

Spis treści

Definicje i oznaczenia	8
Wstęp	15
Rozdział 1. Właściwości materiałów	16
1.1. Beton	16
1.1.1. Klasa betonu, wytrzymałość i moduł sprężystości	16
1.1.2. Właściwości reologiczne betonu	19
1.2. Stal	24
1.2.1. Klasa stali, granica plastyczności i odkształcalność	24
Rozdział 2. Zasady projektowania	27
2.1. Metoda projektowania	27
2.2. Stany graniczne konstrukcji i ich sprawdzanie	27
2.3. Obliczenia i analizy konstrukcji	30
2.3.1. Uwagi ogólne	30
2.3.2. Sytuacje obliczeniowe	33
2.3.3. Przyjmowanie wartości oddziaływań	33
2.3.4. Modele obliczeniowe	44
2.3.5. Redystrybucja momentów	45
2.3.6. Idealizacja konstrukcji	45
2.4. Ogólne zasady obliczania elementów zginanych	48
Rozdział 3. Projektowanie belek żelbetowych	50
3.1. Wstępne przyjmowanie wymiarów elementów żelbetowych	50
3.1.1. Uwagi ogólne	50
3.1.2. Wstępne przyjmowanie wymiarów belek	51
3.2. Ogólne zasady sprawdzania stanu granicznego nośności zgięciowej	56
3.2.1. Zginanie w przekrojach prostokątnych pojedynczo zbrojonych — model pierwszy	58
3.2.2. Wymiarowanie przekrojów podwójnie zbrojonych — model pierwszy	61
3.2.3. Wymiarowanie przekrojów teowych — model pierwszy	64
3.2.4. Wymiarowanie innych przekrojów	69
3.2.5. Wymiarowanie przekrojów z wykorzystaniem tablic — model pierwszy (załącznik, tabela 10)	69
3.2.6. Wymiarowanie przekrojów zginanych przy założeniu prostokątnego kształtu bryły naprężeń (załącznik, tabela 11)	70
3.2.6.1. Wymiarowanie przekrojów prostokątnych pojedynczo zbrojonych	71
3.2.6.2. Przekroje prostokątne podwójnie zbrojone	72
3.2.6.3. Wymiarowanie przekrojów pozornie teowych	73
3.2.6.4. Wymiarowanie przekrojów rzeczywiście teowych	74
3.2.6.5. Wymiarowanie przy wykorzystaniu tablic	74
3.2.7. Wymiarowanie przekrojów zginanych — przykłady	75
3.3. Ścinanie w belkach	80
3.3.1. Wiadomości ogólne	80
3.3.2. Sprawdzanie nośności przekrojów ukośnych — odcinki pierwszego rodzaju	82
3.3.3. Przekroje wymagające dodatkowego zbrojenia na ścinanie — odcinki drugiego rodzaju	83
3.3.4. Szczegółowe problemy związane ze ścinaniem	85
3.3.4.1. Sprawdzanie szerokości rozwarcia rys ukośnych	85
3.3.4.2. Sprawdzanie nośności zbrojenia głównego	86

