



Spis treści

Przedmowa	5
Wykaz ważniejszych oznaczeń	13
Wstęp	17
10. Hale przemysłowe	23
10.1. Ogólna charakterystyka hal	23
10.1.1. Informacje wstępne	23
10.1.2. Transport wewnętrzny w halach przemysłowych	26
10.1.3. Oświetlenie hal	29
10.1.4. Dylatacje w konstrukcji hal	32
10.1.5. Specyfika obciążeń hal	33
10.2. Główne ustroje nośne hal	34
10.2.1. Informacje wstępne	34
10.2.2. Układy konstrukcyjne i schematy statyczne hal jednonawowych	36
10.2.3. Układy konstrukcyjne i schematy statyczne hal wielonawowych	38
10.2.4. Kształtowanie układów podłużnych hal	41
10.2.5. Zasady obliczeń głównych układów nośnych hal	43
10.3. Elementy dachów hal	47
10.3.1. Pokrycia dachów	47
10.3.2. Płatwie	51
10.3.3. Świetliki	54
10.4. Dźwigary dachowe	57
10.4.1. Zasady kształtowania i zalecenia odnośnie stosowania	57
10.4.2. Szczegóły konstrukcyjne rozwiązań	63
10.5. Tory jezdne suwnic	65
10.5.1. Ogólna charakterystyka suwnic i torów	65
10.5.2. Grupy klasyfikacyjne suwnic i torów	66
10.5.3. Wytrzymałość zmęczeniowa belek podsuwnicowych w świetle krajowych norm projektowania	69
10.5.4. Podstawy projektowania belek podsuwnicowych. Ustalanie obciążeń	71
10.5.5. Konstrukcja i obliczanie belek podsuwnicowych	76

10.5.6. Konstrukcja tężników belek podsuwnicowych	85
10.5.7. Szczegóły konstrukcyjne belek podsuwnicowych. Kozły odbojowe	86
10.5.8. Tory jezdne suwnic podwieszonych	90
10.6. Słupy hal	95
10.6.1. Informacje wstępne. Długości wyboczeniowe	95
10.6.2. Konstrukcja słupów hal	99
10.6.3. Obliczanie słupów hal	103
10.7. Stężenia konstrukcji hal	104
10.7.1. Rodzaje stężeń i ogólne zasady ich kształtowania	104
10.7.2. Stężenia dachowe	106
10.7.3. Stężenia ścienne	111
10.7.4. Inne sposoby stężenia konstrukcji hal	113
10.8. Ściany hal	116
10.8.1. Informacje wstępne	116
10.8.2. Ściany ryglowe	116
10.8.3. Ściany osłonowe	117
10.9. Systemy konstrukcyjne hal	119
11. Przekrycia o dużych rozpiętościach	125
11.1. Informacje wstępne	125
11.2. Przekrycia z zastosowaniem belek, kratownic, ram i łuków	128
11.2.1. Wytyczne stosowania i zasady projektowania	128
11.2.2. Przykłady rozwiązań	134
11.3. Przekrycia strukturalne	137
11.3.1. Charakterystyka przekryć	137
11.3.2. Kształtowanie konstrukcji przekryć	137
11.3.3. Obliczanie przekryć	140
11.3.4. Stany graniczne i niezawodność konstrukcji	146
11.3.5. Przekrycia strukturalne o płytowych warstwach zewnętrznych	149
11.3.6. Rozwiązania konstrukcyjne przekryć. Systemy konstrukcyjne	150
11.3.7. Kopuły	162
11.3.8. Jednokrzywiznowe powłoki prętowe	173
11.3.9. Tarczownice	176
11.4. Przekrycia cięgnowe	177
11.4.1. Charakterystyka ogólna	177
11.4.2. Schematy przekryć cięgowych i podstawy obliczania cięgien	179
11.4.3. Wiązary cięgnowe	182
11.4.4. Przykłady rozwiązań	185
11.4.5. Materiały i rozwiązania konstrukcyjne	192
11.5. Kierunki rozwoju przekryć o dużych rozpiętościach i przykłady obiektów	197
12. Konstrukcje szkieletowe wielokondygnacyjne	210
12.1. Informacje wstępne	207
12.2. Charakterystyka budynków szkieletowych	210
12.3. Siły działające na budynki szkieletowe	211
12.4. Zasady kształtowania konstrukcji	215

