

Weryfikacja odporności pożarowej elementów żelbetowych według Eurokodów / Krzysztof Chudyba. – Kraków, 2018

Spis treści

Ważniejsze oznaczenia	5
1. Wprowadzenie	9
2. Wymagania odporności ogniowej dla elementów konstrukcyjnych budynków	13
3. Eurokody do projektowania konstrukcji z betonu w warunkach pożarowych	26
3.1. Podstawy projektowania konstrukcji - PN-EN 1990	27
3.2. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożarowych - PN-EN 1991-1-2	28
3.3. Weryfikacja odporności pożarowej konstrukcji z betonu - PN-EN 1992-1-2	30
3.4. Zakres analizy konstrukcji w warunkach pożarowych	31
3.5. Ogólna charakterystyka oddziaływań pożarowych na konstrukcję	31
3.6. Modele pożaru stosowane w analizie termicznej	33
3.7. Obciążenie ogniowe konstrukcji	36
4. Podstawy weryfikacji odporności pożarowej elementów konstrukcyjnych z betonu	39
4.1. Podstawowe wymagania i procedury projektowe	40
4.2. Oddziaływania	42
4.3. Wartości obliczeniowe właściwości materiałowych	43
4.4. Metody weryfikacji	44
4.5. Analiza na poziomie wydzielonego elementu	44
4.6. Właściwości materiałowe betonu i stali zbrojeniowej	45
4.6.1. Właściwości termiczne i fizyczne	46
4.6.2. Wytrzymałość i odkształcalność materiałów w podwyższonej temperaturze	52
5. Metody weryfikacji odporności pożarowej elementów z betonu według Eurokodów	59
5.1. Dane tabelaryczne	62
5.1.1. Słupy	65
5.1.2. Ściany	69
5.1.3. Belki	70
5.1.4. Płyty	73
5.1.5. Elementy konstrukcyjne z betonów wysokiej wytrzymałości	76
5.1.6. Zastosowanie danych tabelarycznych do weryfikacji odporności pożarowej elementów żelbetowych	76

5.2. Uproszczone inżynierskie metody obliczeniowe	79
5.2.1. Profile temperatury	79
5.2.1.1. Przykłady określania rozkładu temperatury w przekroju - zastosowanie wybranych metod	90
5.2.2. Przekrój zredukowany	93
5.2.2.1. Ustalanie wymiarów przekroju zredukowanego - przykład obliczeniowy	93
5.2.3. Redukcja wytrzymałości	94
5.2.4. Metody uproszczone na poziomie przekroju	95
5.2.4.1. Metoda izotermy 500°C	97
5.2.4.2. Sprawdzenie odporności pożarowej według metody izotermy 500°C - przykłady obliczeniowe	100
5.2.4.3. Szacowanie poziomu odporności pożarowej metodą izotermy 500°C	106
5.2.4.4. Metoda stref	111
5.2.4.5. Metoda przyrostowo-iteracyjna	116
5.2.4.6. Porównanie różnych metod obliczeniowych weryfikacji odporności pożarowej elementów żelbetowych	118
5.2.4.7. Podsumowanie	123
5.3. Wyboczenie słupów żelbetowych w warunkach pożarowych	123
5.3.1. Weryfikacja odporności pożarowej słupów żelbetowych z wykorzystaniem wartości maksymalnych smukłości - przykład obliczeniowy	126
5.4. Metody obliczeniowe dla ścinania i skręcania	127
5.4.1. Weryfikacja odporności pożarowej z uwagi na ścinanie - przykład obliczeniowy	130
5.5. Uproszczona metoda obliczeniowa dla belek i płyt	131
5.6. Betony wysokiej wytrzymałości - uproszczone metody projektowania	134
5.7. Zaawansowane metody obliczeniowe	135
5.8. Ograniczenie efektów odpadania otuliny betonowej	137
5.9. Redystrybucja sił wewnętrznych w statycznie niewyznaczalnych konstrukcjach z betonu w warunkach pożarowych	143
5.9.1. Płyty i belki ciągłe	145
5.9.2. Ramy żelbetowe	147
5.9.3. Uwzględnienie redystrybucji sił wewnętrznych w warunkach pożarowych według PN-EN 1992-1-2	150
Literatura	151
Streszczenie	157
Summary	158
Résumé	159