

SPIS TREŚCI

SPIS OZNACZEŃ I SYMBOLI	9
WSTĘP	13
Rozdział 1	
Gitary i skrzypce – pochodzenie i historia badań	17
1.1. Pochodzenie	17
1.2. Krótka historia badań skrzypiec i gitar	23
1.3. Wibrometria laserowa	26
Rozdział 2	
Układ o jednym stopniu swobody – podstawa rozumienia analizy modalnej	29
2.1. Układ o jednym stopniu swobody	29
2.2. Postaci funkcji transmitancji wyrażone we współrzędnych fizycznych	38
2.3. Nieliniowość układu o jednym stopniu swobody	48
Rozdział 3	
Analiza modalna – wprowadzenie w teorię i praktykę	55
3.1. Podstawy teoretyczne analizy modalnej	55
3.1.1. Macierzowy zapis równań ruchu układu bez tłumienia	56
3.1.2. Ortogonalność wektorów modalnych	60
3.1.3. Macierzowy zapis równań ruchu układu z tłumieniem	66
3.1.4. Transmitancja układu wyrażona we współrzędnych modalnych ...	71
3.2. Eksperymentalna analiza modalna	78
3.2.1. Transmitancja przejścia i transmitancja punktowa	78
3.2.2. Pomiary dwukanałowe	81
3.2.3. Współczynnik korelacji obwiedni modalnych	87
3.3. Terminologia	89
Rozdział 4	
Analiza modalna gitar	91
4.1. Analiza modalna i pomiary metodą wibrometrii laserowej gitar różniących się obelkowaniem płyty wierzchniej	91
4.1.1. Instrumenty i eksperymenty	93
4.1.2. Rezultaty	100
4.1.2.1. Gitary bez strunociągu i strun	101
4.1.2.2. Gitary ze strunociągiem i strunami	105
4.1.3. Liniowość gitar	109
4.2. Analiza modalna gitar różniących się kątem zamontowania szyjki	111
4.2.1. Instrumenty i eksperyment	111
4.2.2. Rezultaty	115
4.3. Analiza modalna wierzchniej płyty gitarowej na różnych etapach konstrukcji	118

4.3.1. Płyta i eksperyment	118
4.3.2. Rezultaty	120
Rozdział 5	
Analiza modalna skrzypiec	125
5.1. Oznaczenia modów	126
5.2. Analiza modalna klasycznych skrzypiec	127
5.2.1. Pierwszy eksperyment modalny	127
5.2.2. Mody sygnaturalne	134
5.3. Analiza modalna swobodnych płyt skrzypcowych	138
5.3.1. Figury Chladniego swobodnych płyt skrzypcowych	138
5.3.2. Numeryczna symulacja zachowań modalnych izolowanej płyty wierzchniej o zmniejszonej lokalnie grubości	141
5.4. Analiza modalna skrzypiec różniących się grubością płyty spodniej	143
5.4.1. Instrumenty i eksperymenty	144
5.4.2. Rezultaty	148
5.5. Analiza modalna skrzypiec z duszą i bez duszy	153
5.5.1. Rola duszy skrzypcowej	153
5.5.2. Instrument i eksperyment	153
5.5.3. Rezultaty	154
5.6. Analiza modalna skrzypiec z belką basową o różnym napięciu	157
5.6.1. Rola belki basowej	157
5.6.2. Instrument i eksperyment modalny	158
5.6.3. Zależność odkształcenia belki basowej od zastosowanej siły	160
5.6.4. Rezultaty	160
5.7. Analiza modalna skrzypiec różniących się rodzajem zastosowanego lakieru	164
5.7.1. Rodzaje lakierów stosowanych w lutnictwie	164
5.7.2. Instrumenty, eksperyment modalny i eksperyment oceniający jakość dźwięku skrzypiec	164
5.7.3. Rezultaty	168
5.7.3.1. Analiza modalna	168
5.7.3.2. Subiektywna ocena jakości dźwięku skrzypiec	172
5.8. Analiza modalna podstawka skrzypcowego	174
5.8.1. Rola podstawka skrzypcowego i eksperyment modalny	174
5.8.2. Rezultaty	176
5.9. Analiza modalna oktetu wiolinowego	179
5.9.1. Budowa oktetu wiolinowego oraz eksperyment modalny	179
5.9.2. Rezultaty	186
5.9.2.1. Wpływ podatności mechanicznej płyt na mody A0 i A1	192
5.10. Analiza modalna skrzypiec trapezoidalnych	193
5.10.1. Instrument i eksperyment modalny	193
5.10.2. Rezultaty	198
ZAKOŃCZENIE	203
LITERATURA	205
WYKAZ WAŻNIEJSZYCH POJĘĆ I TERMINÓW	215
EXPERIMENTAL MODAL ANALYSIS OF GUITARS AND VIOLINS (Summary)..	219