



## Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Vít Lojda

Název disertační práce Výzkum uplatnění plastových příčných podpor v železniční trati

Studijní obor Konstrukce a dopravní stavby

Školitel doc. Ing. Krejčířiková Hana, CSc.

Oponent doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D.

e-mail plasek.o@fce.vutbr.cz

### Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Téma disertační práce - uplatnění plastových pražců v konstrukci koleje - je v současné době velmi aktuální. Plastové pražce mohou najít uplatnění tam, kde z nějakých důvodů není možné, nebo vhodné použít pražce betonové a jsou tak náhradou nedostatkových dřevěných pražců, vykazujících zpravidla nedostatečnou životnost. S ohledem na to již někteří evropská správci infrastruktury používají plastové pražce různých tvarů a konstrukcí ve zkušebním provozu a chystají se je uplatnit jako běžnou součást konstrukce koleje. O tom svědčí i připravovaná evropská norma pro zkoušení a ověřování plastových pražců, která je již těsně před vydáním. V celosvětovém měřítku nacházejí plastové pražce již běžné uplatnění, a to zejména v Asii, kde např. v Japonsku se používají pro výhybky a výhybkové konstrukce.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Splnění cílů disertační práce

komentář: Hlavním cílem disertační práce bylo ověřit zvolené vlastnosti polymerních pražců a posoudit jejich použitelnost v koleji. Dílčí cíle práce zahrnují poměrně širokou oblast posouzení vlastností plastových pražců, přitom obsahují využití výpočetních analýz, věnovaných průhybu koleje (kapitola 2) a stability bezстыkové koleje (kapitola 3), problematiku teplotní roztažnosti pražce (kapitola 4), množství laboratorních zkoušek odolnosti pražce při namáhání ohybem (kapitola 6), laboratorních zkoušek a insitu měření příčného odporu pražce (kapitola 7), koeficientu teplotní roztažnosti (kapitola 8) a požární odolnosti (kapitola 9).

Všechny dílčí cíle a tedy i hlavní cíl disertační práce uchazeč splnil. Na každý z dílčích cílů by ale bylo možné zaměřit samostatnou disertační práci. Je tedy zřejmé, že rozsah činnosti, zejména množství laboratorních a insitu zkoušek, byl dán reálnými možnostmi uchazeče. U některých dílčích cílů, např. u požární odolnosti, je pak příspěvek uchazeče spíše metodickou záležitostí v uvedené problematice, což však disertant ve své práci poctivě konstatuje.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Metody a postupy řešení

komentář: Disertant používá při zpracování vhodně zvolené metody a postupy řešení.

Oceňuji teoretický rozbor každé řešené vlastnosti plastových pražců a vliv na chování pražců a kolejového roštu. Pro výpočet průhybu koleje disertant zvolil klasický model a řešení podle Timošenka, při výpočet průhybu pražce řeší diferenciální rovnici popisující problém numerickou metodou konečných diferencí, není mi známa aplikace této metody pro tuto úlohu. Pro řešení osových sil a stability bezстыkové koleje vhodně kombinuje analytické a numerické metody řešení

problému.

Při stanovení příčných odporů pražce v kolejovém loži vhodně kombinuje laboratorní a insitu zkoušky. Velmi přínosné je stanovení odolnosti pražce při namáhání ohybem za pomoci čtyřbodového ohybu, ze kterých doktorand stanovil meze pružnosti a moduly pružnosti pražců, vyrobených z různých materiálů. Metody pro hodnocení koeficientu teplotní roztažnosti pražce a bezpečnosti pražce z hlediska požáru rovněž považují za vhodně zvolené.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Dosažené výsledky považují z hlediska ocenění jednotlivých vlastností pražců za vynikající a inspirativní pro další výzkumné práce. Konkrétní přínosy disertanta jsou zřejmé ve všech předložených teoretických analýz a experimentech.

Dosažené výsledky je ale třeba chápat také v kontextu s množstvím provedených zkoušek a počtem testovaných pražců. Tyto počty jsou úctyhodné s ohledem na samostatnou práci disertanta, nicméně s ohledem na šíři záběru disertační práce nelze všechny výsledky beze zbytku zevšeobecňovat. To se týká většiny experimentálních prací, kde byly zkouškám podrobeny jednotky pražců.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Předloženou disertační práci oceňují zejména pro její komplexní přístup k problematice. Disertant shrnul dostupné poznatky v každé sledované oblasti chování příčných pražců, dostupné metody vhodně využil a pokud nebyly k dispozici normové postupy, navrhl vhodnou novou metodiku. Výsledky jsou bezprostředně použitelné pro správce kolejové infrastruktury, kteří mohou definovat konkrétní pravidla pro použití plastových pražců v koleji.

