

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	5
2. Analiza stanu zagadnienia.....	7
2.1. Płytkowo-belkowe układy konstrukcyjne w budownictwie	7
2.1.1. Konstrukcje jednomateriałowe	7
2.1.2. Zespólone konstrukcje wielomateriałowe	9
2.2. Drgania płyt usztywnionych	14
2.3. Metoda sztywnych elementów skończonych	18
3. Cel i zakres pracy	21
4. Modelowanie układów płytkowo-belkowych w konwencji metody SES.....	23
4.1. Informacje podstawowe	23
4.2. Modelowanie elementów belkowych.....	25
4.3. Modelowanie płyt izotropowych umiarkowanie grubych.....	28
4.4. Modelowanie płyt usztywnionych belkami	33
4.4.1. Informacje ogólne.....	33
4.4.2. Układ płyta-belka z zespoleniem sztywnym.....	34
4.4.3. Układ płyta-belka z zespoleniem podatnym.....	36
4.5. Zastosowanie systemu MATLAB do modelowania w konwencji metody SES.....	38
4.6. Współczynniki ścinania	43
4.6.1. Belki o przekroju prostokątnym	44
4.6.2. Belki o przekroju dwuteowym	46
4.6.3. Płyty o średniej grubości.....	51
5. Weryfikacja modeli metody SES.....	53
5.1. Weryfikacja modelu belki.....	53
5.1.1. Referencyjny model MES.....	53
5.1.2. Badania doświadczalne belki	57
5.1.3. Model SES belki.....	58
5.1.4. Porównanie wyników	60
5.2. Weryfikacja modelu płyty prostokątnej.....	61
5.2.1. Model referencyjny – rozwiązanie wg teorii Reissnera-Mindlina	61
5.2.2. Model SES płyty	62
5.2.3. Wpływ zmiany stosunku grubości do szerokości płyty.....	66
5.2.4. Wpływ zmiany proporcji wymiarów sztywnego elementu skończonego	70
5.2.5. Wpływ zmiany proporcji wymiarów płyty	72
5.2.6. Wpływ zmiany warunków brzegowych	73

5.2.7. Badania doświadczalne płyty prostokątnej	85
5.2.8. Identyfikacja parametrów modelu płyty	86
5.2.9. Porównanie wyników badań i modelu SES.....	89
5.2.10. Podsumowanie	91
5.3. Weryfikacja modelu płyty usztywnionej belkami z zespoleniem niepodatnym.....	91
5.3.1. Referencyjne wyniki badań doświadczalnych i analiz numerycznych.....	91
5.3.2. Model SES płyty usztywnionej belkami	94
5.3.3. Porównanie wyników referencyjnych z wynikami modelu SES	94
5.4. Weryfikacja modelu belki zespolonej z zespoleniem podatnym.....	103
5.4.1. Model referencyjny wg teorii belek Timoshenki	103
5.4.2. Model referencyjny MES	112
5.4.3. Model SES belki zespolonej	114
5.4.4. Badania doświadczalne belki zespolonej.....	115
5.4.5. Identyfikacja parametrów modeli	119
5.4.6. Porównanie wyników	121
6. Przykłady zastosowania	125
6.1. Stalowo-betonowy strop zespolony	125
6.1.1. Geometria stropu	125
6.1.2. Model SES stropu.....	126
6.1.3. Wyniki analiz	127
6.2. Model jednotorowego mostu kolejowego	131
6.2.1. Geometria obiektu.....	131
6.2.2. Badania doświadczalne.....	133
6.2.3. Model SES mostu	135
6.2.4. Referencyjny model MES.....	137
6.2.5. Porównanie wyników badań i analiz numerycznych.....	139
7. Podsumowanie.....	141
8. Bibliografia.....	143
8.1. Książki i artykuły	143
8.2. Normy.....	149
8.3. Strony internetowe	150
Summary	151
Zusammenfassung	152