

Wpływ dodatku modyfikatora polimerowego na właściwości fizykomechaniczne recyklowanej mieszanki na zimno z emulsją asfaltową

Streszczenie

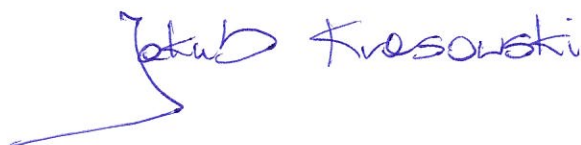
W pracy przedstawiono ocenę wpływu dodatku modyfikatora polimerowego na właściwości fizykomechaniczne mieszanki mineralno-cementowej z emulsją asfaltową. Modyfikatory polimerowe sprawdzają się w kompozytach mineralno-cementowych czy mineralno-asfaltowych. W efekcie czego, w rozprawie doktorskiej podjęto próbę oceny, jak zmieniają się właściwości mieszanki MCE, poprzez modyfikację redyspergowalnym proszkiem polimerowym.

Jako modyfikator wykorzystano kopolimer polietylenu i octanu winylu (EVA). Do mieszanki MCE dozowany był w postaci redyspergowalnego proszku polimerowego. Mieszanka MCE zawierała w swoim składzie również cement portlandzki oraz wolnorozpadową emulsję asfaltową. Do oceny wpływu modyfikatora polimerowego na właściwości mieszanki MCE, przyjęto plan eksperymentu Boxa-Behnkena. Cement oraz proszek polimerowy dozowane były z krokiem 1,5%, w ilości: 0,5%, 2,0% oraz 3,5%. Emulsję asfaltową dozowano z krokiem 2,5%, w ilości: 0,0%, 2,5%, oraz 5,0%.

Korzystając z uzyskanych wyników badań właściwości fizykomechanicznych, odporności na działanie czynników klimatycznych, modułu sztywności oraz odporności na pękanie, dokonano optymalizacji składu mieszanki MCE, zapewniającą spełnienie przyjętych kryteriów optymalizacji, w świetle krajowych norm oraz wytycznych.

W procesie optymalizacji wykorzystano funkcję użyteczności, co pozwoliło na wytypowanie dwóch mieszanek, które najlepiej spełniały przyjęte kryteria optymalizacji. Dla wytypowanych mieszanek wykonano badania trwałości zmęczeniowej, które wykazały lepsze rezultaty w przypadku stosowania dodatku modyfikatora polimerowego w mieszance MCE. Finalnie możliwe było przeprowadzenie obliczeń oraz analiz, które pozwoliły na opracowanie propozycji typowych układów warstw konstrukcyjnych z podbudową z mieszanki MCP.

Słowa kluczowe: cement, emulsja asfaltowa, polimer, redyspergowalny proszek polimerowy, modyfikacja, trwałość zmęczeniowa, optymalizacja, mieszanka mineralno-cementowa z emulsją asfaltową, mieszanka mineralno-cementowa z polimerem

 Jakub Krasowski

The influence of the addition of a polymer modifier on the physico-mechanical properties of the recycled cold mix with bitumen emulsion

Abstract

The paper presents an assessment of the impact of the addition of a polymer modifier on the physico-mechanical properties of a mineral-cement mixture with an bitumen emulsion. Polymer modifiers work well in mineral-cement or mineral-asphalt composites. As a result, the doctoral dissertation attempted to assess how the properties of the MCE mixture would change through modification with redispersible polymer powder.

A copolymer of polyethylene and vinyl acetate (EVA) was used as a modifier. The MCE mixture was dosed in the form of a redispersible polymer powder. The MCE mixture also included Portland cement and a slow-degrading bitumen emulsion. To assess the impact of the polymer modifier on the properties of the MCE mixture, the Box-Behnken experiment plan was adopted. Cement and polymer powder were dosed in 1.5% steps, in the following amounts: 0.5%, 2.0% and 3.5%. The bitumen emulsion was dosed in steps of 2.5%, in the following amounts: 0.0%, 2.5%, and 5.0%.

Using the obtained test results for physical and mechanical properties, resistance to climatic factors, stiffness modulus and crack resistance, the composition of the MCE mixture was optimized, ensuring that the adopted optimization criteria were met in the light of national standards and guidelines.

In the optimization process, a utility function was used, which allowed the selection of two mixtures that best met the adopted optimization criteria. Fatigue durability tests were performed for the selected mixtures, which showed better results when the addition of a polymer modifier was used in the MCE mixture. Finally, it was possible to carry out calculations and analyzes that allowed for the development of proposals for typical systems of construction layers with a base made of MCP mixture.

Keywords: cement, asphalt emulsion, polymer, redispersible polymer powder, modification, fatigue life, optimization, mineral-cement mixture with bitumen emulsion, mineral-cement mixture with polymer

A handwritten signature in blue ink, reading "Jakub Krasowski". The signature is stylized, with a long horizontal stroke extending to the left from the first letter 'J'.