Přínos pro vědní obor v rámci předložených výsledků aplikovaného výzkumu spatřují právě v komplexním přístupu k problematice, aplikaci vhodných metod k dosažení cílů disertační práce a syntéze dosažených poznatků. Práce také poskytuje vhodný metodický základ pro rozvíjení jednotlivých částí disertační práce v další výzkumné činnosti.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Po formální, jazykové stránce a grafické stránce je dle mého názoru práce na vysoké úrovni. Množství typografických nedostatků, pravopisných chyb a překlepů je naprosto minimální.

S ohledem na šíři záběrů nemá disertační práce obvyklé formální uspořádání, kde zpravidla po přehledu současného stavu a teoretickém základu následuje definice cílů disertační práce, popis zvolených metod a prezentace dosažených výsledků. Tuto formu aplikuje disertant v podstatě na zkoumání jednotlivých vlastností příčných pražců, což je ale vhodnější pro orientaci v dané části disertační práce. Nicméně toto formální uspořádání je doplněno samostatnou částí na popis konstrukce železničního svršku a příčné pražce.

Množství zdrojů použité literatury odpovídá zpracovávané problematice, literatura vhodně pokrývá současný stav poznání, seznam a citace jsou ve shodu se standardy.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Připomínky

K předložené disertační mám následující konkrétní připomínky a dotazy:

- kap. 2.4 - prosím o vysvětlení, zda by bylo možné použít numerické řešení výpočtu průhybu pro betonové pražce proměnného průřezu;
- kap. 5.1.3 - proč byly zvoleny pro experimentální část betonové pražce dl. 2,4 m, nikoliv 2,6 m jako pražce dřevěné a plastové, v té souvislosti postrádám parametr délky pražce v tabulce 15;
- kap. 6.3, 6.4 - jak bylo stanoveno zatížení Fpz, prosím o vysvětlení, jak je z hlediska pracovního diagramu stanovena mez pružnosti;
- kap. 6.5.1 - jaká je souvislost vizko-elastického chování s vnitřním útlumem, jaký je vliv těchto vlastností na modul pružnosti, jak byly pro vztah (48) stanoveny veličiny delta Fpz a delta d;
- kap. 6.7 - Obr. 44, jak byl při výpočtu průhybu koleje zohledněn průhyb pražce;
- kap. 7.2.4 - Obr. 58, proč je uvažována příčná síla Fx při posunu 2,0 mm?
- kap. 7.3.1 - prosím o vysvětlení, jaké hodnoty sil Fx byly použity, v této souvislosti postrádám definici alfacr, chybí vztah;
- kap. 7.3.6 - nesouhlasím s tvrzením, že překročení meze kluzu fy d způsobí porušení kolejnicového pásu prostým tlakem, ani zdaleka není dosaženo pevnosti kolejnicové oceli;
- kap. 8.3 - Obr. 67, byly současně s teplotou sledovány změny rozchodu koleje?
- kap. 10 - je nutné uvažovat přechodové oblasti pro plastové pražce (např. podložky pod patu kolejnice upravené tuhosti)?

Další drobné připomínky k práci:

- kap. 1.4 - Obr. 8, není jasné, co jsou hlavní a vedlejší tratě;
- kap. 2.4.3 - uvažovaná tuhost podložky pod patu kolejnice je poměrně vysoká (ale reálná), průměrné hodnoty jsou nižší;
- kap. 4.4 - uvedené rozsahy zkrácení a prodloužení pražce vlivem změny teplot budou mít vliv i na příčnou stabilitu pražců v kolejovém loži, a to zejména v obloucích malých poloměrů;
- kap. 6.1, Obr. 25 je nepřehledný;
- kap. 6.5 - pojem tuhost je zde používán poměrně volně, bylo by vhodné definovat a používat pojmy jako je celková tuhost koleje, globální tuhost, tuhost upevnění, tuhost podloží apod.;
- kap. 6.8 - poslední řádek - uvedena není směrodatná odchylka, ale variační součinitel;
- kap. 7.2.3 - rázové zatěžovací zkoušky ve standu jsou podle mého názoru nevypovídající, navzájem se překrývají a tím ovlivňují výsledky;
- kap. 7.4 - postrádám jednoznačné určení bilineárního modelu příčného odporu;

### Závěrečné zhodnocení disertace

;Doktorskou disertační práci považuji jako celek za velmi přínosnou a užitečnou a její výsledky jsou bezprostředně použitelné pro praxi.  
Závěrem konstatuji, že doktorská disertační práce disertanta Ing. Víta Lojdy splňuje nároky na disertační práci a na základě této práce navrhuji uchazeči udělení akademického titulu Ph.D. ve studijním oboru Konstrukce a dopravní stavby.

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

ano  ne

Datum: 2. 10. 2020

Podpis oponenta:  .....