

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ „ZASTOSOWANIE ASFALTU MODYFIKOWANEGO ODPADOWYMI TWORZYWAMI SZTUCZNYMI DO MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ”

Problem zagospodarowania tworzyw sztucznych dostrzegany jest na całym świecie. Zrównoważona gospodarka odpadami Unii Europejskiej promuje recykling materiałów w celu osiągnięcia neutralności klimatycznej. Niniejsza praca stanowi próbę zmniejszenia rangi tego problemu poprzez wykorzystanie odpadowych tworzyw sztucznych do budowy trwałych i ekologicznych dróg.

Większość odpadów tworzyw sztucznych, zarówno w Polsce, jak i Unii Europejskiej, nie zostaje jednak poddawana ponownemu przetwarzaniu, lecz jest składowana lub spalana. Polimery takie jak PET i PP są jednymi z najczęściej wytwarzanych polimerów odpadowych. W związku z tym polimery PET i PP zostały wybrane do modyfikacji właściwości asfaltu.

Część eksperymentalna składała się z trzech etapów. Etap nr 1 dotyczył doświadczeń wykonanych zgodnie z planem eksperymentu Placketta-Burmana, który był pierwszym planem eksperymentu wykorzystanym w niniejszej pracy. Celem jego implementacji była eliminacja nieistotnych czynników procesu modyfikacji asfaltu. Zmniejszenie liczby zmiennych umożliwiło efektywniejsze modelowanie w drugim planie eksperymentu, a także ograniczyło obszar poszukiwań rozwiązań optymalnych. Zauważono, że korzystnym będzie użycie kompatybilizatora, co implikowało jego obecnością w kolejnym etapie badań.

Etap nr 2 części eksperymentalnej podporządkowany był drugiemu planowi eksperymentu (plan centralny kompozycyjny zmodyfikowany za pomocą algorytmu „G-optymalne”). Uwzględniono w nim wpływ czterech zmiennych (temperatura mieszania, prędkość mieszania, zawartość polimeru, zawartość kompatybilizatora) na właściwości asfaltu modyfikowanego polimerem odpadowym. Wykonana wielokryterialna optymalizacja parametrów procesu modyfikacji umożliwiła maksymalizację korzyści wynikających z modyfikacji asfaltu polimerem odpadowym w ramach określonych ograniczeń.

Trzeci etap części eksperymentalnej dotyczył weryfikacji wpływu asfaltu modyfikowanego polimerem odpadowym na właściwości mieszanki mastyksowo-grysowej. Kompleksowy zestaw badań, podzielony na blok podstawowy i zaawansowany, umożliwił określenie właściwości mechanicznych, klimatycznych i reologicznych mieszanki SMA 8 S KR3-4, takich jak m.in. odporność na koleinowanie, odporność na działanie wody i mrozu, odporność na zmęczenie, odporność na pękanie. Wykonano badania pozwalające określić zgodność z wymaganiami WT-2 2014 dla łącznie pięciu mieszanek SMA 8 S KR3-4, które różniły się jedynie rodzajem zastosowanego lepiszcza. Do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych wykorzystano asfalt drogowy 50/70, dostępny komercyjnie asfalt modyfikowany polimerami PMB 45/80-55 oraz trzy rodzaje asfaltu modyfikowanego przy użyciu polimerów odpadowych. Natomiast cztery spośród przygotowanych mieszanek mineralno-asfaltowych zostały poddane badaniom bloku zaawansowanego.

Słowa kluczowe: odpady tworzyw sztucznych, polimery odpadowe, asfalt modyfikowany polimerami odpadowymi, mieszanka mastyksowo-grysowa, SMA, mieszanka mineralno-asfaltowa modyfikowana polimerami odpadowymi, optymalizacja

Mgr inż. Marcin Podsiadło

