



INFLUENCE OF THE WASTE GLASS USES ON THE CEMENT MORTAR PROPERTIES

WPŁYW STOSOWANIA SZKŁA ODPADOWEGO NA WŁAŚCIWOŚCI ZAPRAWY CEMENTOWEJ

Przemysław Czapik*, Dominik Kuza, Michał Boroń
Kielce University of Technology, Poland

Abstract

In this paper the influence of waste glass on the properties of cement mortar was described. The coloured waste glass in two different forms was used: the glass cullet with a particle size of 0.125-4.00 mm as a fine aggregate and the glass powder with a particle size below 0.125 mm as cement replacement. Both types of glass were obtained by crushing and milling brown glass bottles. The tests were carried out on mortars in which sand was entirely replaced by glass cullet or 20% of cement was replaced by glass powder. The effect of glass cullet and glass powder on the properties of cement mortar, such as setting time, consistency, flexural and compressive strength was determined. Moreover, the role of glass cullet as a potential source of expansion resulted from the alkali-silica reaction was investigated. The microstructure of hydrated composites was also examined with a scanning electron microscope.

Keywords: waste glass, glass cullet, glass powder, cement mortar, physical interaction

Streszczenie

W niniejszym artykule opisano wpływ szkła odpadowego na właściwości zaprawy cementowej. Do badań zastosowano barwione szkło odpadowe w dwóch formach: stłuczki szklanej o uziarnieniu 0,125-4 mm wykorzystywanej jako kruszywo drobne i mączki szklanej o uziarnieniu poniżej 0,125 mm wykorzystywanej jako zamiennik cementu. Oba rodzaje szkła uzyskano w wyniku kruszenia i mielenia brązowych szklanych butelek jednego pochodzenia. Badania prowadzono na zaprawach, w których piasek w całości został zastąpiony stłuczka szklaną lub cement w 20% został zastąpiony przez mączkę szklaną. W pracy określono wpływ stosowania stłuczki szklanej i mączki szklanej na podstawowe własności technologiczne zaprawy cementowej, tj. na czas wiązania, konsystencję oraz wytrzymałość na ścislenie i zginanie. Ponadto określono czy stosowanie stłuczki szklanej może być przyczyną wystąpienia ekspansji na skutek zachodzenia reakcji alkalia-krzemionka. Zbadano też mikrostrukturę próbek pod skaningowym mikroskopem elektronowym.

Słowa kluczowe: szkło odpadowe, stłuczka szklana, mączka szklana, zaprawa cementowa, oddziaływanie fizyczne