařilo s dostatečnou přesností stanovit parametry funkcí pro zjednodušený analytický postup.

Základem výpočetních modelů pro vyhodnocení kombinované odezvy jsou právě výše uvedené vazby mezi mostem a kolejí, které složí k návrhu celé mostní konstrukce (nosné konstrukce a spodní stavby) a dále k posouzení vlivu mostní konstrukce na železniční svršek tzn. kolej. Přesnost výsledků kombinované odezvy odpovídá přesnosti zadávaných vstupů tzn. v daném případě definovaných vazeb mezi mostem a kolejí.

Z výsledků disertační práce lze také odvodit vhodné konstrukční řešení případně úpravy tohoto typu upevnění, které by byly vhodnější z pohledu kombinované odezvy koleje a mostu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář:

Výsledky disertační práce jsou v dostatečném rozsahu pro možnost aplikace do inženýrské praxe. Pro přechod navržené metody je však nutné navrženou metodu vhodným způsobem zjednodušit a provést zobecnění její platnosti. Následně ji doporučuji využít v rámci normalizace nebo normativů vlastníka drážní infrastruktury (např. při tvorbě Příloh k MVL 150 apod.).

Výsledky a závěry uvedené v disertační práci jsou svým rozsahem a komplexností ojedinělé a bylo by vhodné je prezentovat na odborných seminářích a periodikách v České republice i v zahraničí.

S ohledem na dosud neprovedenou realizaci daného typu upevnění v České republice by bylo vhodné prezentovat výsledky disertační práce zástupcům investora drážních staveb a vytypovat možnosti pro použití KPK v režimu tzv. zkušebního úseku, kde by se v praxi 1:1 ověřily zjištěné výsledky.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář:

Disertační práce je po stylistické i jazykové stránce na vysoké úrovni. Práce je po grafické stránce zpracována přehledně. Uváděné tabulky a grafy vhodně doplňují textovou část práce. Podrobné zpracování je také v rámci příloh A až C.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

Příloha C

v příloze je uveden praktický příklad aplikace sestavené metody. Při této konkrétní aplikaci jsou však patrné drobné nepřesnosti vyžadující doplňující komentář:

- není uvedeno pro jaké místo na kolejnici je platná hodnota průřezového modulu kolejnice (str. 227). Obecně je posudek kolejnice v předpise SŽ S3 založen na posouzení napětí v patě kolejnice (tahové napětí). Pro posouzení napětí v kolejnici je vhodné definovat co se posudkem sleduje a jaký druh kolapsu by mohl nastat (např. tahové namáhání v patě odpovídá lomu kolejnice viz předpis SŽ S3)

- není zřejmé, jak byla vypočtena návrhová hodnota meze kluzu 470 MPa. Při dosazení hodnot do vzorce je odpovídající hodnota $f_y \cdot d = 528$ MPa. Která z hodnot je tedy platná? (str. 228)

- není zřejmé, jak byla vypočtena hodnota svislé tuhosti kolejového lože. (str. 233). Přepočtení do jednoho uzlu je provedeno z tuhosti podloží, která je v jednotkách kN/m². Do výpočtu hodnoty svislé tuhosti se nepromítla velikost pražce (délka x šířka) a roznos zatížení v kolejovém loži. Dále není zřejmé, zda je hodnota uvažována symetricky nahoru/dolu nebo pro odlehčení je použita jiná hodnota zohledňující svislou tuhost upevňovadel.

Poznámka: i přes výše uvedené vypočtené, hodnoty namáhá kolejnice v trati odpovídají obvyklým hodnotám stanoveným dle předpisu SŽ S3

- není zřejmé z čeho vyplývá mezní svislá deformace uz-lok, která je porovnávána se součtem tloušťky podložky pod kolejnicí a tloušťky zálivky. Z provozního hlediska se jeví zvolená limitní hodnota příliš vysoká pro zajištění bezpečnosti železničního provozu při přechodu z mostu do trati. (str. 244).

Poznámka: výše uvedené připomínky nesnižují vysokou kvalitu disertační práce a jsou dány spíše určitým nedostatkem praktických zkušeností. Aplikace metody tzn. parametrů kontinuálně podepřené koleje, která je hlavním předmětem disertační práce, je provedena správně. K této části připomínky nejsou.

Závěrečné zhodnocení disertace

V disertační práci je třeba ocenit zejména vytvořenou původní metodu pro posouzení interakce kontinuálně podepřené koleje (KPK) a mostu. Zvolený rozsah je plně dostačující pro navazující možnost aplikace a využití v podmínkách železniční sítě v České republice.

Velký význam přínosu disertační práce je třeba spatřovat v provázanosti mezi experimentální analýzou a navazující validací numerickou analýzou. Nalezení odpovídající shody těchto analýz je základní podmínkou pro bližší pochopení chování KPK tzn. zejména odvození interakčních funkcí, které byly definovány v parametrické studii.

Závěrem je třeba zmínit skutečnost, že systém upevnění kontinuálně podepřené koleje (KPK) má oproti jiným druhům upevnění řadu specifických vlastností (např. změnu vlastností vlivem teploty, rychlosti zatížení, degradace cyklickým namáháním apod.), což sebou přinášelo velké nároky na zpracování a rozsah disertační práce.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.

ano

ne

Datum: 30.10.2021

Podpis oponenta:

