

Spis treści

Spis ważniejszych tablic	7
1. Wstęp	9
2. Obciążenia	13
2.1. Charakterystyka ogólna	13
2.2. Obciążenia stale	14
2.3. Obciążenia zmienne	17
2.4. Działanie obciążeń na konstrukcje	21
3. Elementy i systemy konstrukcji	25
3.1. Podstawowe elementy prętowe	26
3.2. Systemy prętowe	34
3.3. Płyty, tarcze i tarczownice	44
3.4. Powłoki	50
4. Statyka elementarna	61
4.1. Wektory i skalary	61
4.2. Płaski zbieżny układ sił	63
4.2.1. Analiza graficzna	63
4.2.1.1. Siły składowe i wypadkowa sił	63
4.2.1.2. Warunki równowagi	64
4.2.1.3. Rozłożenie sił na dwie składowe	66
4.2.2. Analiza rachunkowa	67
4.2.2.1. Siły składowe i wypadkowa sił	67
4.2.2.2. Warunki równowagi	69
4.3. Dowolny płaski układ sił	71
4.3.1. Analiza rachunkowa	72

4.3.1.1. Moment siły względem punktu	72
4.3.1.2. Para sił	75
4.3.1.3. Wypadkowa sił i warunki równowagi	77
4.3.2. Analiza graficzna	79
4.3.2.1. Wypadkowa sił	79
4.3.2.2. Warunki równowagi	83
5. Geometria pól	89
5.1. Środek ciężkości	89
5.1.1. Sposób rachunkowy	89
5.2. Moment bezwładności i moment dewiacji	92
5.2.1. Moment bezwładności pola względem prostej	94
5.2.2. Biegunowy moment bezwładności	95
5.2.3. Promień bezwładności	96
5.2.4. Twierdzenie Steinera	97
5.2.5. Moment dewiacji	99
5.2.6. Główne osie i główne momenty bezwładności	100
5.3. Wskaźnik zginania	102
6. Tarcie	107
7. Podpory	111
7.1. Podpora przegubowo-przesuwna	111
7.2. Podpora przegubowo-nieprzesuwna	113
7.3. Szytwe utwierdzenie	114
7.4. Wyznaczanie reakcji podpór – warunki równowagi	114
8. Kratownice	123
8.1. Uwagi ogólne	123
8.2. Obciążenia kratowni dachowych	126
8.3. Warunek wewnętrznej wyznaczalności statycznej	129
8.4. Wyznaczanie sił wewnętrznych sposobem Cremony	129
8.5. Wyznaczanie sił wewnętrznych sposobem Rittera	138
8.6. Kształtowanie kratowni	143
9. Materiały konstrukcyjne	147
9.1. Właściwości ogólne	147
9.2. Stan naprężenia	148
9.3. Stan odkształcenia	150
9.4. Prawo Hooke'a	151
9.5. Wytrzymałość materiału. Ogólne zasady wymiarowania konstrukcji	153
9.6. Stal	155
9.7. Aluminium	157
9.8. Beton	158
9.9. Mury	160
9.10. Drewno	160
10. Proste przypadki wytrzymałościowe	163
10.1. Rozciąganie i ściskanie	163

