

Spis treści

Przedmowa	7
1. Pręty zakrzywione	9
1.1. Wstęp.....	9
1.2. Łuki kołowe statycznie wyznaczalne.....	9
1.3. Łuki kołowe statycznie niewyznaczalne.....	21
1.4. Łuki paraboliczne statycznie niewyznaczalne.....	25
2. Ramy przestrzenne	41
2.1. Równania równowagi w przestrzeni trójwymiarowej.....	41
2.2. Siły wewnętrzne w prętach ram przestrzennych.....	42
2.3. Siły wewnętrzne w ramach przestrzennych statycznie wyznaczalnych.....	43
2.4. Obliczanie przemieszczeń ram przestrzennych statycznie wyznaczalnych.....	54
2.5. Siły wewnętrzne w ramach przestrzennych statycznie niewyznaczalnych. Metoda sił.....	58
3. Ramy statycznie niewyznaczalne – metoda Crossa i metoda mieszana	65
3.1. Wprowadzenie.....	65
3.2. Metoda Crossa.....	65
3.3. Metoda mieszana.....	75
4. Macierzowa wersja metody przemieszczeń	83
4.1. Wprowadzenie.....	83
4.2. Przemieszczenia węzłowe.....	83
4.3. Macierze sztywności elementów.....	85
4.4. Obciążenie.....	92
4.5. Macierze sztywności i wektory reakcji elementów zredukowanych.....	97
4.6. Transformacja wielkości elementowych między układami współrzędnych.....	101
4.7. Globalne równania równowagi.....	105
4.8. Warunki podparcia i redukcja statyczna.....	113
4.9. Algorytm macierzowej wersji metody przemieszczeń.....	116
4.10. Przypadki specjalne zastosowania macierzowej wersji metody przemieszczeń.....	116
4.11. Przykład obliczeniowy.....	119
4.11.1. Obliczenia z redukcją statyczną.....	119
4.11.2. Obliczenia bez redukcji statycznej.....	128
4.12. Ramy stalowe z węzłami podatnymi.....	132
4.12.1. Podstawy teoretyczne.....	132
4.12.2. Pręt z węzłami podatnymi.....	133
4.12.3. Przykład obliczeniowy.....	135

5. Statyka układów prętowych z uwzględnieniem dużych sił osiowych	141
5.1. Wprowadzenie	141
5.2. Funkcje kształtu	141
5.3. Wyprowadzenie macierzy sztywności	145
5.4. Alternatywne wyprowadzenie macierzy sztywności geometrycznej	153
5.5. Algorytm obliczania statyki ram płaskich z uwzględnieniem wpływu dużych sił osiowych	155
5.6. Przykłady obliczeń	157
5.6.1. Rama przesuwna	157
5.6.2. Rama nieprzesuwana	166
6. Stateczność ram płaskich w ujęciu macierzowym	169
6.1. Wprowadzenie	169
6.2. Energetyczne kryterium utraty stateczności	170
6.3. Algorytm obliczeń utraty stateczności przez ramę	174
6.4. Przykłady obliczeń	177
6.4.1. Obliczenie obciążenia krytycznego ramy nieprzesuwnej	177
6.4.2. Analiza mnożników krytycznych ramy przesuwnej	185
7. Konstrukcje ciągnowe	189
7.1. Wprowadzenie	189
7.2. Właściwości mechaniczne ciągów	193
7.3. Model analityczny układu ciągów	194
7.4. Przykłady obliczeniowe	204
8. Metoda pasm skończonych	217
8.1. Wprowadzenie	217
8.2. Płyty	217
8.3. Tarcze	228
8.4. Tarczownice	233
8.5. Płyty wieloprzęsłowe i płyty z podporami słupowymi	236
9. Obliczanie sił w powłokach osiowosymetrycznych	239
9.1. Wprowadzenie	239
9.2. Stan błonowy	239
9.2.1. Informacje ogólne	239
9.2.2. Powłoka walcowa	240
9.2.3. Czasza kulista	241
9.2.4. Powłoka stożkowa	242
9.3. Zaburzenia stanu błonowego	243
9.3.1. Informacje ogólne	243
9.3.2. Powłoka walcowa	243
9.3.3. Czasza kulista	245
9.3.4. Powłoka stożkowa	247
9.3.5. Charakterystyka zaburzeń stanu błonowego	248
9.4. Inne elementy konstrukcyjne zbiorników osiowosymetrycznych	249
9.4.1. Pierścieniowa belka obwodowa	249
9.4.2. Pierścieniowa ława fundamentowa na podłożu sprężystym	250
9.5. Typowe połączenia powłok w zbiornikach osiowosymetrycznych	251
9.5.1. Powłoka walcowa utwierdzona w fundamencie	251
9.5.2. Powłoka walcowa połączona z ławą pierścieniową na podłożu sprężystym	252
9.5.3. Powłoka walcowa połączona bezpośrednio z czaszą kulistą	253

9.5.4. Powłoka walcowa połączona z czaszą kulistą przez belkę obwodową.....	254
9.6. Przykład obliczeniowy.....	255
9.6.1. Wstęp.....	255
9.6.2. Obliczenia pomocnicze.....	256
9.6.3. Schemat pierwszy.....	260
9.6.4. Schemat drugi.....	263
9.6.5. Analiza wyników.....	266
10. Metoda elementów brzegowych.....	269
10.1. Wprowadzenie.....	269
10.2. Statyka membrany.....	272
10.3. Początkowa konfiguracja membrany.....	277
10.4. Statyka płyty.....	278
Bibliografia.....	283