

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Experimentální dynamická analýza historické věže kostela
<b>Jméno autora:</b>	<b>Matěj Šach</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta stavební (FSv)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra mechaniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Vladimír Šána, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Experimentální centrum

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání hodnotím jako náročnější vzhledem k náročnosti prací in-situ a výslednému vyhodnocení a zpracování relativně velkého objemu dat.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Bakalářská práce byla splněna ve všech bodech.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Použité metody pro zpracování bakalářské práce byly vybrány vhodně vzhledem k řešené problematice.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student prokázal znalost problematiky experimentálního ověřování konstrukcí s důrazem na dynamickou analýzu. K závěrům vyplývajícím z naměřených dat využil své znalosti z předchozího studia.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce obsahuje minimum přelepů. Drobné výhrady mám k typografii matematických výrazů. V rovnicích by měly být vysázeny tučným řezem písma také matice. Italika by se měla používat pouze pro proměnné.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Výběr zdrojů (celkem 41) je pro závěrečnou práci dostačující. Zdroje byly voleny vhodně vzhledem k řešené problematice. U některých zdrojů bych doporučoval citovat raději jiné varianty než online, např. v případě FT.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>	
<i>Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.</i>	
Dosažené výsledky mají praktické využití. Student prokázal široké znalosti z oblasti experimentální dynamické analýzy a vyhodnocování získaných dat.	

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

K předložené diplomové práci mám následující dotazy a připomínky:

- 1.) Str.8: Píšete, že: „...*také spočítat metodou rozkladu do vlastních tvarů kmitání, která je také nazývána modální analýza*“. Není to spíše tak, že metoda rozkladu do vl. tvarů kmitání využívá výsledků modální analýzy a pohybové rovnice se rozpadnou na  $n$  nezávislých rovnic? (Za předpokladu proporcionálního útlumu).
- 2.) K výpočtu rychlostí a posunů z naměřených zrychlení bylo použito numerické integrace, konkrétně Simpsonova metoda. Byla použita varianta 1/3 nebo 3/8 pravidla?
- 3.) Proč byl použit jiný integrační interval pro vyhodnocení RMS hodnoty v časové a ve frekvenční oblasti?
- 4.) Zvon je natočen o  $90^\circ$  vzhledem k maximálním pořadnicím 2. vlastního tvaru s frekvencí v rezonanční oblasti s trojnásobkem základní vlastní frekvence budící síly způsobené kýváním zvonu. Jedná se o náhodu a nebo bylo osazování zvonu předem konzultováno?
- 5.) Nebylo by možné určit vlastní frekvenci kývání zvonu jednodušeji, bez použití aplikace, např. za předpokladu aproximace mat. kyvadla?
- 6.) Objevila se ve spektru zvonové stolice frekvence 5,18 Hz? Viz vysvětlení spektra z Obr. 31.
- 7.) Jaký máte názor na absenci českých norem účinku zvonů na konstrukce? Bylo by lepší absenci řešit zavedením ekvivalentu normy DIN 4178, nebo začleněním této normy do již existujících předpisů?

Úroveň kmitání sledované konstrukce byla posouzena podle třech norem: DIN 4178, ČSN 73 0040 a ČSN 730032.

Student svým měřením potvrdil předpoklad, že rezonance nejpravděpodobněji nastává pro trojnásobek frekvence budící síly způsobené kýváním zvonu. To se potvrdilo pro 2. vlastní tvar kmitání věže. Dále bylo ověřeno, že k rezonanci nedochází díky umístění zvonu do vhodně zvoleného směru.

Student ve své práci analyzuje a dle mého správně vyhodnocuje dílčí výsledky a zamýšlí se nad jejich příčinami.

Práci celkově hodnotím jako zdařilou s přímým praktickým využitím výsledků.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 30.5.2022

Podpis: