

## Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Jiří Kašpárek

Název disertační práce Pravděpodobnostní hodnocení interakce mostu a koleje

Studijní program Stavební inženýrství

Školitel doc. Ing. Tomáš Rotter, CSc.

Oponent doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D.

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

### Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Téma disertační práce - pravděpodobnostní přístup hodnocení interakce mostu a koleje - lze považovat za vysoce aktuální. Správci železniční infrastruktury dávají jednoznačně přednost převedení bezстыkové koleje přes mostní konstrukci bez jejího přerušení kolejnicovými dilatačními zařízeními. V ČR se přitom v takovém případě používají pro oddělení koleje na mostu od koleje na tělese železničního spodku, tak pro oddělení přilehlých úseků bezстыkové koleje. V takovém případě jsou do koleje vloženy obvykle tři páry kolejnicových dilatačních zařízení. Kromě nezbytných finančních prostředků na jejich pořízení a vložení do koleje to znamená zvýšení nákladů na údržbu včetně přilehlých dýchajících konců bezстыkové koleje.

Současný postup posouzení interakce most-kolej kombinuje posouzení dovolených přídavných namáhání kolejnic s mezními stavy. Pro stávající mosty se dokonce používá tabulka přípustných dilatačních délek mostů podle předpisu správce infrastruktury. Oba způsoby posouzení mostních konstrukcí lze považovat za konzervativní a mohou omezovat použití bezстыkové koleje na mostě bez přerušení. Předložená disertační práce prezentuje možnou pravděpodobnostní metodu posouzení kombinované odezvy a mostu včetně konkrétních doporučení, dílčích součinitelů zatížení a součinitelů kombinace. Posouzení mostů a bezстыkové koleje podle této metody může rozšířit množství mostních konstrukcí, u nichž nebude nutné vkládat dilatační zařízení.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle disertační práce jsou definovány v kapitole 3 práce. Hlavním cílem práce byl vývoj nové pravděpodobnostní metody pro hodnocení účinků interakce most-kolej. Pro dosažení tohoto cíle byl využit dlouhodobý monitoring mostní konstrukce "Oskar" na trati Břeclav - Vídeň a dále numerické metody. Pro obě části - experimentální i numerickou - si doktorand stanovil dílčí cíle. Hlavní cíl i dílčí cíle považuji za poměrně ambiciózní a z tohoto pohledu hodnotím disertační práci v tomto hledisku.

Konstatuji, že hlavní cíl i všechny dílčí cíle disertační práce byly splněny.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Metody a postupy řešení

komentář: Doktorand pro naplnění cílů disertační práce podle mého názoru zvolil vhodné metody. Kapitola 4 práce je zaměřena na experimentální část práce a je věnována popisu sledovaného mostu, instrumentaci diagnostiky, rozsahu monitoringu a vyhodnocení získaných dat. Hlavním

výstupem kapitoly je souhrn parametrů podélného odporu koleje a teplotního zatížení.

Rozsáhlá kapitola 5 je věnována numerické části, která zahrnuje jak modelování mostní konstrukce "Oskar" metodou konečných prvků, tak využití pravděpodobnostních metod. Uveden je pravděpodobnostní model pro účinek zatížení teplotou v širé trati a na mostě, pro účinek zatížení dopravou (svislým zatížením a brzdnými silami) a kombinaci zatížení. Stanoveny byly hodnoty dílčích součinitelů zatížení a kombinačních součinitelů pro mezní stan únosnosti i pro mezní stav použitelnosti. V kapitole 6 je uvedena případová studie pro ověření navržené pravděpodobnostní metody.

Práce je založena na využití současných možností měřicího zařízení a vyhodnocení měření, numerických metod a navazujícího hodnocení. V práci nejsou zásadním způsobem rozvíjeny nové metodiky monitoringu a numerických analýz. Oceňuji komplexní přístup a společné využití měření, měření a výpočtových analýz.

