

Spis treści

Wstęp	9
Wykaz stosowanych oznaczeń	10
1. Ogólne zasady projektowania konstrukcji żelbetowych	13
1.1. Uwagi ogólne	13
1.2. Idealizacja konstrukcji	14
1.3. Metody wymiarowania – metoda stanów granicznych i częściowych współczynników bezpieczeństwa	15
1.4. Obciążenia działające na konstrukcję	16
1.5. Materiały do konstrukcji żelbetowych	19
1.5.1. Własności betonu	19
1.5.2. Własności stali zbrojeniowej	26
2. Podstawowe zasady projektowania konstrukcji żelbetowych	29
2.1. Uwagi ogólne	29
2.2. Trwałość konstrukcji	29
2.3. Analiza konstrukcji	32
2.4. Wpływ imperfekcji i efektów drugiego rzędu	36
3. Projektowanie zginanych belek żelbetowych	38
3.1. Uwagi ogólne	38
3.1.1. Zachowanie się belek żelbetowych podczas obciążenia	38
3.1.2. Ogólne zasady określania stanu granicznego nośności na zginanie	41
3.2. Stan graniczny nośności na zginanie – model uproszczony	43
3.2.1. Uwagi ogólne	43
3.2.2. Przekrój prostokątny pojedynczo zbrojony	44
3.2.3. Przekrój prostokątny podwójnie zbrojony	47
3.2.4. Przekrój prostokątny podwójnie zbrojony z zadaniem zbrojeniem A_{s2}	49
3.2.5. Przekrój teowy	49
3.2.6. Inne przekroje belek	52
3.2.7. Ogólne uwagi dotyczące wymiarowania przekrojów z wykorzystaniem zależności σ – ε dla betonu	52

3.2.8. Tablice do wymiarowania zginanych przekrojów prostokątnych pojedynczo zbrojonych	56
3.3. Ścinanie	57
3.3.1. Uwagi ogólne	57
3.3.2. Ścinanie w belkach – odcinki I rodzaju	59
3.3.3. Odcinki II rodzaju	62
3.3.4. Wymiarowanie belki na ścinanie	66
3.3.5. Sprawdzenie nośności na ścinanie	69
3.3.6. Ścinanie pomiędzy półką a środkiem	70
3.4. Zagadnienia związane z zarysowaniem	72
3.4.1. Uwagi ogólne	72
3.4.2. Minimalne pole przekroju zbrojenia	73
3.4.3. Zarysowanie w zginanych belkach żelbetowych	74
3.5. Zagadnienia związane z ugięciem belek	80
3.5.1. Uwagi ogólne	80
3.5.2. Teoretyczne problemy obliczania ugięć	81
3.5.3. Praktyczne obliczanie ugięć według zaleceń normowych	83
3.6. Konstruowanie belek żelbetowych	85
3.6.1. Uwagi ogólne	85
3.6.2. Ustalanie wymiarów przekroju poprzecznego	88
3.6.3. Konstruowanie belek ze względu na zginanie	92
3.6.4. Konstruowanie belek ze względu na ścinanie	98
3.7. Przykłady do rozdziału trzeciego	99
4. Projektowanie słupów żelbetowych	115
4.1. Uwagi ogólne	115
4.2. Wymiarowanie przekrojów mimośrodowo ściskanych	117
4.2.1. Uwagi wstępne	117
4.2.2. Wymiarowanie przekrojów metodą uproszczoną	119
4.2.3. Wymiarowanie przekrojów mimośrodowo ściskanych metodą ogólną	122
4.3. Nośność przekrojów mimośrodowo ściskanych	126
4.4. Efekty drugiego rzędu w projektowaniu słupów	130
4.4.1. Uwagi ogólne	130
4.4.2. Nośność słupów z uwzględnieniem efektów II rzędu	132
4.4.3. Określanie sztywności słupów	137
4.5. Projektowanie słupa	139
4.5.1. Uwagi wstępne	139
4.5.2. Wstępne przyjmowanie wymiarów przekroju poprzecznego słupa	139
4.5.3. Wymiarowanie słupa	141
4.5.4. Konstruowanie zbrojenia słupa	142
4.5.5. Uwagi końcowe	144
4.6. Przykłady do rozdziału czwartego	145

