

Oponentní posudek

doktorské disertační práce

Autor práce:	Ing. Vladimír Tomandl
Název práce:	EXPERIMENTÁLNÍ ANALÝZA VYBRANÝCH SYSTÉMŮ KOLEJNICOVÝCH UPEVNĚNÍ
Škola:	Vysoké učení technické v Brně
Fakulta:	Stavební
Ústav:	Ústav železničních konstrukcí a staveb
Studijní obor:	3607V009 Konstrukce a dopravní stavby
Studijní program:	P3607 Stavební inženýrství
Vedoucí práce:	prof. Ing. Jaroslav Smutný, Ph.D.
Oponent práce:	Ing. Dušan Janošík, Ph.D. Jaselská 1613, 75301 Hranice

Úvod

Doktorská disertační práce byla oponentovi doručena dne 25.10.2016 na základě pověření děkanem fakulty stavební (dále jen FAST), Vysokého učení technického v Brně (dále jen VUT v Brně) pod č.j. 375/2016, ve smyslu Článku 45 odst. 3 Studijního a zkušebního řádu doktorského studijního programu (dále jen DSP) FAST VUT v Brně. Předložená doktorská disertační práce je v souladu se studijním programem Stavební inženýrství studijního oboru: 3607V009 Konstrukce a dopravní stavby.

Doktorská disertační práce (dále jen DDP) má 9 základních kapitol a další 3 kapitoly zahrnujících formální náležitosti od seznamu literatury až po seznam příloh, takže celkový rozsah písemné části DDP činí 239 stran. Mimo základní písemnou část byla předložena jako součást DDP část přílohová, zahrnující tabulky, grafy a vyhodnocení včetně fotodokumentace, měření v laboratoři a měření v jednotlivých lokalitách. Těmito lokalitami byly Bílovice nad Svitavou (příloha-B), Počátky (příloha-C), Popelín (příloha-C), Kamenný Malíkov (příloha-C), Hranice na Moravě (příloha-D), Napajedla (příloha-D), Třebovice v Čechách (příloha-E). Rozsah přílohové části je 180 stran.

Dále byli oponentovi předloženy Teze disertační práce v rozsahu 39 stran textu,

anotace práce v jazyku českém a anglickém i ostatní formální předepsané náležitosti.

Oponentní posudek byl vypracován v souladu s ustanovením článku 45 odst. 4, Studijního a zkušebního řádu DSP, s ohledem zejména na:

- aktuálnost tématu disertační práce,
- splnění cílů disertační práce,
- zvolené metody, postup řešení problematiky a výsledky práce s uvedením konkrétního přínosu doktoranda,
- význam pro praxi nebo rozvoj vědního oboru,
- formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň.

Aktuálnost tématu disertační práce

V rámci disertační práce řešená problematika je orientována do oblasti analýzy dynamických a akustických jevů ve vztahu k železničnímu svršku. Dynamika na kolejovém roštu je ovlivňována kvalitou konstrukce, provozně stavebními podmínkami, klimatickými jevy a zejména pak dynamickým zatěžováním od vlakových souprav. Se zvyšováním rychlostí na železničních tratích se zvyšují také dynamické účinky působící na konstrukci koleje. Tyto účinky nepříznivě působí na kolej a vedou k rozvoji poruch a vad. Tyto se projevují rozpadem geometrických parametrů koleje, což následně vede k opětovnému zvyšování dynamických účinků. Podotkněme, že zejména modernizace koridorů se stala impulsem pro rozvoj nových řešení jak v oblasti vozidel, tak v oblasti infrastruktury. Je proto potřeba realizovat vývoj a aplikaci nových experimentálních postupů jak pro studium dynamických dějů v koleji, tak také pro hodnocení kvality konstrukcí.

Je třeba podotknout, že v současné době neexistuje v České republice komplexní metodika pro analýzu dynamických účinků působících na železniční svršek. Existující normy a technické podmínky definující převážně dílčí měření komponent železničního svršku v laboratorních podmínkách. Výrobci, výzkumná a vývojová pracoviště využívají různá zjednodušená nekompatibilní řešení. Z tohoto důvodu jsou získané výsledky neporovnatelné a neposkytují ucelené informace.

