

SPIS TREŚCI

Od autora	7
Podziękowania	10
1. Wprowadzenie	11
2. Definicje i modele właściwości cieplnych	15
2.1. Definicje i podstawowe zależności	15
2.1.1. Ciepło właściwe	15
2.1.2. Współczynnik przewodności cieplnej	18
2.1.3. Współczynnik rozszerzalności cieplnej	19
2.1.4. Dyfuzyjność cieplna	21
2.2. Przegląd modeli właściwości cieplnych materiałów wielofazowych	22
2.2.1. Uwagi ogólne na temat modelowania właściwości cieplnych	22
2.2.2. Modele obliczeniowe współczynnika rozszerzalności cieplnej	23
2.2.3. Modele obliczeniowe współczynnika przewodności cieplnej	25
2.2.4. Wnioski z przeglądu modeli właściwości cieplnych	35
2.3. Właściwości cieplne betonu oraz jego składników	36
2.3.1. Uwagi wprowadzające do zagadnienia właściwości cieplnych betonu	36
2.3.2. Właściwości cieplne zaczynu cementowego	37
2.3.3. Właściwości cieplne kruszyw do betonu	42
2.3.4. Właściwości cieplne betonu	47
3. Wyznaczanie właściwości cieplnych ciał stałych i cieczy	54
3.1. Uwagi ogólne o wyznaczaniu właściwości cieplnych ciał stałych i cieczy	54
3.2. Przegląd metod badań właściwości cieplnych ciał stałych i cieczy	55
3.2.1. Wyznaczanie ciepła właściwego	55
3.2.2. Wyznaczanie współczynnika przewodności cieplnej i dyfuzyjności cieplnej	62
3.2.3. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej	70
3.3. Podsumowanie przeglądu metod badań właściwości cieplnych	73
4. Cel i zakres przeprowadzonych badań	75
4.1. Przeprowadzone badania i analizy	75
4.2. Badane materiały	77
4.2.1. Beton osłonowy	77
4.2.2. Beton drobnoziarnisty osłonowy i zwykły	82
4.2.3. Mieszanki betonowe do badań właściwości młodego betonu	83

5. Współczynnik rozszerzalności cieplnej betonu	88
5.1. Zakres badań i procedury pomiarów	88
5.2. Wyniki badań współczynnika rozszerzalności cieplnej betonu	94
5.2.1. Badania na próbkach betonu drobnoziarnistego	94
5.2.2. Badania na próbkach betonu osłonowego	98
5.3. Predykcja wartości współczynnika rozszerzalności cieplnej betonu	103
5.4. Podsumowanie badań współczynnika rozszerzalności cieplnej	106
6. Właściwości cieplne dojrzałego betonu osłonowego	108
6.1. Badanie właściwości cieplnych betonu osłonowego – założenia i procedury	108
6.2. Wyniki badań właściwości cieplnych betonu i ich dyskusja	110
6.2.1. Współczynnik przewodności cieplnej betonu osłonowego	110
6.2.2. Dyfuzyjność cieplna betonu osłonowego	118
6.2.3. Objętościowa pojemność cieplna betonu osłonowego	121
6.2.4. Ciepło właściwe betonu osłonowego	125
6.3. Podsumowanie badań właściwości cieplnych betonu osłonowego	131
7. Właściwości cieplne młodego betonu osłonowego	133
7.1. Zjawiska cieplne w twardniejącym betonie masywnym	133
7.2. Założenia metody wyznaczania właściwości cieplnych młodego betonu	135
7.3. Analiza wyników pomiarów temperatury i obliczeń właściwości cieplnych twardniejącego betonu	139
7.3.1. Wyniki pomiarów temperatury twardniejącego betonu osłonowego	139
7.3.2. Wyniki rozwiązania zagadnienia odwrotnego jednowymiarowego przepływu ciepła w twardniejącym betonie osłonowym	142
7.4. Analiza wrażliwości modelu jednowymiarowego przepływu ciepła	149
7.4.1. Założenia analizy wrażliwości	149
7.4.2. Wyniki analizy wrażliwości	151
8. Redukcja gradientu temperatury w twardniejącym betonie osłonowym	164
8.1. Wpływ domieszki upłynniającej na emisję ciepła podczas twardnienia betonu	164
8.2. Domieszka upłynniająca jako regulator gradientu temperatury w masywnym betonie osłonowym	166
9. Podsumowanie i wnioski	170
Spis publikacji cytowanych	173