



GRZEGORZ MAZUREK
Kielce University of Technology
e-mail: gmazurek@tu.kielce.pl

MAREK PSZCZOŁA¹
CEZARY SZYDŁOWSKI²
Gdańsk University of Technology
¹ e-mail: marek.pszczola@pg.edu.pl
² e-mail: cezary.szydowski@pg.edu.pl

Manuscript submitted 2018.07.27 - revised 2018.08.01,
initially accepted for publication 2018.08.20, published in March 2019

NON-LINEAR MASTIC CHARACTERISTICS BASED ON THE MODIFIED MSCR (MULTIPLE STRESS CREEP RECOVERY) TEST

NIELINIOWA CHARAKTERYSTYKA MASTYKSU NA PODSTAWIE ZMODYFIKOWANEJ METODY MSCR

DOI: 10.30540/sae-2019-002

Abstract

Mastic containing asphalt in its composition is an example of a viscoelastic material. It is an effective binder in asphalt. It consists of a filler (<0.063 mm) and asphalt mixed in the right proportions. Just like in asphalt, its response depends on the temperature level, the load and stress time. Changing the stress stiffness of the mastic affects the non-linear course of the stress-strain relationship. Modelling of the non-linear course of the mastic response for any stress history was performed using a single-integral Schapery equation. Two mastic composites made using filler to asphalt 2:1 ratio, was used in the tests. In addition, the contents of the filler, in one of the compositions, was enriched with hydrated lime in an amount of 15% in relation to the mass of the lime filler. It was found that the use of non-linear viscoelasticity model describes, in a comprehensive manner, the change in strain over time with different stress histories. In addition, hydrated lime reduced strains in the mastic compared to a composition consisting of limestone dust only.

Keywords: non-linear viscoelasticity, numerical modelling, MSCR test, mastic.

Streszczenie

Mastyks zawierający w swoim składzie asfalt jest przykładem materiału lepkosprężystego. Stanowi on efektywne lepiszcze w mieszance mineralno-asfaltowej. Składa się on z wypełniacza (<0,063 mm) oraz asfaltu wymieszanego w odpowiednich proporcjach. Tak samo jak w mma jego odpowiedź zależy od poziomu temperatury, czasu oddziaływania obciążenia. Zmiana sztywności mastyksu wywołana naprężeniem rzutuje na nieliniowy przebieg relacji naprężenia-odkształcenie. Modelowanie nieliniowego przebiegu reakcji mastyksu dla dowolnej historii naprężenia zostało wykonane przy użyciu jednocalkowego równania Schapery'ego. W badaniach wykorzystano dwie kompozycje mastyksu sporządzonego przy proporcji wypełniacza do asfaltu wynoszącego 2:1. Ponadto skład wypełniacza został w jednej z kompozycji wzbogacony o wapno hydratyzowane w ilości 15% w stosunku do masy wypełniacza wapiennego. Stwierdzono, że zastosowanie modelu nieliniowej lepkosprężystości w sposób kompleksowy opisuje zmianę odkształcenia w czasie przy różnej historii występowania naprężna. Ponadto wapno hydratyzowane korzystnie ograniczyło deformacje w mastyksie w stosunku do kompozycji składającej się wyłącznie z mączki wapiennej.

Słowa kluczowe: non-linear viscoelasticity, numerical modelling, MSCR test, mastic.