

APPLICATION OF FIBERS FROM END-OF-LIFE TIRES AS A SELF-COMPACTING CONCRETE REINFORCEMENT – AN EXPERIMENTAL STUDY

Małgorzata PAJAŁ ^{a*}

^a PhD; Faculty of Civil Engineering, The Silesian University of Technology, Akademicka 5, 44-100 Gliwice, Poland

*E-mail address: *malgorzata.pajak@polsl.pl*

Received: 13.11.2017; Revised: 15.12.2017; Accepted: 5.03.2018

Abstract

Concrete reinforced with various types of fibers is increasingly used construction material. The currently applied steel fibers are characterized by various geometrical parameters and are produced specially for this purpose. The paper deals with application of steel fibers coming from end-of-life tires (RSF) in self-compacting concrete. The geometry of RSF with small diameter, variable length and their curved longitudinal shape causes doubts in their effectiveness in the concrete mix in comparison to industrial fibers. To clarify the real influence of RSF on mechanical properties of self-compacting concrete (SCC) the compression and flexural tests were evaluated. The high amounts of RSF equal to 1% and 1.5% were chosen. As expected, RSF slightly influenced the compressive strength of SCC. The results from the four-point flexural tensile tests demonstrate that the RSF fibers were not only a material that improves the ductility of brittle SCC matrix but also were uniformly distributed in the matrix. The high amounts of RSF truly decreased the rheological parameters of SCC, what was tested in slump flow and L-box test, however, did not have a negative influence on the homogeneity of the mix. Concluding, the fibers from end-of-life tires were fibers that can be successfully used as a randomly distributed reinforcement of self-compacting concrete.

Streszczenie

Beton zbrojony różnego rodzaju włóknami jest coraz chętniej stosowanym materiałem konstrukcyjnym. Obecnie stosowane stalowe zbrojenie rozproszone stanowią specjalnie w tym celu wytwarzane włókna o przeróżnej geometrii. Artykuł dotyczy możliwości zastosowania włókien stalowych pochodzących ze zużytych opon (RSF) do zbrojenia betonu samozagęszczalnego. Geometria RSF z ich małą średnicą, zmienną długością i zakrzywionym podłużnym kształtem powoduje powątpiewanie w ich skuteczność w mieszance betonowej w porównaniu z włóknami przemysłowymi. W celu określenia prawdziwego wpływu RSF na właściwości mechaniczne SCC wykonano testy ściskania i zginania. Zastosowano duże zawartości objętościowe RSF wynoszące 1.0% i 1.5%. Zgodnie z oczekiwaniami, odnotowano niewielki wpływ RSF na wytrzymałość betonu samozagęszczalnego na ściskanie. Wyniki uzyskane w badaniach czteropunktowego zginania wykazały, że włókna RSF są nie tylko materiałem, który poprawia plastyczność kruchej matrycy SCC, ale również są równomiernie rozmieszczone w matrycy. Zaaplikowanie wysokich zawartości objętościowych włókien istotnie zredukowały parametry reologiczne SCC, które były badane w teście rozplywu i L-box, jednakże nie spowodowały negatywnego wpływu na homogeniczność mieszanki. Podsumowując można stwierdzić, że włókna pochodzące z recyklingu opon są materiałem, który z powodzeniem może być stosowany jako zbrojenie rozproszone w betonie samozagęszczalnym.

Keywords: Fibers from end-of-life tyres; Self-compacting concrete; Flexural tensile strength.