

Spis treści

Wprowadzenie ogólne do tomów 1–6	XIII
Wprowadzenie wydania 18	XVI
Zestawienie Eurokodów i wybranych norm europejskich wprowadzonych do Katalogu Norm Polskich	XVII
Podstawowe oznaczenia	XXI
Duże litery łacińskie	XXI
Małe litery łacińskie	XXVII
Litery greckie	XXXII
1. Zagadnienia ogólne projektowania	1
1.1. Założenia i wymagania ogólne	1
1.2. Zawartość projektu	5
1.2.1. Odpowiedzialność projektanta	5
1.2.2. Strona tytułowa obliczeń projektu	6
1.2.3. Spis treści projektu	6
1.2.4. Dołączane dokumenty	6
1.2.5. Założenia konstrukcyjne – opis techniczny	6
1.2.6. Obliczenia tradycyjne, ewentualnie fragmentarycznie wspomagane komputerowo	7
1.2.7. Obliczenia wspomagane programem / programami komputerowy- mi	8
1.2.8. Obliczenia wspomagane badaniami	10
1.2.9. Przyjęcie klasy betonu	10
1.3. Obciążenia – oddziaływania	11
1.3.1. Rodzaje oddziaływań według PN-EN	11
1.3.2. Wartości obliczeniowe według PN-EN	14
1.3.3. Wartości oddziaływań według PN-EN	16
1.3.4. Rodzaje obciążeń według PN-B	20
1.4. Ogólne zasady wymiarowania przekrojów z betonu	22
1.4.1. Stany graniczne nośności według PN-EN	23

1.4.2.	Stany graniczne użyteczności według PN-EN	26
1.4.3.	Cechy materiałów i wyrobów według PN-EN	27
1.4.4.	Cechy danych geometrycznych według PN-EN	31
1.4.5.	Stany graniczne nośności według PN-B	31
1.4.6.	Stany graniczne użyteczności według PN-B	33
1.5.	Koordinacja wymiarów	33
1.5.1.	Zasady koordynacji wymiarowej	33
1.5.2.	Wartości tolerancji	37
1.6.	Zasady rysowania konstrukcji żelbetowych	45
1.6.1.	Zalecenia ogólne	45
1.6.2.	Rodzaje rysunków i ich skale	46
1.6.3.	Zawartość rysunku	47
1.6.4.	Grubości linii na rysunku	48
1.6.5.	Opisywanie rysunków	49
1.6.6.	Rysowanie zbrojenia	52
1.6.7.	Opisanie zbrojenia	59
1.6.8.	Zestawienie stali zbrojeniowej	65
1.7.	Obciążenia próbne	70
2.	Zagadnienia ogólne zbrojenia konstrukcji żelbetowych	73
2.1.	Materiały do konstrukcji żelbetowych	73
2.1.1.	Betony	74
2.1.2.	Stal zbrojeniowa	99
2.2.	Otulenie wkładek zbrojeniowych	124
2.2.1.	Wymagania według EC2	124
2.2.2.	Wymagania według PN02	131
2.3.	Kształtowanie zbrojenia prętami pojedynczymi	134
2.3.1.	Kształty prętów zbrojeniowych	134
2.3.2.	Zaginanie prętów zbrojeniowych	136
2.3.3.	Odginanie zagiętych uprzednio prętów zbrojeniowych	139
2.3.4.	Warunki wykonywania gięcia i prostowania prętów zbrojeniowych	142
2.4.	Stabilizacja połączenia i położenia zbrojenia	142
2.4.1.	Wiązanie zbrojenia	142
2.4.2.	Podkładki i elementy dystansowe	145
2.5.	Kotwienie prętów zbrojeniowych	162
2.5.1.	Opis zjawiska	162
2.5.2.	Podstawowa długość zakotwienia	176
2.5.3.	Obliczeniowa długość zakotwienia	180
2.5.4.	Obliczeniowa długość zakotwienia strzemion i zbrojenia na ścinanie	185
2.5.5.	Kotwienie za pomocą przyspojonych prętów	186
2.5.6.	Kotwienie wiązki prętów	189
2.5.7.	Zalecenia szczegółowe dotyczące kotwienia prętów	190

2.6. Połączenia na zakład	193
2.6.1. Charakter pracy połączenia na zakład	193
2.6.2. Kształtowanie połączenia prętów na zakład	198
2.6.3. Obliczenie połączenia prętów na zakład	199
2.6.4. Zbrojenie poprzeczne w strefie zakładu prętów	201
2.6.5. Łączenie na zakład wiązek zbrojenia	204
2.6.6. Łączenie na zakład zbrojenia wklejanego	204
2.6.7. Dodatkowe uwagi dotyczące łączenia zbrojenia na zakład	206
2.7. Połączenia za pomocą pętli kotwiących	206
2.8. Połączenia za pomocą elementów dodatkowych	208
2.8.1. Połączenia stabilizujące prętów ściskanych	209
2.8.2. Połączenia przyczepnościowe	211
2.8.3. Połączenia śrubowe	215
2.8.4. Połączenia zaciskowe	222
2.9. Spajanie prętów zbrojeniowych	222
2.9.1. Połączenie prętów zbrojeniowych przez spawanie bezpośrednie	222
2.9.2. Połączenie prętów zbrojeniowych przez spawanie pośrednie	239
2.9.3. Kotwienie marek	246
2.10. Blokady na końcach prętów	250
2.10.1. Śrubowe blokady końców prętów	250
2.10.2. Spawane blokady końców prętów	253
2.11. Kształtowanie i połączenia siatek zbrojeniowych	254
2.11.1. Kształtowanie siatek	254
2.11.2. Zakotwienie siatek	255
2.11.3. Połączenia siatek zbrojeniowych	256
2.12. Uchwyty transportowe	261
2.12.1. Uchwyty transportowe z wygiętych prętów	261
2.12.2. Uchwyty transportowe z tuleją gwintowaną kotwione przyczepno- ściowo	265
2.12.3. Uchwyty transportowe z tuleją gwintowaną kotwione blokadą me- chaniczną	268
2.12.4. Uchwyty transportowe w formie pętli z liny stalowej	270
2.12.5. Uchwyty transportowe z główką kulową	272
2.12.6. Uchwyty transportowe w postaci elementów płaskich z otworem	274
2.13. Elementy łączące	278
2.13.1. Elementy osadzone w trakcie betonowania	278
2.13.2. Elementy osadzone w betonie gotowym	289
2.14. Wykonanie konstrukcji betonowych	308
2.14.1. Specyfikacja wykonawcza	308
2.14.2. Wykonanie konstrukcji monolitycznych	309
2.14.3. Wykonanie konstrukcji prefabrykowanych	324
2.14.4. Ochrona przed korozją	326

