

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń	5
Przedmowa	9
Od autora	11
1. Wprowadzenie	13
2. Cement	15
2.1. Rodzaje cementów	15
2.2. Hydratacja cementu	24
2.3. Ciepło twardnienia cementów	29
3. Etapy rozwoju właściwości mechanicznych twardniejącego betonu	45
3.1. Świeży beton	46
3.2. Młody beton	51
3.3. Beton stwardniały	56
4. Właściwości mechaniczne młodego betonu	59
4.1. Wytrzymałość i moduł sprężystości	59
4.2. Pęcznienie i skurcz	90
4.3. Pełzanie i relaksacja	100
5. Funkcje temperatury i właściwości termofizyczne młodego betonu	119
5.1. Funkcje temperatury	119
5.2. Uwarunkowania fizyczne	127
5.3. Współczynniki termofizyczne	128
6. Uszkodzenia młodego betonu w wyniku wpływów technologicznych	135
6.1. Ogólne uwarunkowania technologiczne	135
6.2. Skurcz twardniejącego betonu	140
6.3. Mechanizm wpływów termicznych	144
6.4. Łączny wpływ skurczu i ciepła twardnienia	152
7. Obciążenia termiczne twardniejącego betonu	155
7.1. Funkcja źródeł – modele numeryczne	155
7.2. Temperatury twardnienia betonu w konstrukcjach masowych	163
7.3. Rozwiązania szczegółowe dla płyt	167
7.4. Temperatury twardnienia betonu chłodzonego wewnątrz	177
8. Naprężenia termiczne	181
8.1. Związki między naprężeniami i odkształceniami	181

8.2. Rozwiązania szczegółowe dla płyt	184
8.3. Elementy prętowe – belki i słupy	187
8.4. Elementy chłodzone wewnątrz	190
8.5. Uwzględnienie wpływu procesów reologicznych	193
8.6. Ściana betonowa – wpływ oporu liniowego	197
8.7. Fundament płytowy – wpływ oporu powierzchniowego	202
8.8. Kryterium zniszczenia	209
9. Wpływ niektórych czynników technologiczno-materiałowych na wyężenie betonu	211
10. Zbrojenie masywnych elementów konstrukcji z uwagi na oddziaływania pośrednie	219
10.1. Wymagania dotyczące stosowania zbrojenia i szerokości rozwarcia rys	219
10.2. Mechanizm tworzenia się rys	222
10.3. Zbrojenie minimalne	225
10.4. Szerokość rozwarcia rys	230
10.5. Zbrojenie z uwagi na oddziaływania pośrednie	232
10.6. Uwzględnienie warunków brzegowych	238
11. Przerwy dylatacyjne i robocze	247
11.1. Przerwy dylatacyjne i robocze w świetle teorii i praktyki	248
11.2. Kształtowanie szczelnych przerw dylatacyjnych	251
11.3. Naprawa i uszczelnianie przerw dylatacyjnych	254
12. Technologia realizacji masywnych elementów konstrukcji inżynierskich	261
12.1. Dobór składu mieszanki betonowej	261
12.2. Produkcja i transport mieszanki betonowej	263
12.3. Układanie mieszanki betonowej	265
12.4. Podział konstrukcji na fragmenty betonowane jednoetapowo	267
12.5. Układanie mieszanki betonowej w konstrukcji	269
12.6. Pielęgnacja betonu	277
13. Specjalne technologie realizacji konstrukcji masywnych	279
13.1. Wstępne chłodzenie mieszanki betonowej	279
13.2. Wewnętrzne chłodzenie ułożonego betonu	282
13.3. Sprężanie młodego betonu	285
14. Przykłady realizacji masywnych konstrukcji inżynierskich	291
Literatura	307
Skorowidz	317