

STUDY OF RUBBER GRANULES IMPACT ON SELECTED MECHANICAL PROPERTIES OF CEMENT MORTARS

BADANIE WPŁYWU GRANULATU GUMOWEGO NA KSZTAŁTOWANIE WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNYCH ZAPRAW CEMENTOWYCH

Structure and Environment No. 4/2019, vol. 11, p. 256

DOI: 10.30540/sae-2019-019

Abstract

The ground rubber waste material from used vehicle tyres is used in road construction as well as in the cement industry. The use of granules in an amount of 5% causes a decrease in strength by about 25%. Replacement of 15% of cement by rubber waste is causing the reduction of strength by nearly 50%. The research of the microstructure of mortars with rubber granules indicates the proper hydration reaction. Observation under scanning electron microscope of mortar with ground rubber waste has shown presence of C-S-H phase and portlandite. The presence of additional, porous zones of contact between the granulate and cement paste was also found.

Streszczenie

Rozdrobnione odpady gumowe z zużytych opon samochodowych znajdują zastosowanie w budownictwie drogowym, jak również przemyśle cementowym. Artykuł prezentuje wykorzystanie odpadów gumowych do modyfikacji zapraw cementowych. Zastosowanie granulatu w ilości 5% powoduje spadek wytrzymałości o około 20%. Zastąpienie cementu 15% odpadu gumowego przyczynia się do obniżenia wytrzymałości o blisko 50%. Badania mikrostruktury zapraw z granulatem gumowym wskazują na prawidłowy przebieg procesu hydratacji. Pod skaningowym mikroskopem elektronowym obserwuje się włóknistą fazę C-S-H oraz portlandyt. Stwierdzono również obecność dodatkowych, porowatych stref kontaktu granulatu z zaczynem.

REFERENCES

- [1] Horodecka R., Kalabińska M., Piłat J., Radziszewski P., Sybilski D.: *Wykorzystanie zużytych opon samochodowych w budownictwie drogowym*. IBDiM, Warszawa, 2002.
- [2] Sybilski D.: *Zastosowanie odpadów gumowych w budownictwie drogowym*, Przegląd Budowlany, 80(5), 2009, 37-44.
- [3] Journal of Laws of 2013, item 21 Act of 14 December 2012 on waste.
- [4] Ganjian E., Khorami M. and Maghsoudi A.A.: *Scrap- Tire-Rubber Replacement For aggregate and Filler in Concrete*, Construction and Building Materials, Vol. 23, No. 5, 2009, 1828-1836.
- [5] Batayneh M.K., Iqbal M. and Ibrahim A.: *Promoting the Use of Crumb Rubber Concrete in Developing countries*, Waste Management, Vol. 28, No. 11, 2008, pp. 2171- 2176.
- [6] Topcu I.B. and Demir A.: *Durability of Rubberized Mortar and Concrete*, ASCE Journal of Materials in Civil Engineering, Vol. 19, No. 2, 2007, pp. 173-178. doi:10.1061/(ASCE)0899-1561(2007)19:2(173).
- [7] Hernandez-Olivares F. and Barluenga G.: *Fire Performance of Recycled Rubber-Filled High-Strength Concrete*, Cement and Concrete Research, Vol. 34, No. 1, 2004, pp. 109-117. doi:10.1016/S0008-8846(03)00253-9.
- [8] Pierce C.E. and Blackwell M.C.: *Potential of Scrap Tire Rubber as Lightweight Aggregate Inflowable Fill*, Waste Management, Vol. 23, No. 3, 2003, pp. 197-208.
- [9] Sgobba S., Marano G.C., Borsa M. and Molfetta M.: *Use of Rubber Particles from Recycled Tires as Concrete Aggregate for Engineering Applications*, Coventry University and The University of Wisconsin Milwaukee Centre for By-Products Utilization, 2nd International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies, Ancona, 28-30 June 2010, 11 p.
- [10] Boudaoud Z., Beddar M.: *Effects of Recycled tires rubber aggregates on the characteristic of cement concrete*, Open Journal of civil Engineering, 2012,2,193-197.
- [11] Benazzouk A., Mezreb K., Doyen G., Goullieux A. and Quéneudec M.: *Effect of Rubber Aggregates on the Physico-Mechanical Behavior of Cement-Rubber Composites-Influence of the Alveolar Texture of Rubber Aggregates*, Cement and Concrete Composites, Vol. 25, No. 7, 2003, pp. 711-720. doi:10.1016/S0958-9465(02)00067-7.
- [12] Benazzouk A., Douzane O. and Quéneudec M.: *Transport of Fluids in Cement-Rubber Composites*, Cement and Concrete Composites, Vol. 26, No. 1, 2004, pp. 21-29. doi:10.1016/S0958-9465(02)00119-1.
- [13] Topçu U. B.: *The Properties of Rubberized Concrete*, Cement and Concrete Research, Vol. 25, No. 2, 1995, pp. 304-310. doi:10.1016/0008-8846(95)00014-3.