Tématika disertační práce byla dle mého názoru zpracována vhodně zvolenými a aktuálními metodami.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Doktorand shrnuje dosažené výsledky v závěru kapitoly 6, kde také uvádí omezení pro aplikaci získaných výsledků na ocelové a ocelobetonové mosty. Konkrétní hodnoty dílčích součinitelů zatížení a kombinačních součinitelů jsou uvedeny v kapitole 7 Závěr. Tato kapitola také obsahuje stručný popis navržené metodiky pravděpodobnostní metody hodnocení kombinované odezvy konstrukce koleje a mostu. V této souvislosti velmi oceňuji konkrétní přínos doktranda zejména v oblasti vyhodnocení monitoringu a ve zpracování numerické části disertační práce.

Dosažené výsledky uvedené v disertační práci považuji za mimořádně cenné a práci v tomto směru hodnotím jako vynikající

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Význam dosažených výsledků pro praxi hodnotím velmi kladně, pro uvedený typ mostů je navržená metoda bezprostředně použitelná a jak jsem konstatoval v části posudku, věnované aktuálnosti tématu, použití metody může vést ke značným úsporám investičních nákladů i nákladů na údržbu infrastruktury.

Uvedená disertační práce významným způsobem rozvíjí metodiku posuzování interakce mostu a koleje. Poskytuje velmi dobrý základ pro další výzkumnou činnost zaměřenou na chování dalších typů mostních konstrukcí rozšiřování počtu hodnocených konstrukcí.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Disertační práce je po formální a jazykové stránce velmi dobře zpracována. V práci jsem našel jen minimum drobných chyb. Všechny obrázky jsou ilustrativní a mají dobrou kvalitu. Doktorand uvádí celkem 67 zdrojů domácí i zahraniční literatury pokrývající dotčenou problematiku, tento počet považuji za přiměřený a všechny zdroje autor práce důsledně v textu odkazuje.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

## Připomínky

K disertační práci mám následující dotazy a připomínky:

- v přehledu současného stavu mohla být pravděpodobnostním metodám posuzování stavebních konstrukcí věnována samostatná kapitola, v textu je této problematice věnován pouze poslední odstavec kapitoly 2.2.1;

- kap. 2.2.2 – pružné upevnění nelze jednoznačně chápat jako prostředek pro zamezení účinků interakce most – kolej. Pružné upevnění zpravidla vykazuje vyšší odpor proti posunutí kolejnic v uzlu upevnění, ve většině případů je ale rozhodující odpor koleje v kolejovém loži. Vyšší podélný odpor znamená výraznější přenos sil do koleje, ale na druhou stranu to přináší menší podélné posuny;

- kap. 5.2.1, první odstavec, zde se musí brát v potaz vždy celkový podélný odpor koleje, uplatní se vždy menší hodnota – odpor v kolejovém loži nebo odpor v uzlu upevnění, případně podobně u pevné jízdní dráhy odpor proti posunutí desky nebo odpor v uzlu upevnění;

- kap. 5.4 – mimořádné události mohou být různého charakteru a jsou obvykle prostorově nerovnoměrně na síti rozdělené – přejezdy, výhybky apod., navíc nemusí být vždy spojeny s brzděním soupravy (např. vybočení bezстыkové koleje, projetí návěstidla, náraz do zarážedla), pravděpodobnost výskytu extrémních podélných sil bude pravděpodobně ještě menší.

- prosím o vysvětlení, jak byla uvažována poloha zatížení koleje podélnými silami od brzdění nebo rozjíždění kolejových vozidel;

- prosím o vysvětlení, jak byla v celé práci uvažována tuhost spodní stavby mostů.

## Závěrečné zhodnocení disertace

Doktorskou disertační práci považuji jako celek za velmi přínosnou pro praxi a rozvoj vědního oboru a její výsledky považuji za velmi cenné. Předložená disertační práce jasně dokumentuje vědeckou způsobilost uchazeče. Závěrem konstatuji, že doktorská disertační práce splňuje nároky kladené na disertační práce.

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

ano

ne

Datum: 4. 6. 2021

Podpis oponenta: .....

