

Spis treści

Od autora	7
1. Reologia w technologii betonu	11
1.1. Przedmiot zastosowań	11
1.2. Obszar zastosowań	12
1.3. Potrzeby i wymagania technologiczne	13
1.4. Dotychczasowe podejście	15
1.5. Podejście fizyczne	17
1.6. Możliwości aktualne i perspektywy	18
2. Podstawy reologii	20
2.1. Przedmiot reologii	20
2.2. Materiały a ciała reologiczne	22
2.3. Model i równanie reologiczne stanu	24
2.4. Klasyfikacja reologiczna ośrodków lepkich i lepkoplastycznych	26
2.5. Reologia zawieszin skoncentrowanych	29
3. Charakterystyka technologiczna mieszanek na spoiwach cementowych	37
3.1. Charakterystyka ogólna	37
3.2. Składniki	39
3.2.1. Cement	39
3.2.2. Kruszywo	43
3.2.3. Woda	46
3.2.4. Domieszki i dodatki	49
3.3. Skład mieszanek	59
3.4. Procesy technologiczne	63

3.4.1. Mieszanie	64
3.4.2. Transport	65
3.4.3. Układanie	66
3.4.4. Zagęszczanie	67
4. Właściwości reologiczne mieszanek	69
4.1. Uwagi ogólne	69
4.2. Przedmiot reologii mieszanek	71
4.3. Odształcenie i płynięcie	71
4.4. Modele i równania reologiczne	80
4.5. Parametry reologiczne	88
4.5.1. Spójność	88
4.5.2. Współczynnik tarcia wewnętrznego	91
4.5.3. Moduł odkształcalności postaciowej	92
4.5.4. Lepkość plastyczna	95
4.5.5. Lepkość mieszanek wibrowanej – wibrolepkość	99
4.6. Uwagi dyskusyjne	101
5. Charakterystyka struktury mieszanek	104
5.1. Opis fizyczny	104
5.2. Opis kompozytowy	105
5.3. Charakterystyki struktury	106
5.4. Zmiany struktury w procesach technologicznych	110
5.4.1. Zwiększenie objętości wody wolnej	110
5.4.2. Napowietrzenie mieszanek	111
5.4.3. Zagęszczenie mieszanek	111
5.4.4. Segregacja	112
5.4.5. Samorzutny wyciek wody z mieszanek	112
6. Pomiary właściwości reologicznych mieszanek	113
6.1. Cel i zastosowania reometrii mieszanek	113
6.2. Zasady i metody pomiaru	113
6.3. Reometry i metodyka pomiarów	119
6.3.1. Aparat MK II	119
6.3.2. Aparat MK III	121
6.3.3. Reometr ROD – 1E	122
6.3.4. BML Viscometer Series 1	124

6.3.5. Aparat BMP	125
6.3.6. Viscomat PC	128
6.3.7. Aparat B.T. RHEOM	128
6.4. Opracowanie i analiza wyników	130
6.5. Znormalizowane testy technologiczne	131
6.5.1. Opis testów	131
6.5.2. Korelacje z testem reometrycznym	133
6.6. Podsumowanie	136
7. Zależności między składem i strukturą mieszanki a jej parametrami reologicznymi	138
7.1. Uwagi ogólne	138
7.2. Wpływ składu mieszanki	140
7.3. Wpływ stanu struktury mieszanki	144
7.4. Podsumowanie	150
8. Wpływ domieszek i dodatków na parametry reologiczne mieszanki	152
8.1. Wpływ domieszek	152
8.1.1. Plastyfikatory i superplastyfikatory	152
8.1.2. Domieszki napowietrzające	160
8.2. Wpływ dodatków	163
8.2.1. Popiół lotny	163
8.2.2. Granulowany żużel hutniczy	164
8.2.3. Mączka ceglana	167
8.2.4. Włókna stalowe	167
8.3. Wpływ mikrokrzemionki i superplastyfikatora	168
8.4. Wpływ procedury dozowania i czasu	173
8.5. Dobór superplastyfikatora a jego efektywność	179
8.6. Podsumowanie	181
9. Reologia w procesach przetwarzania i transportu mieszanek – problem urabialności	185
9.1. Proces technologiczny jako zmiana stanu	185
9.2. Problem urabialności	187
9.3. Urabialność w ujęciu reologicznym	188
9.4. Czynniki urabialności	189

9.5. Model urabialności	190
9.6. Istota urabialności	195
9.7. Ogólne kryteria urabialności	195
9.8. Kształtowanie urabialności	198

10. Modelowanie i kształtowanie parametrów reologicznych mieszanki **201**

10.1. Istota i cel modelowania	201
10.2. Rodzaje, dobór i przydatność modeli	203
10.3. Modele statycznej granicy płynięcia	205

11. Analiza i kształtowanie zmian stanu w procesach technologicznych **212**

11.1. Proces mieszania wymuszonego	212
11.2. Proces transportu grawitacyjnego	215
11.3. Proces transportu pompowego	219
11.4. Proces zagęszczania wibracyjnego	223
11.5. Proces natryskiwania	226
11.6. Segregacja i samorzutny wyciek wody z mieszanki	229

Literatura **232**