Předloženou práci považuji za vysoce aktuální z mnoha pohledů. Autor vychází z teoretických předpokladů, tyto dále rozvíjí a zároveň je porovnává v rámci reálných konstrukcí. Vytvoření a použitá metodika měření zahrnuje aplikaci moderních prostředků pro studium dynamických a akustických jevů v koleji a zároveň poskytuje vhodné prostředky pro vzájemné porovnání jednotlivých konstrukčních řešení. Získání a prezentované poznatky jsou úzce navázány na aktuální problémy správce tratí.

Splnění cílů disertační práce

Cíle disertační práce jsou rozloženy do 10 bodů. Jsou navrženy logicky a navzájem na sebe navazují. Autor při zpracování disertační práce vycházel z aktuálního stavu poznání v oblasti dynamických a akustických dějů ve vztahu k železničnímu svršku, dále pokračoval přes návrh metodiky měření a matematického aparátu k vyhodnocení získaných údajů, výběr vhodných lokalit pro měření po návrh a realizace měření in labo a in situ s následným vyhodnocení výsledků jednotlivých případových studií s příslušnou vědecko-technickou interpretací. Za velmi cenné je nutno považovat rovněž definici výstupů z provedených měření pro výzkumné organizace a správce drah, resp. pro výrobce včetně poskytnutí vstupních údajů pro tvorbu a zpřesňování výpočtových modelů. Z realizovaných prací pak vyplývá následná kompletace vybavení pro uskutečňování laboratorních zkoušek, doplnění aparatury pro měření in situ a zejména doplnění měřicích postupů vyvolaných požadavky technické praxe. Vysoce také hodnotím další výstup, který je věnován zakládání a vyhodnocování zkušebních úseků včetně vytvoření rukověti pro použití jednotlivých systémů upevnění kolejnic. Jde o materiál, který by měl být veřejně diskutován a následně zapracován do daných předpisů SŽDC. Velmi se ztotožňuji s částí, která je věnována rozvoji měřicího zařízení pro dlouhodobou instalaci do tělesa tratě s možností zapojení do systému centrálního dohledu diagnostiky závad jedoucích vozidel. I v tomto případě jde o promyšlené perspektivní řešení vycházející z provedených měření a analýz.

Autor při stanovení cílů své disertační práce vycházel z dokonalého seznámení se se současným stavem v řešené oblasti, teoretickým rozбором problematiky a dále také z nastudování vhodného matematického aparátu a volby vhodných matematických metod, včetně jejich nastavení, aby tak mohl získat potřebné objektivní informace. Autor při tom mohl vhodně navázat na poznatky získané při své spoluúčasti na řešení předchozích projektů a prací. Mohu jednoznačně konstatovat, že úplné splnění cílů práce bylo dosaženo.

Zvolené metody, postup řešení problematiky a výsledky práce s uvedením konkrétního přínosu doktoranda

Doktorand při zpracování DDP pracoval v souladu s navrženými cíli. Všechny zvolené přístupy, metody i získané závěry považuji za správné. Aplikované metodiky poskytují dobré výsledky a závěry. Měřené a vypočítané veličiny se vyznačují dostatečnou přesností a vypovídající schopností. Ke kvalitnímu zpracování naměřených dat velmi dobře přispěly použité prostředky časové a frekvenční signálové analýzy.

Za konkrétní přínos doktoranda lze jednoznačně považovat organizaci a provedení velkého množství měření v laboratoři a v terénu a zejména následné vyhodnocení s technickou interpretací výsledků. Do každého měření a vyhodnocení zavedl řád a systém. Každá úloha začíná popisem lokality, metodiky, definice a nastavení přístrojového vybavení,

podmínek měření, zahrnuje popis cíle měření, metodu zpracování atd. Toto vše pak vyústilo v sestavení komplexní metodiky měření a hodnocení dynamicko-akustických parametrů kolejového svršku. Po zpracování velkého množství rešerší, po realizaci měření a zpracování velkého objemu naměřených dat doktorand navrhnul a v reálných podmínkách ověřil unikátní komplexní metodiku. To považuji za nejcennější konkrétní přínos doktoranda. K tomu také jednoznačně náleží vlastní analyzované výsledky a závěry. Ke konkrétnímu přínosu doktoranda náleží i další výstupy, zejména pak doporučení pro správce tratí a metodika zakládání zkušebních úseků.

