

Spis treści

Wstęp	7
1. Podstawowe właściwości mechaniczne stali konstrukcyjnych	9
1.1. Opis stali stosowanej na konstrukcje	9
1.2. Dobór stali ze względu na kruche pękanie oraz ciągliwość międzywarstwową	15
2. Zasady ustalania klasy przekrojów stalowych	23
2.1. Uwagi ogólne	23
2.2. Wyznaczanie klasy przekroju	25
2.3. Przykłady ustalania klasy przekroju	34
3. Warunki nośności przekrojów i elementów stalowych	39
3.1. Elementy i przekroje rozciągane	40
3.2. Elementy i przekroje ściskane	43
3.3. Elementy i przekroje zginane oraz zginane i ścinane	49
4. Przykłady połączeń	57
4.1. Rodzaje połączeń	57
4.2. Połączenia na spoiny pachwinowe	58
4.2.1. Połączenia obciążone osiowo w płaszczyźnie połączenia. Przypadek kiedy w przekroju spoiny występują jedynie naprężenia styczne równoległe do osi spoiny	61
4.2.2. Połączenia obciążone osiowo w płaszczyźnie połączenia. Przypadek kiedy w przekroju spoiny występują naprężenia normalne i styczne	66
4.2.3. Połączenie obciążone mimośrodowo siłami pionowymi i poziomymi, w których układ spoin pokrywa się z płaszczyzną obciążenia (np. spoina typu C)	69
4.2.4. Połączenia obciążone w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu spoin	83
4.3. Połączenia na spoiny czołowe	90
4.3.1. Uwagi ogólne	90
4.3.2. Przykład połączenia obciążonego osiowo	92
4.3.3. Przykład połączenia obciążonego w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny połączenia	93
4.4. Połączenia śrubowe kategorii A	97

5. Przykłady projektowania konstrukcji stalowych	103
5.1. Belka stropowa	103
5.1.1. Belka swobodnie podparta, zabezpieczona przed zwichrzeniem . . .	103
5.1.2. Belka ciągła (dwuprzęsłowa) niezabezpieczona przed zwichrzeniem	108
5.1.3. Węzły belek wykonywane wzdłuż ich długości	127
5.1.4. Węzeł montażowy belki – styk doczołowy (na śruby)	131
5.1.5. Oparcia belek na podporach	148
5.1.6. Przykład sprawdzania nośności oparcia belki na ścianie	156
5.2. Podciąg wykonany jako blachownica klasy 4	158
5.2.1. Dane do obliczeń podciągu	158
5.2.2. Zebranie obciążeń na podciąg	158
5.2.3. Wyznaczenie sił wewnętrznych	159
5.2.4. Określenie przekroju poprzecznego podciągu	160
5.2.5. Nośność przekroju	165
5.2.6. Nośność elementu	171
5.2.7. Stan graniczny użytkowości	176
5.3. Jednoślupowy słup ściskany osiowo	179
5.3.1. Przykład obliczeniowy słupa	180
5.3.2. Sprawdzenie nośności węzła fundamentowego jednoślupowego słupa ściskanego osiowo	190
5.3.3. Głowica słupa	196
5.4. Obciążenie dachu i ścian budynku wiatrem	207
5.5. Przykład ustalania obliczeniowych kombinacji obciążeń elementu	219
5.6. Wiązาร์ dachowy	220
5.6.1. Ustalenie geometrii wiazara	220
5.6.2. Zebranie obciążeń	221
5.6.3. Wstępne określenie przekrojów pasów wiazara	227
5.6.4. Dokładne wyznaczenie sił wewnętrznych	231
5.6.5. Wyznaczenie przekrojów prętów ściskanych i rozciąganych	233
5.6.5.1. Pas górny	233
5.6.5.2. Pas dolny	240
5.6.5.3. Słupki (pręty 20, 21, 22, 23)	243
5.6.5.4. Krzyżulce (pręty 14, 15, 16, 17)	245
5.6.5.5. Krzyżulce (pręty 12, 19)	247
5.6.5.6. Krzyżulce (pręty 13, 18)	249
5.6.6. Węzły wiazarów kratowych	253
5.6.6.1. Uwagi ogólne	253
5.6.6.2. Węzły pośrednie – przykłady	254
5.6.6.3. Węzły podporowe wiazarów	258

5.6.7. Styki montażowe pasów dolnych wiązarów	261
5.6.7.1. Spawany węzeł montażowy pasa, wykonany z połówek dwuteownika	261
5.6.7.2. Węzeł montażowy pasa rozciąganego wiązara, wykonanego z dwuteownika z pionowo usytuowanym środkiem	269
Tablice do projektowania	275
Z.1. Momenty krytyczne zwichrzenia belek jednoprzęsłowych o przekroju IPE przy obciążeniu pasa górnego belki	276
Z.2. Wycinkowe momenty bezwładności i momenty bezwładności przy skręcaniu swobodnym	278
Z.3. Oznaczenia cech przekrojów stosowanych w tablicach Z.4–Z.6	279
Z.4.1. Charakterystyki geometryczne dwuteownika IPE	280
Z.4.2. Wskaźniki statyczne dwuteowników IPE	283
Z.5.1. Charakterystyki geometryczne dwuteownika IPN	286
Z.5.2. Wskaźniki statyczne dwuteowników IPN	287
Z.6.1. Charakterystyki geometryczne dwuteowników HEA, HEB, HEM	288
Z.6.2. Wskaźniki statyczne dwuteowników HEA, HEB, HEM	294
Z.6.3. Charakterystyki geometryczne dwuteowników HD (na słupy)	300
Z.6.4. Wskaźniki statyczne dwuteowników HD (na słupy)	302
Z.7. Podstawowe oznaczenia śrub, nitów i otworów	304
Z.8. Długości zaciskowe śrub w połączeniach zwykłych	306
Z.9. Długości zaciskowe śrub wysokiej wytrzymałości (system HV) do połączeń sprężanych	308
Z.10. Znakowanie elektrod otulonych według normy PN-EN 499	310
Z.11. Współczynniki niestateczności ogólnej χ oraz χ_{LT}	311
Z.12. Współczynniki długości wyboczeniowej dla prętów o węzłach nieprzesuwnych	316
Z.13. Współczynniki długości wyboczeniowej dla prętów o węzłach przesuwnych	317
Bibliografia	319