3.3.4.3. Ścinanie między środkiem i półką w przekrojach teowych	87
3.3.4.4. Ścinanie w belkach o zmiennej wysokości przekroju	88
3.3.5. Zasady postępowania przy sprawdzaniu nośności przekrojów ukośnych	89
3.3.6. Przykłady obliczeń	91
3.4. Sprawdzanie szerokości rozwarcia rys prostopadłych	96
3.4.1. Szerokość rozwarcia rys prostopadłych do osi elementu zginanego	97
3.4.2. Sprawdzanie szerokości rozwarcia rysy wywołanej wymuszeniami	100
3.4.3. Przykłady obliczeń	101
3.5. Obliczanie ugięć belek żelbetowych	107
3.5.1. Uwagi ogólne	107
3.5.2. Teoretyczne podstawy obliczania ugięć	108
3.5.3. Obliczanie ugięć według zaleceń normowych	109
3.5.4. Przykłady	112
3.6. Podstawowe zasady konstruowania belek	116
3.6.1. Zasady konstruowania wynikające ze zginania	116
3.6.2. Zasady konstruowania wynikające ze ścinania	120
Rozdział 4. Projektowanie słupów betonowych i żelbetowych	123
4.1. Wstępne przyjmowanie wymiarów słupów	123
4.2. Wymiarowanie słupów	125
4.2.1. Uwagi ogólne	125
4.2.2. Wymiarowanie słupów betonowych	126
4.2.3. Wymiarowanie słupów uzwojonych	128
4.2.4. Słupy żelbetowe mimośrodowo ściskane	130
4.2.4.1. Uwagi ogólne	130
4.2.4.2. Wpływy smukłości i obciążeń długotrwałych	131
4.2.5. Sprawdzanie nośności słupów przy założeniu prostokątnego wykresu naprężeń w betonie	132
4.2.6. Wymiarowanie słupów ściskanych z dużym mimośrodem przy założeniu prostokątnego wykresu naprężeń w betonie	134
4.2.7. Wymiarowanie słupów ściskanych z małym mimośrodem	135
4.2.8. Wymiarowanie słupów w oparciu o paraboliczno-prostokątny kształt wykresu naprężeń w betonie	136
4.2.8.1. Wymiarowanie słupów ze strefą rozciąganą	137
4.2.8.2. Wymiarowanie słupów o przekrojach całkowicie ściskanych	139
4.2.8.3. Sprawdzanie nośności słupa żelbetowego o przekroju zawierającym strefę rozciąganą	139
4.2.8.4. Sprawdzanie nośności słupa o przekroju całkowicie ściskanym	140
4.3. Przykłady wymiarowania słupów	141
4.4. Zasady konstruowania słupów żelbetowych	149
Rozdział 5. Ogólne zasady projektowania monolitycznych stropów płytowo-żelbetowych	151
5.1. Geometria układów stropowych	151
5.2. Płyty	153
5.2.1. Zasady kształtowania	153
5.2.2. Zasady obliczeń	156
5.2.3. Zbrojenie płyt	161
5.3. Żebra i podciąg	171
5.3.1. Wymagania dotyczące zbrojenia	172
5.3.2. Konstruowanie zbrojenia w przekroju poprzecznym belek	180
5.3.3. Połączenie zeber z podciągami	186
5.3.4. Zbrojenie elementów o kształcie załamany lub zakrzywiony	188

5.4. Słupy	193
5.5. Rysunki konstrukcji żelbetowych	198
5.5.1. Zasady wykonywania	198
5.5.2. Rysunki zbrojenia konstrukcji	199
Rozdział 6. Przykład stropu płytowo-żebrowego	202
6.1. Dane ogólne	202
6.2. Projekt wstępny	203
6.2.1. Płyta	203
6.2.2. Żebro	206
6.2.3. Podciąg	208
6.2.4. Słup	210
6.3. Projekt techniczny	212
6.3.1. Opis techniczny konstrukcji	212
6.4. Płyta jednokierunkowo zbrojona o $h = 0,10$ m	214
6.4.1. Wyznaczenie ekstremalnych momentów i sił poprzecznych	215
6.4.2. Wyznaczenie zbrojenia	216
6.4.3. Sprawdzenie nośności płyty na ścinanie	218
6.4.4. Sprawdzenie ścinania między środnikiem i półkami	218
6.4.5. Sprawdzenie ugięcia (tabela 3.11)	219
6.4.6. Sprawdzenie zarysowania	220
6.5. Żebro	220
6.5.1. Rozpiętości obliczeniowe	220
6.5.2. Zestawienie obciążeń	220
6.5.3. Obliczenie sił wewnętrznych	221
6.5.4. Geometria przekroju teowego	222
6.5.5. Wyznaczenie zbrojenia na momenty zginające	222
6.5.6. Zbrojenie na ścinanie	224
6.5.7. Stan graniczny ugięcia	230
6.5.8. Sprawdzenie szerokości rozwarcia rys prostopadłych	231
6.5.9. Warunki konstrukcyjne kotwienia i łączenia prętów	231
6.6. Podciąg	232
6.6.1. Schemat statyczny	232
6.6.2. Zestawienie obciążeń	233
6.6.3. Obliczenie sił wewnętrznych	233
6.6.4. Geometria przekroju teowego	234
6.6.5. Wyznaczenie zbrojenia na momenty zginające (tabela 6.5)	236
6.6.6. Zbrojenie na ścinanie	237
6.6.7. Stan graniczny ugięcia	243
6.6.8. Sprawdzenie szerokości rozwarcia rys prostopadłych	245
6.6.9. Warunki konstrukcyjne zakotwienia i łączenia prętów	246
6.7. Słup I kondygnacji	248
6.8. Stopa fundamentowa	251
Literatura	254
Normy związane z projektowaniem konstrukcji betonowych	254
Załącznik. Tabele do obliczeń statycznych i wymiarowania	255