5. Projektowanie konstrukcji monolitycznych – stropy	159
5.1. Uwagi ogólne	159
5.2. Zasady planowania układu konstrukcji i wstępnego przyjmowania wymiarów elementów	160
5.3. Obliczanie i konstruowanie ciągłych płyt zginanych jednokierunkowo	164
5.4. Obliczanie i konstruowanie drugorzędnych belek ciągłych (żeber)	168
5.4.1. Uwagi ogólne	168
5.4.2. Wymiarowanie ze względu na zginanie	169
5.4.3. Wymiarowanie ze względu na ścinanie	172
5.4.4. Konstruowanie zbrojenia żeber	172
5.5. Obliczanie i konstruowanie podciągów	173
5.6. Obliczanie i konstruowanie słupów i stóp fundamentowych	175
6. Przykład stropu monolitycznego płytowo-żebrowego	180
6.1. Dane ogólne do projektu, założenia	180
6.2. Przykład przyjmowania układu konstrukcyjnego i wstępnego przyjmowania wymiarów przekrojów	181
6.3. Projekt techniczny płyty	184
6.4. Projekt techniczny żebra	187
6.4.1. Schemat statyczny i obciążenia żebra	187
6.4.2. Wymiarowanie żebra na zginanie	187
6.4.3. Wymiarowanie żebra na ścinanie	189
6.4.4. Konstruowanie belki ze względu na zginanie i ścinanie	191
6.4.5. Sprawdzenie ścinania na styku żebro-płyta	193
6.4.6. Obliczenie ugięcia żebra (przesło pierwsze)	194
6.4.7. Sprawdzenie szerokości rozwarcia rysy	196
6.5. Projekt techniczny podciagu	197
6.5.1. Schemat statyczny i obciążenia	197
6.5.2. Wymiarowanie podciagu na zginanie	198
6.5.3. Wymiarowanie podciagu na ścinanie	200
6.5.4. Ścinanie w miejscu połączenia żebra z podciągami	201
6.5.5. Ścinanie pomiędzy płytą a podciągami	202
6.5.6. Sprawdzenie stanu granicznego ugięcia i zarysowania	202
6.6. Projekt techniczny słupa	204
6.7. Projekt techniczny stopy fundamentowej	207
6.8. Podstawowe zasady wykonywania rysunków konstrukcji żelbetowych	209
Załącznik – tabele	212
Tabela nr 1. Beton – klasy, wytrzymałości i moduły sprężystości	212
Tabela nr 2. Podstawowy współczynnik pełzania dla $RH = 50\%$ i $t_0 = 28$ dni	212
Tabela nr 3. Podstawowy współczynnik pełzania dla $RH = 80\%$ i $t_0 = 28$ dni	213
Tabela nr 4. Współczynniki poprawkowe uwzględniające wiek betonu w chwili obciążenia	213
Tabela nr 5. Współczynniki do wymiarowania przekrojów zginanych zbrojonych stałą $f_{yd} = 350$ MPa	213

Tabela nr 6. Współczynniki do wymiarowania przekrojów zginanych zbrojonych stałą o $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$	215
Tabela nr 7. Charakterystyka stali zbrojeniowej – pręty	217
Tabela nr 8. Przekrój zbrojenia w cm^2 na 1 m płyty	217
Tabela nr 9. Maksymalne wartości $\frac{l_{ef}}{d}$, dla których dopuszczalne ugięcie nie jest przekroczone ($K = 1,0$).....	218
Tabela nr 10. Maksymalne wartości średnic zbrojenia, dla których szerokość rozwarcia rysy nie przekracza $w_k = 0,3 \text{ mm}$	219
Tabela nr 11. Współczynniki statyczne do obliczania ugięć	220