

Spis treści

Wykaz oznaczeń	9
Wprowadzenie	17
1. Podstawowe parametry modelu struktury betonu konstrukcyjnego	23
1.1. Wprowadzenie	23
1.2. Gęstość nasypowa kompozycji kruszywa	24
1.3. Szczelność stosu okruszowego	24
1.4. Dotychczasowy wzór praktycznych obliczeń średniej wielkości ziarna kompozycji stosu okruszowego	26
1.5. Ekwiwalentna średnica ziarna stosu okruszowego o jednorodnej gęstości objętościowej komponentów stosu okruszowego	27
1.6. Zastosowanie wzorów w analizie obliczeniowej średniej wielkości ziaren kruszywa stosów okruszowych o uziarnieniu normowym	30
1.7. Ekwiwalentna średnica ziarna kruszywa w stosie okruszowym o zróżnicowanej gęstości objętościowej komponentów	33
2. Analityczno-doświadczalna metoda doboru uziarnienia kruszywa do betonów konstrukcyjnych	37
2.1. Wprowadzenie	37
2.2. Kształtowanie szczelności struktury betonuna poziomie makroskopowym	38
2.3. Szczelność skorygowana układziaren kruszywa w betonie	39
2.4. Współzależność szczelności układu ziaren kruszywa w betonie od udziału ilościowego komponentów stosu okruszowego	41
2.5. Funkcja udziału żwiru i piasku w kompozycji kruszywa do betonu	43
2.6. Projektowanie stosu okruszowego do betonów konstrukcyjnych	45
2.7. Przykład projektowania optymalnego układu ziaren kruszywa w betonie konstrukcyjnym	48
2.8. Podsumowanie i wnioski	49
3. Kształtowanie struktury szczelnych betonów konstrukcyjnych	51
3.1. Wprowadzenie	51
3.2. Grubość otulenia ziaren kruszywa zaczynem cementowym	52
3.3. Otulenie ziaren cementu fazą ciekłą w zaczynie mieszanki betonowej . .	56
3.4. Submikrolokalny model układu ziaren mikrokrzemionki w betonie . . .	59
3.5. Liczba elementów mikrokrzemionki w warstwach otaczających ziarna cementu	63

3.6.	Zastosowanie zbudowanego modelu w kształtowaniu mikrostruktury betonu	67
3.7.	Kształtowanie struktury betonów konstrukcyjnych mikrododatkami na submikroskopowym poziomie dyspersyjności fazy stałej	69
3.8.	Wnioski	70
4.	Model kształtowania wytrzymałości betonów konstrukcyjnych	73
4.1.	Czynniki kształtujące wytrzymałość zaczynu cementowego	73
4.2.	Założenia modelu	75
4.3.	Zastosowanie uproszczonego modelu hydratacji cementu w opisie wytrzymałości zaczynu	78
4.4.	Funkcja wytrzymałości betonów konstrukcyjnych	83
4.5.	Wnioski	87
5.	Kształtowanie struktury betonu w projektowaniu składu mieszanki	89
5.1.	Dobór uziarnienia kruszywa	89
5.2.	Wодоzadržność stosu okruszowego	91
5.3.	Współczynnik wodno-cementowy mieszanki	92
5.4.	Metodyka doboru składu mieszanki betonów konstrukcyjnych	94
5.5.	Ilościowy opis parametrów struktury betonów konstrukcyjnych	97
5.6.	Kształtowanie struktury betonu dodatkami mineralnymi	100
5.7.	Analityczno-doświadczalna metoda projektowania lekkich betonów konstrukcyjnych	104
5.7.1.	Uwagi ogólne	104
5.7.2.	Kształtowanie struktury lekkiego betonu keramzytowego	104
5.7.3.	Grubość otulenia ziaren kruszywa zaczynem cementowym w lekkim betonie keramzytowym	106
5.7.4.	Kształtowanie struktury lekkiego betonu styropianowego	108
5.7.5.	Grubość otulenia ziaren kruszywa zaczynem cementowym w betonie styropianowym	110
5.8.	Wnioski	111
6.	Kształtowanie struktury betonu w aspekcie odporności na czynniki zewnętrzne	113
6.1.	Mikrostruktura zaczynu cementowego w betonie konstrukcyjnym	113
6.2.	Rozkład porów powietrznych w betonie bez napowietrzenia	115
6.3.	Struktura mieszanki napowietrzonego betonu	118
6.3.1.	Rozkład porów powietrznych w zaczynie cementowym napowietrzonej mieszanki betonowej	118
6.3.2.	Weryfikacja wyprowadzonego modelu	121
6.4.	Kształtowanie struktury mrozoodpornych betonów	124
6.4.1.	Źródła powietrza w mieszance betonowej	124
6.4.2.	Wielkość i lokalizacja porów powietrznych w mieszance betonowej	125

6.4.3. Szczelność struktury zaczynu cementowego w napowietrzonej mieszance betonowej	127
6.5. Rozstaw porów powietrznych w napowietrzonej mieszance betonowej	130
6.6. Ilościowy opis struktury zaczynu cementowego w napowietrzonym betonie	131
6.7. Wnioski	132
7. Kształtowanie struktury betonu w procesie wibroprasowania mieszanki betonowej	135
7.1. Wprowadzenie	135
7.2. Przyjęte założenia	137
7.3. Warunki równowagi sił wewnętrznych w wibroprasowanej mieszance betonowej	137
7.4. Parcie boczne wibroprasowanej mieszanki betonowej	140
7.5. Model rozkładu naprężeń w wibroprasowanej mieszance betonowej	141
7.6. Graficzna interpretacja modelu rozkładu naprężeń w wibroprasowanej mieszance betonowej	145
7.7. Weryfikacja modelu	147
7.7.1. Analiza rozkładu naprężeń w mieszance betonowej wibroprasowanej płytki chodnikowej	148
7.7.2. Rozkład naprężeń w mieszance betonowej wibroprasowanej kostki brukowej	152
7.8. Podsumowanie i wnioski	157
Zakończenie	159
Literatura	163
SUMMARY	167