

Marcin Bilski

Tytuł rozprawy doktorskiej:

Właściwości reologiczne asfaltów drogowych modyfikowanych dodatkiem asfaltów naturalnych z uwzględnieniem wpływu starzenia

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań asfaltów drogowych modyfikowanych dodatkiem asfaltów naturalnych różniących się znacząco pod względem zawartości naturalnego lepiszcza – Gilsonite i Trinidad Epuré. Modyfikacji poddano asfalty drogowe 35/50 i 50/70 stosując dodatek Gilsonite w ilości 3%, 5% i 7% lub Trinidad Epuré w ilości 15%, 25% i 35%. Zawartości dodatku w postaci asfaltu naturalnego dobrano tak, aby uzyskane asfalty modyfikowane charakteryzowały się zbliżonymi wartościami penetracji w temperaturze 25°C. Dodatkowo w badaniach w celach porównawczych wykorzystano asfalt drogowy 20/30. W celu określenia wpływu procesów starzenia wszystkie analizowane w pracy lepiszcza asfaltowe zostały poddane symulowanemu starzeniu zarówno krótko-, jak i długookresowemu w warunkach laboratoryjnych z zastosowaniem metod RTFOT i PAV.

Lepiszczka asfaltowe będące przedmiotem analiz w niniejszej pracy zostały poddane badaniom złożonych właściwości reologicznych w reometrze dynamicznego ścinania (DSR) w zakresie temperatury od -40°C do +82°C. Ocena właściwości niskotemperaturowych została wykonana na podstawie wyników badań przeprowadzonych w reometrze zginanej belki (BBR) w temperaturze:

-8°C, -16°C, -24°C i -32°C. W ramach pracy dokonano obserwacji pełzania i nawrotu wykorzystując wyniki uzyskane w reometrze BBR oraz zjawiska relaksacji w warunkach stałego odkształcenia próbek asfaltowych poddanych rozciąganiu w duktylometrze w temperaturze -16°C.

Zaobserwowane zjawiska reologiczne charakterystyczne dla ciał lepkosprężystych, do których zalicza się lepiszcza asfaltowe, tj. pełzanie, nawrót i relaksacja, zostały poddane modelowaniu matematycznemu z wykorzystaniem modeli reologicznych ośrodków liniowo lepkosprężystych.

Marcin Bilski

Title of PhD Thesis

Rheological properties of natural asphalts modified road bitumens considering influence of aging

Abstract

Investigations of natural asphalt modified road bitumens were presented in the dissertation. The additives called Gilsonite and Trinidad Epuré have significantly different content of natural binder. 35/50 and 50/70 penetration grade bitumens were subjected to modification by addition of Gilsonite in amount of 3%, 5% and 7% or Trinidad Epuré in amount 15%, 25% and 35%. The content of natural asphalt additives in modified binder was chosen so as to modified binders penetration grade in temperature 25°C was similar. In addition, for comparative purposes 20/30 penetration grade bitumen was used in research program. To determine the effect of bitumen aging laboratory simulations of short- and long-term aging by RTFOT and PAV methods were conducted.

All the asphalt binders analyzed in the dissertation were subjected to research of complex rheological properties using dynamic shear rheometer (DSR) at temperatures ranging from -40°C to +82°C. Evaluation of low-temperature properties was done on the basis of results of investigations conducted in bending beam rheometer (BBR) at the temperatures: -8°C, -16°C, -24°C and -32°C. In addition, the observations of creep and recovery using rheometer BBR and phenomenon of relaxation occurring in asphalt binders in permanent strain conditions at -16°C using ductilometer, were done.

Characteristic of rheological properties of bitumen (viscoelastic material) like creep, recovery and relaxation were subjected to mathematical modelling using linear viscoelastic rheological models.