

Spis treści

Przedmowa do wydania drugiego	IX
1. Pręty złożone	1
1.1. Wprowadzenie	1
1.2. Sztywność na ścinanie prętów złożonych	2
1.3. Ugięcie prętów złożonych	7
1.3.1. Pręty o gałęziach równoległych	7
1.3.2. Pręty o gałęziach zbieżnych	11
1.4. Skręcanie prętów złożonych	15
1.5. Wyboczenie słupów złożonych	18
1.5.1. Słupy o gałęziach równoległych	18
1.5.2. Słupy o gałęziach zbieżnych	21
1.6. Obliczanie słupów złożonych wg Eurokodu 3	25
1.6.1. Zasady ogólne	25
1.6.2. Słupy skratowane	27
1.6.3. Słupy z przewiązkami	29
2. Konstrukcje łukowe	37
2.1. Wprowadzenie	37
2.2. Łuki z wieszakami i ściągami	39
2.3. Łuki z wieszakami i wypukłym ściągami	46
2.4. Łuki podatne na ścinanie	49
2.5. Stateczność dźwigarów Langer'a	52
2.6. Wyboczenie z płaszczyzny łuku	55
2.7. Łuki ściskane mimośrodowo	57
3. Konstrukcje cięgnowe	66
3.1. Charakterystyka konstrukcji cięgowych	66
3.2. Rodzaje konstrukcji cięgowych	67
3.3. Materiały stosowane na cięgna	70
3.4. Właściwości mechaniczne cięgien	73

3.5. Ochrona przed korozją	76
3.6. Wymiarowanie cięgien	78
3.7. Zakotwienia cięgien	81
3.8. Obciążenia konstrukcji cięgnowych	83
3.8.1. Obciążenie śniegiem	83
3.8.2. Obciążenie wiatrem	84
3.8.3. Wpływ zmian temperatury	84
3.9. Statyka pojedynczego cięgna	85
3.9.1. Równanie nierozciągliwego cięgna	85
3.9.2. Uwzględnienie wydłużalności cięgna	88
3.9.3. Wpływ podatności konstrukcji wsporczej	91
3.9.4. Cięgna o cięciwie ukośnej	93
3.9.5. Ogólny przypadek obciążenia cięgna	96
3.9.6. Obliczanie cięgien w zakresie sprężysto-plastycznym	99
3.10. Maszty z ociągami	102
3.10.1. Wprowadzenie	102
3.10.2. Obciążenie wiatrem masztów	104
3.10.3. Analiza statyczna masztów	106
3.10.4. Analiza masztu z zerwanym ociągami	120
3.11. Podstawy analizy powierzchniowych siatek sięgnowych	122
3.11.1. Wprowadzenie	122
3.11.2. Macierze sztywności elementów siatki cięgnowej	123
3.11.3. Iteracyjne określenie położenia równowagi ustroju	124
3.11.4. Początkowa geometryczna zmienność ustrojów cięgnowych	125
3.11.5. Zastosowanie elementów krzywoliniowych	127
3.11.6. Wpływ sztywności dźwigara brzegowego na stan sił i przemieszczeń konstrukcji cięgnowej	130
4. Tężniki w konstrukcjach stalowych	132
4.1. Poprzeczne stężenia dachowe	132
4.1.1. Model idealny (perfekt)	132
4.1.2. Model rzeczywisty (imperpekt)	133
4.2. Pionowe stężenia ścienne	138
4.2.1. Charakterystyka tężników pionowych	138
4.2.2. Stężenie pojedynczego słupa	139
4.2.3. Stężenia płaskich układów nośnych	141
5. Ramy o węzłach podatnych	147
5.1. Wprowadzenie	147
5.2. Charakterystyka $M-\phi$ węzła podatnego	148
5.3. Klasyfikacja węzłów ram	150
5.3.1. Klasyfikacja ze względu na sztywność	150
5.3.2. Klasyfikacja ze względu na nośność	151

5.4. Modelowanie węzłów podatnych	153
5.5. Obliczenia statyczne ram	154
5.5.1. Macierze sztywności elementu o węzłach podatnych	154
5.5.2. Uwzględnienie nieliniowej zależności $M-\phi$ węzła	157
5.5.3. Momenty wyjściowe rygli ram	161
5.5.4. Przybliżone obliczanie ram	162
5.5.5. Przykłady obliczeń statycznych ram	163
5.6. Zagadnienia stateczności	168
5.6.1. Wprowadzenie	168
5.6.2. Metody analizy stateczności	171
5.6.3. Przykłady analizy stateczności ram	174
6. Zwichrzenie belek	181
6.1. Wprowadzenie	181
6.2. Nośność belki zginanej przy zwichrzeniu	182
6.3. Zwichrzenie belek z wymuszoną osią obrotu	191
6.3.1. Wpływ usytuowania stężenia na wartość obciążenia krytycznego	192
6.3.2. Sztywność stężenia przy wymuszonej osi obrotu	195
6.4. Zwichrzenie belek usztywnionych na skręcanie	197
6.5. Zwichrzenie belek wzmocnionych blachami czołowymi	202
6.6. Zwichrzenie belek ciągłych	205
6.7. Analiza zwichrzenia belek wg Eurokodu 3	207
Literatura	210
Załącznik: Długości wyboczeniowe i obciążenie krytyczne elementów konstrukcji	217