Význam pro praxi nebo rozvoj vědního oboru

Velkým přínosem pro praxi je potvrzení některých teoretických úvah a předpokladů z oblasti železničního svršku. Dále lze konstatovat, že experimentální měření v tak velkém rozsahu a na tak velkém počtu konstrukcí jsou velmi unikátní. Stejně tak sladění a porovnání výsledků z měření in-labo a in-situ. Domnívám se, že v posledních 20 letech taková měření nebyla v České republice realizována.

Získané závěry a jejich technická interpretace představují z hlediska praxe i rozvoje vědního oboru rovněž velký význam. Jako významnou pro praxi, tak i pro rozvoj vědního oboru lze také považovat navrženou metodiku sběru dat a jejich hodnocení. Považuji za vhodné zahájit certifikační proces na Ministerstvu dopravy. Jedná se totiž o ucelený systém měření a hodnocení dynamických a akustických účinků od kolejové dopravy na železniční svršek. Využití metodiky poskytne jistotu, že realizované měření a analýzy poskytnou ucelenou skladbu informací a budou pro různá měření vzájemně srovnatelná. Při aplikaci poskytne všem detailní návod na realizaci měření a jejich analýzu. Každé pracoviště, které použije certifikovanou metodiku, bude mít jistotu, že při jejím dodržení budou získané výsledky průkazné, opakovatelné a srovnatelné.

Jako významné pro praxi i vědního rozvoj oboru mohu považovat také aplikaci moderního matematického aparátu a vytvoření manuálu pro použití různých typů kolejnicových upevnění a samozřejmě také zpracování zásad pro vytváření zkušebních úseků.

Závěrem této kapitoly je nutno vyzdvihnout přínos školitele a také celého pracoviště, které přispělo k zdárnému dokončení této nadstandardní práci a získaným výsledkům svým vybavením a vstřícností.

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Práce je i při svém mimořádném rozsahu velmi přehledně členěna, logicky zpracována a umožňuje dobrou orientaci v celé problematice. Práce nemá formální nedostatky, obrázky i tabulky jsou přehledně popsány, důsledně jsou vysvětleny jednotlivé členy použitých vzorců a

na použitou literaturu jsou v textu uvedeny odkazy. Autor prostudoval rozsáhlou literaturu, zúročil své zkušenosti ze spoluautorství na dříve zpracovaných projektech. Z mého celkového pohledu je po všech stránkách disertační práce nadprůměrná až vynikající!

Přestože práce je napsána jazykově, terminologicky a odborně kvalitně, mám několik formálních připomínek:

- Strana 55, Obr. 3-13, zde se jedná o kolejový absorbér, ne kolejnicový
- Strana 62, Obr. 4-3, nepřesné schéma, snímač – měřicí kámen zasahuje do pražce
- Strana 131, druhý odstavec do počátku, chybná jednotka MN, autor uvádí utahovací moment
- U třetino-oktákových grafů by bylo výhodnější zvolit rozsah osy Y od jiné hodnoty než je 0, pak je lépe patrný rozdíl mezi jednotlivými konstrukcemi.

V rámci diskuze k doktorské dizertační práci mám několik dotazů z důvodu upřesnění některých závěrů. Tyto dotazy nemají vliv na výbornou kvalitu práce, slouží spíše k doplnění předmětné problematiky.

- Jak moc je důležité doplnění základních statických a dynamických zatěžovacích zkoušek upevnění a podložek o měření metodou FRF?
- Je nezbytné používat časově frekvenční analýzy metody k analýze upevnění?
- Nebylo by vhodné doplnit danou metodiku také o měření deformace (napjatosti) na kolejnicích, případně v jakém místě?
- V případě vývoje nového upevnění, jak by vypadal postup jeho ověření?
- V rámci jistého časového odstupu od odevzdání práce, změnil by doktorand něco na svém přístupu k dané problematice, případně o co by měřicí postupy a analýzy doplnil?

Závěr

DDP Ing. Vladimíra Tomandla vypracovaná na téma „Experimentální analýza vybraných systémů kolejnicových upevnění“ splňuje dle mého názoru podmínky stanovené Studijním a zkušebním řádem DSP a po kladném obhájení připomínek a dotazů od oponenta, doktorskou disertační práci

doporučuji

přijmout k obhajobě a po její úspěšné obhajobě udělit panu Ing. Vladimíru Tomandlovi titul „Ph.D.“

V Hranicích dne 14. 12. 2016


Ing. Janošík Dušan, Ph.D.