3. Zabezpieczanie konstrukcji z betonu na działanie pożaru	339
3.1. Wprowadzenie	339
3.1.1. Wymagania ogólne	339
3.1.2. Zagadnienia szczegółowe	345
3.2. Projektowanie na warunki działania pożaru	353
3.2.1. Projektowanie tabelaryczne	354
3.2.2. Uprozczone metody obliczeń	354
3.2.3. Zaawansowane metody obliczeń	355
3.2.4. Eksplozyjne odpryskiwanie otuliny	356
3.2.5. Odpadanie betonu	359
3.2.6. Połączenia	359
3.2.7. Inne wpływy pożaru	360
3.2.8. Warstwy ochronne	361
3.3. Metoda tabelaryczna	363
3.3.1. Zagadnienia ogólne	363
3.3.2. Belki	368
3.3.3. Płyty stropowe płaskie i żebrowe	374
3.3.4. Elementy rozciągane	380
3.3.5. Słupy	380
3.3.6. Ściany	386
3.4. Metoda uproszczona obliczania płyt i belek	388
3.4.1. Założenia metody	388
3.4.2. Płyty i belki swobodnie podparte	389
3.4.3. Płyty i belki ciągłe	390
3.5. Specyfika elementów prefabrykowanych	392
3.5.1. Płyty kanałowe	392
3.5.2. Płyty żebrowe	393
3.5.3. Płyty stropowe zespolonych systemów stropowych	394
3.5.4. Belkowo-pustakowe systemy stropowe	394
3.5.5. Inne elementy prefabrykowane	396
3.6. Uwagi dodatkowe	396
3.6.1. Strzemiona	398
3.6.2. Belki i płyty jednoprzęsłowe wolnopodparte	399
3.6.3. Belki i płyty ciągłe	400
Załącznik	401
4. Stropy płytowo-belkowe	403
4.1. Wprowadzenie	403
4.2. Kształtowanie	408
4.2.1. Kształtowanie przekroju poprzecznego elementów	408
4.2.2. Rozmieszczenie elementów na rzucie stropu	413
4.3. Obliczanie	417
4.3.1. Zagadnienia wstępne	417
4.3.2. Założenia upraszczające przy obliczeniach statycznych	422

4.3.4.	Obliczenia statyczne płyt i belek ciągłych w zakresie sprężystym	443
4.3.5.	Obliczanie elementów skręcanych	473
4.3.6.	Obliczanie belek i płyt w obszarze pozasprężystym	488
4.3.7.	Sprawdzenia w stanach użyteczności	521
4.3.8.	Obliczanie prefabrykowanych płyt i belek	531
4.3.9.	Zagadnienia szczególne obliczania belek	561
4.4.	Konstrukcja płyt i belek monolitycznych	571
4.4.1.	Konstrukcja płyt monolitycznych	571
4.4.2.	Konstrukcja belek monolitycznych	631
4.5.	Konstrukcja płyt i belek prefabrykowanych	682
4.5.1.	Płyty	682
4.5.2.	Belki	789
4.6.	Wzmacnianie konstrukcji	842
4.6.1.	Zarys zagadnienia	842
4.6.2.	Metody wzmacniania konstrukcji	843
Tablice		845
Tablica 0.	Wsporniki	846
Tablica I.	Belki swobodnie podparte	848
Tablica II.	Belki swobodnie podparte ze wspornikiem	854
Tablica III.	Belki jednoprzęsłowe zamocowane na jednej podporze	855
Tablica IV.	Belki jednoprzęsłowe zamocowane na obu podporach	856
Tablica V.	Belki ciągłe o stałej rozpiętości przęseł	858
Tablica Va.	Belka dwuprzęsłowa	858
Tablica Vb.	Belka trójpłaszczyznowa	860
Tablica Vc.	Belka czteroprzęsłowa	862
Tablica Vd.	Belka pięcioprzęsłowa	865
Tablica VI.	Belki o stałej rozpiętości przęseł zamocowane na jednej lub dwóch skrajnych podporach	869
Tablica VIa.	Belka dwuprzęsłowa	869
Tablica VIb.	Belka trójpłaszczyznowa	870
Tablica VIc.	Belka czteroprzęsłowa	871
Tablica VId.	Belka pięcioprzęsłowa	873
Literatura, normy i materiały firmowe		875
Podstawa rysunków		903