12.5. Systemy statyczno-konstrukcyjne	218
12.5.1. Informacje wstępne	218
12.5.2. System przegubowy z tężnikami pionowymi w postaci ścian	218
12.5.3. System ram płaskich	218
12.5.4. System ram z płaskimi tężnikami pionowymi	219
12.5.5. System przegubowy z płaskimi tężnikami pionowymi	220
12.5.6. Rozmieszczenie stężeń pionowych i poziomych	223
12.5.7. Ustroje trzonowe	225
12.5.8. System przegubowy z usztywnieniami kratowymi złożonymi	227
12.5.9. Ustroje powłokowe	228
12.6. Przykłady rozwiązań	231
12.7. Konstrukcja budynków szkieletowych	240
12.7.1. Uwagi wstępne	240
12.7.2. Stropy	240
12.7.3. Ściany	241
12.7.4. Słupy	243
12.8. Zasady obliczania budynków szkieletowych	249
12.8.1. Założenia ogólne obliczeń	249
12.8.2. Zginanie i skręcanie budynków	251
12.8.3. Sprawdzanie stateczności budynków	254
12.8.4. Przykład obliczenia tężnika kratowego budynku	254
12.8.5. Przybliżone metody obliczania tężników kratowych	262
12.8.6. Przykład obliczenia przemieszczeń poziomych i sił w słupach budynków od działania wiatru	266
13. Konstrukcje z blach	269
13.1. Informacje wstępne	269
13.2. Charakterystyka konstrukcji z blach	270
13.3. Zbiorniki	272
13.3.1. Rodzaje zbiorników	272
13.3.2. Zasady obliczania zbiorników	274
13.3.3. Zbiorniki cylindryczne pionowe	277
13.3.4. Zbiorniki cylindryczne poziome	296
13.3.5. Zbiorniki wieżowe na wodę	299
13.3.6. Zbiorniki kropłokształtne na ciecz	301
13.3.7. Niskociśnieniowe zbiorniki na gaz	302
13.3.8. Zbiorniki wysokiego ciśnienia	310
13.4. Zasobniki i silosy	321
13.4.1. Uwagi wstępne	321
13.4.2. Zasobniki o ścianach płaskich	322
13.4.3. Zasobniki okrągłe	325
13.4.4. Silosy	327
13.5. Rurociągi	335
13.5.1. Zagadnienia ogólne	335
13.5.2. Materiały i wyroby stosowane w rurociągach	337
13.5.3. Wartości odchyłek w złączach doczołowych rur	343
13.5.4. Karby spawalnicze w rurociągach	344

13.5.5. Wyniki badań awarii rurociągu „Przyjaźń” i problem kruchych pęknięć ...	346
13.5.6. Wymiarowanie rurociągów	346
13.5.7. Trwałość zmęczeniowa rurociągów	349
14. Budowle typu wieżowego i masztowego	353
14.1. Informacje wprowadzające	353
14.2. Specyfika obciążeń	357
14.2.1. Obciążenia o charakterze statycznym	357
14.2.2. Zagadnienia dynamiczne i zmęczeniowe	362
14.3. Wieże	364
14.3.1. Konstrukcje wież	364
14.3.2. Obliczanie wież	369
14.4. Maszty	371
14.4.1. Konstrukcje masztów	371
14.4.2. Obliczanie masztów	379
14.4.3. Stateczność trzonu masztu	396
14.4.4. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Wyposażenie masztów	400
14.5. Konstrukcje wsporcze elektroenergetycznych linii napowietrznych	407
14.5.1. Charakterystyka ogólna	407
14.5.2. Konstruowanie i obliczanie	409
14.6. Kominy stalowe	415
14.6.1. Charakterystyka ogólna	415
14.6.2. Klasyfikacja i konstrukcja kominów	416
14.6.3. Specyfika obciążeń i oddziaływań	435
14.6.4. Obliczanie kominów wolno stojących	458
14.6.5. Obliczanie innych kominów stalowych	473
14.6.6. Metryka komina stalowego	475
14.7. Podpory kolei linowych	477
14.7.1. Informacje wstępne	477
14.7.2. Podstawowe części podpory	478
14.7.3. Obciążenia	478
14.7.4. Projektowanie słupów kolei linowych	481
14.7.5. Warunki sztywności i inne zalecenia konstrukcyjne	485
14.7.6. Wyposażenie podpory	486
15. Konstrukcje aluminiowe	487
15.1. Zakres stosowania konstrukcji aluminiowych	487
15.2. Wytrzymałości obliczeniowe stopów aluminium	488
15.3. Połączenia w konstrukcjach aluminiowych	490
15.3.1. Połączenia nitowe i śrubowe	490
15.3.2. Połączenia spawane	491
15.3.3. Inne typy połączeń	493
15.4. Projektowanie elementów konstrukcyjnych	493
15.4.1. Elementy rozciągane i ściskane	493
15.4.2. Elementy zginane	497
15.4.3. Kratownice aluminiowe	504

15.5. Przykłady rozwiązań	505
15.5.1. Palmiarnia i cieplarnia roślin tropikalnych	505
15.5.2. Basen kąpielowy z niecką aluminiową	507
15.5.3. Aluminiowe ściany osłonowe	508
 16. Wykonawstwo konstrukcji metalowych	513
16.1. Informacje wstępne	513
16.2. Wykonawstwo warsztatowe konstrukcji metalowych	514
16.2.1. Organizacja wytwórni konstrukcji	514
16.2.2. Operacje warsztatowe	518
16.2.3. Zmechanizowane linie technologiczne	530
16.2.4. Czynności końcowe przed wysyłką konstrukcji	532
16.3. Montaż konstrukcji metalowych	535
16.3.1. Uwagi wstępne	535
16.3.2. Montaż hal	537
16.3.3. Montaż budynków wielokondygnacyjnych	545
16.3.4. Montaż budowli typu wieżowego i masztowego	548
16.3.5. Montaż zbiorników cylindrycznych pionowych	551
16.3.6. Montaż zbiorników kulistych	556
 Wykaz literatury	559