

Streszczenie

Jednym z kluczowych czynników determinujących żywotność nawierzchni asfaltowej jest odporność na działanie wody i mrozu. Zapewnienie satysfakcjonującego poziomu tego parametru jest szczególnie istotne w polskich warunkach klimatycznych, gdzie notowana jest duża liczba przejść przez 0°C, przy jednoczesnej wysokiej rocznej amplitudzie temperatur. Stosując technologię wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych (MMA) na ciepło z asfaltem spienionym niezbędne jest, aby pomimo obniżenia temperatur technologicznych wymagania stawiane uzyskanej MMA w obowiązujących wytycznych były spełnione. Taka technologia wpisuje się w aktualny trend zrównoważonego rozwoju i redukcji emisji gazów cieplarnianych, z czym aktualnie mierzą się naukowcy i firmy z obszaru drogownictwa.

W części studialnej pracy przeanalizowano literaturę w zakresie MMA na ciepło, ich korzyści i ograniczeń, szczególnie w aspekcie odporności na działanie wody i mrozu. Jak wynika z przeprowadzonego przeglądu literatury dotychczasowe badania, które obejmowały mieszanki mineralno-asfaltowe w technologii asfaltu spienionego dodatkiem zeolitów syntetycznych wskazały na konieczność lepszego poznania właściwości lepiszczy z dodatkiem zeolitów, jak również parametrów wytworzonych mieszanek WMA, szczególnie w zakresie odporności na wodę i mróz. Stąd głównym celem pracy jest poprawa odporności na wodę i mróz mieszanek mineralno-asfaltowych wytwarzanych w technologii na ciepło z dodatkiem zeolitów.

W pracy zastosowano asfalt drogowy 50/70, kruszywa naturalne łamane o charakterze kwaśnym i zasadowym powszechnie stosowane do budowy nawierzchni asfaltowych (dolomit, wapień, granodioryt), zeolity syntetyczne NaA, NaP1 oraz NaX wytworzone na potrzeby niniejszej pracy oraz trzy środki adhezyjne w postaci komercyjnych dodatków płynnych o odmiennym charakterze chemicznym, jak również wapna hydratyzowanego jako zastąpienie części wypełniacza dodanego do MMA.

Cel pracy i rozwiązanie problemu naukowego zostało osiągnięte poprzez przeprowadzenie badań pod kątem rozpoznania wybranych właściwości asfaltów spienionych zeolitami, dobranie i zaaplikowanie środków adhezyjnych pod kątem poprawy wodo i mrozoodporności dwóch MMA do warstwy ścieralnej i wiążącej oraz sprawdzenie interakcji poprzez wyznaczenie korelacji pomiędzy parametrami związanymi z odpornością na działanie wody i mrozu MMA, a parametrami związanymi ze swobodną energią powierzchniową. Finalnie zweryfikowano odporność MMA w technologii na ciepło na wodę i mróz w warunkach standardowej i zwiększonej liczby cykli zamrażania-rozmrażania.

Wyniki wskazują, że dodatek zeolitu umożliwia uzyskanie zadowalających wskaźników charakterystycznych dla asfaltu spienionego oraz spienienie asfaltu w pożądanym interwale czasowym. Ponadto zeolit podobnie jak wypełniacz usztywnia asfalt, jednak bez negatywnego wpływu na dolne temperatury pracy lepiszcza. Uzyskane wyniki prac badawczych wskazują na możliwość wytworzenia MMA na ciepło z asfaltem spienionym zeolitami o polepszonych parametrach związanych z odpornością na działanie wody i mrozu w stosunku do MMA w technologii na gorąco, także dla MMA poddanej kondycjonowaniu w zwiększonej liczbie cykli zamrażania-rozmrażania. Zauważono również istnienie pewnej korelacji liniowej pomiędzy parametrami związanymi ze swobodną energią powierzchniową asfaltu, a wytrzymałością i odpornością na działanie wody i mrozu MMA, zwłaszcza dla próbek asfaltu kondycjonowanych w wodzie i niskim ciśnieniu. Dzięki zastosowaniu metody kropli leżącej możliwe jest wstępne porównanie i wybór środka adhezyjnego pod kątem wytworzenia MMA o zadowalających parametrach.

Słowa kluczowe: asfalt, asfalt spieniony, mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA), MMA na ciepło