10.2. Ścinanie	168
10.3. Skręcanie	172
10.3.1. Przekrój kołowy i pierścieniowy	173
10.3.2. Przekrój prostokątny	175
10.3.3. Przekroje o ściankach cienkich	177
11. Belki	179
11.1. Momenty zginające i siły poprzeczne w belkach statycznie wyznaczalnych	179
11.2. Projektowanie przekroju	197
11.3. Zginanie ukośne	208
11.4. Linia ugięcia	210
11.4.1. Linia ugięcia wsporników	211
11.4.2. Linia ugięcia belek wolno podpartych	216
11.5. Belki jednoprzęsłowe statycznie niewyznaczalne	227
11.6. Belki ciągłe wieloprzęsłowe. Metoda Crossa	238
11.7. Obliczanie belek ciągłych za pomocą tablic. Obwiednie momentów	251
11.8. Belki przegubowe	262
11.9. Zginanie sprężysto-plastyczne	268
11.10. Ścinanie w belkach	272
11.11. Naprężenia główne. Trajektorie naprężeń głównych	276
11.12. Kształtowanie belek	280
12. Ramy	285
12.1. Uwagi ogólne	285
12.2. Ramy statycznie wyznaczalne	289
12.3. Ramy statycznie niewyznaczalne o węzłach nieprzesuwnych	296
12.4. Belki Vierendeela	304
13. Pręty obciążone mimośrodowo	315
14. Słupy	325
15. Ciężna wiotkie	333
15.1. Ciężno obciążone siłami skupionymi	334
15.1.1. Punkty zawieszenia na jednym poziomie	334
15.1.2. Punkty zawieszenia na różnych poziomach	337
15.2. Ciężno obciążone ciężarem rozłożonym w sposób ciągły	341
15.2.1. Punkty zawieszenia na jednym poziomie	341
15.2.2. Punkty zawieszenia na różnych poziomach	345
15.3. Wiazary ciężnowe	351
16. Łuki	359
16.1. Łuk trójpřzegubowy	362
16.1.1. Rozwiązanie analityczne	362
16.1.2. Rozwiązanie graficzne	370
16.2. Łuk dwupřzegubowy	374
16.3. Łuk bezpřzegubowy	376
16.4. Łuk pierścieniowy	381

17. Płyty	385
17.1. Zginanie walcowe	385
17.2. Zginanie dwukierunkowe	388
18. Ruszty płaskie jednowarstwowe	399
19. Powłoki	405
19.1. Kopuły kuliste	406
19.2. Powłoki walcowe	411
20. Tarczownice	415
21. Stateczność budowli	421
22. Projektowanie wstępne konstrukcji	423
23. Przegląd niektórych obiektów architektury końca XX i początku XXI w. <i>Przemysław Stobiecki</i>	435
23.1. Najwyższy budynek – „Taipei 101” na Tajwanie, 508 m wysokości, 2004 r., system megakolumn	436
23.2. „Sky Tower” we Wrocławiu – najwyższy budynek w Polsce	438
23.3. „Burj al Arab” w Dubaju, wieżowiec-hotel z największym wspornikiem konstrukcji nośnej restauracji hotelowej	439
23.4. „Convention Hall” Ludwiga Miesa van der Rohe, Chicago, 1954 r. (projekt niezrealizowany) – przykład największego systemu rusztu dwuwarstwowego	441
23.5. Most przez Cieśninę Mesińską (planowane rozpoczęcie prac 2012 r.), 3300 m – największy most wiszący	443
23.6. Most „Stonecutters” w Hongkongu, Chiny (ukończony w 2008 r.), 1018 m – największy most podwieszony	444
23.7. Most „Lupu” w Szanghaju, Chiny, 2003 r., 550 m – największy most łukowy	445
23.8. Podsumowanie	446
Bibliografia do rozdziału 23	446
Wykaz piśmiennictwa	449

Spis ważniejszych tablic

2-1. Wartości charakterystyczne ciężaru objętościowego materiałów budowlanych	15
5-1. Parametry geometryczne przekrojów	103
6-1. Współczynniki tarcia posuwistego	110
9-1. Stale E , G , ν , α , niektórych materiałów	152
9-2. Właściwości wytrzymałościowe niektórych gatunków stali	157
9-3. Właściwości ważniejszych stopów aluminium	158
9-4. Właściwości wytrzymałościowe drewna sosnowego i świerkowego	161
10-1. Współczynniki do obliczania na skręcanie przekrojów prostokątnych	176
11-2. Dopuszczalne wartości ugięć	227
11-3. Wartości reakcji, momentów zginających i ugięć belek jednoprzęsłowych	234
11-4. Wartości momentów zginających i reakcji belek ciągłych	252
12-1. Wartości współczynników do obliczania ram dwuprzegubowych	301
12-2. Wartości współczynników do obliczania ram sztywno zamocowanych	302
16-2. Reakcja i moment zginający dla łuków bezprzegubowych	378
17-1 do 17-7. Reakcje, siły poprzeczne, momenty zginające i ugięcia dla płyt prostokątnych	390-394

