

Spis treści

Spis ważniejszych oznaczeń	7
1. Wstęp	9
1.1. Wprowadzenie	9
1.2. Geneza pracy	11
1.3. Cele i zakres pracy	17
2. Modyfikacja betonu popiołami lotnymi	21
2.1. Czynniki decydujące o potrzebie modyfikacji struktury betonu	21
2.2. Definicje, klasyfikacja popiołów lotnych	23
2.3. Charakterystyka popiołów lotnych	29
2.3.1. Krzemionkowe popioły lotne	34
2.3.2. Wapienne popioły lotne	36
2.4. Mechanizm działania popiołu lotnego jako modyfikatora betonu	37
2.5. Hydratacja popiołów lotnych	38
2.6. Wymagania normowe	40
2.7. Betony z popiołami lotnymi a środowisko naturalne	43
2.7.1. Charakterystyka problemu	43
2.7.2. Wymywalność metali ciężkich z betonów	43
2.7.3. Promieniotwórczość betonów	44
3. Popiół lotny ze spalania osadów ściekowych	47
3.1. Proces powstawania popiołów lotnych ze spalania osadów ściekowych	47
3.2. Możliwości modyfikacji kompozytów cementowych popiołami lotnymi ze spalania osadów ściekowych	50
4. Badania popiołów lotnych ze spalania osadów ściekowych	61
4.1. Zakres badań i materiał	61
4.2. Metodyka badań	61
4.3. Wyniki badań popiołów lotnych ze spalania osadów ściekowych i ich analiza	66
5. Koncepcja badań eksperymentalnych	89
5.1. Program badań	89
5.2. Charakterystyka składników wykorzystanych do przygotowania mieszanek betonowych	90
5.3. Metodyka przygotowania mieszanek betonowych i próbek do badań eksperymentalnych	92

6. Badania właściwości mieszanek betonowych i dojrzałego betonu modyfikowanego popiołem lotnym ze spalania osadów ściekowych	95
6.1. Metodyka badań	95
6.2. Wyniki badań mieszanek betonowych i ich analiza	97
6.3. Wyniki badań dojrzałego betonu i ich analiza	100
6.3.1. Wytrzymałość na ściskanie	100
6.3.2. Gęstość	109
6.3.3. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem	110
6.3.4. Mrozoodporność	111
6.3.5. Ocena wpływu dodatku popiołu lotnego ze spalania osadów ściekowych na mikrostrukturę betonu	114
7. Wpływ wysokiej temperatury na dojrzały beton modyfikowany popiołem lotnym ze spalania osadów ściekowych	119
7.1. Stanowisko do wygrzewania próbek	119
7.2. Metodyka badawcza	120
7.3. Wyniki badań i ich analiza	122
8. Badanie karbonatyzacji betonu z dodatkiem popiołu lotnego ze spalania osadów ściekowych	131
8.1. Model karbonatyzacji	131
8.2. Metodyka badań eksperymentalnych	132
8.3. Wyniki badań przebiegu karbonatyzacji i ich analiza	133
9. Korzyści ekologiczne wynikające z zaproponowanej modyfikacji materiałowej betonu	145
Podsumowanie i wnioski	147
Bibliografia	153
Streszczenie	173
Abstract	177