



Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Martin Verner

Název disertační práce Analýza dynamického chování tribun vyvolaného účinky davu diváků

Studijní obor Konstrukce a dopravní stavby

Školitel prof. Ing. Michal Polák, CSc

Oponent Ing. Jiří Surovec, Ph.D.

e-mail surovec@psds.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Téma práce detailně navazuje na ustanovení platných norem předepisující užitná zatížení na sportovních tribunách. Práce má potenciál praktického využití v projekční praxi, což hodnotím kladně.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Model dynamického zatížení byl stanoven, byly u něj popsány limity použití. Byl stanoven dvěma způsoby - jednak jednodušším, pomocí dynamického součinitele a dále pomocí součtu čtyř harmonických budících sil. Ten byl pak dostatečně ověřen na konečněprvkovém modelu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Metodika je zvolena výborně. Nejprve byl rozebrán stav poznání, následují experimentální měření a následuje verifikace na konečněprvkovém modelu. Přesto jsou použity konstrukce, u kterých nejsou známá data o nosné konstrukci z důvodů chybějící dokumentace. Hodnoty měření na těchto konstrukcích nelze dále v práci analyzovat.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Navržené modely dynamické zatížení byly určeny systematicky, ale ne zcela dostatečně. Je škoda, že nebyla měřena hodnota statického zatížení, která by dokázala lépe porovnat zatížení předepsaná normou a naměřenou skutečnost.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Význam pro praxi je zřejmý, ačkoliv hodnota výsledného dynamického součinitele nebyla určena dle mého názoru přesně (viz v samostatném oddíle). Dynamický součinitel byl zkrácen jednak absencí měření statického zatížení a dále také špatnou srovnávací hodnotou q_k z ČSN.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Formální úprava je dobrá, v práci se vyskytují drobné překlepy, které ale nijak nesnižují srozumitelnost:

str. 13: Zeilona - Zielona

str. 20, posl. řádek: s - se

str. 79 v nadpisu: statické - statického

str. 79, 2. odst.: 1990 - 1991

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

K práci mám následující dotazy/připomínky:

- 1) Na str. 8 u velikostí charakteristických zatížení chybí zohlednění národní přílohy: $C_2 = 4,0$ kN/m², $C_5 = 5,0$ kN/m². Chybí uvedení, že také norma ČSN EN 1991-1-1 předepisuje vodorovná zatížení na zábradlí. Nesouhlasím s interpretací, že by tribuny patřily do kategorie C2 (plochy v zasedacích místnostech, v divadlech, kinech, v čekárnách). Kategorie C5 je definována pro "plochy...koncertní sítě, sportovní haly, včetně tribun".
- 2) V Anglii bylo pozorováno snížení vlastní frekvence po zaplnění diváky. Jak byste to vysvětlil? Jak byly určeny vlastní frekvence kmitání u Vašich konstrukcí (prázdné/plné)? Bylo toto nějak zohledněno ve Vašich výpočtech?
- 3) U obrázků modelů tribun (17-19, 22-24, 26-28, 31-33) není jasné jaká část se modelovala, jaké byly rozměry modelu a jeho podepření. Prosím o bližší popis.
- 4) Matoucí je popis využití kapacity sektoru. V tabulce 6 je 355 osob = 154 %, ale 145 osob se uvádí jako 98,6% naplnění. Podobné nesrovnalosti jsou uvedeny v tabulkách 13 a 19. Prosím o vysvětlení.
- 5) Na jak dlouhém úseku záznamu zrychlení byla prováděna FFT analýza? Jsou odezvy např. v tabulce 40 uvedeny pro celé fotbalové utkání, nebo jen pro jeden typ buzení? Co jsou hodnoty "1." až "4." v tabulce 40? Označení čidel? V tabulce 41 také? Prosím o vysvětlení.
- 6) Jaké bylo u výpočtu dynamického součinitele použito statické zatížení? Pokud bude uvažováno se statickým zatížením $q_k = 5,0$ kN/m² (pro kategorii zatížení C5, případně 4,0 kN/m² pro kategorii C2), poklesne dynamický součinitel na hodnotu 2,0. Pokud ale nebylo měřeno statické zatížení, je tato hodnota zkrácená, neboť normová charakteristická hodnota již určitou míru zvětšení vlivem dynamických zatížení může obsahovat. Pokoušel jste se také hodnoty naměřených odezev statisticky vyhodnotit? Jak se v současné projekční praxi určuje hodnota návrhového zatížení těchto konstrukcí? Prosím o komentář zda je třeba normu upravit a případně jak?

Závěrečné zhodnocení disertace

Práce je kvalitní, čtivá a obsahuje popis velkého množství provedených měření spolu s jejich vyhodnocením. S pohledu projekční praxe pozitivně hodnotím její přínos pro navrhování hledištních konstrukcí sportovních hal a stadionů. V práci jsem našel některé nesrovnalosti, které ale mohly být způsobeny nepochopením interpretace. Tyto nesrovnalosti jsou uvedeny předchozím oddíle.

Oceňuji rozsah provedených měření s ohledem na zajištění organizace takového měření během skutečných sportovních událostí.

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

Datum: 31.3.2020

Podpis oponenta:.....