

Sposób wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych pozwalający na obniżenie temperatur technologicznych.

Dotychczas znanych jest wiele sposobów wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o obniżonych temperaturach technologicznych. Do najbardziej popularnych należą metody polegające na spienieniu asfaltu wodą, zastosowanie dodatku zeolitów syntetycznych o typie struktury A oraz zeolitów naturalnych.

Z japońskiego zgłoszenia patentowego nr JP2007204726 znane jest dodawanie do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych zeolitu sztucznego wytworzonego z popiołu powstającego ze spalania papieru. Stosowany dodatek składa się ze sztucznego zeolitu oraz z wody, alkoholu i gliceryny, dodaje się go w ilości 2,5-10 % w stosunku do masy asfaltu. Zastosowanie omawianego dodatku zmniejsza temperaturę produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych do 130 °C.

Znany jest również z artykułu Koenders B.G, Stoker D.A., Bowen C., Groot P., Larsen O., Hardy D., Wilms K. P., Innovative process in asphalt production and application to obtain lower operating temperatures., 2nd Eurasphalt & Eurobitume congress, Book 2, session 3, Barcelona, 2000, sposób wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych w

technologii spieniania asfaltu WAM – Foam. Podstawą procesu jest uzyskanie dwuskładnikowego środka wiążącego, przez wprowadzanie miękkiego oraz twardego spienionego spoiwa w różnych fazach cyklu produkcji mieszanki. Spienienie asfaltu jest rezultatem kontaktu lepiszcza asfaltowego z parą wodną. Woda jest wprowadzana do asfaltu mechanicznie lub pod ciśnieniem. Technologia WAM-Foam obniża temperaturę produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych do 100–120 °C.

Sposobem wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o obniżonej temperaturze produkcji jest zastosowanie dodatku zeolitu syntetycznego o nazwie handlowej Aspaha-Min, opisanego w publikacji Hurley G., Prowel B., Evaluation of Aspha-Min zeolite for use in warm mix asphalt., National Center for Asphalt Technology, Auburn 2005. Zeolit Aspaha-Min dodawany jest to mieszanki mineralno-asfaltowej w tym samym czasie co lepiszcze asfaltowe, w ilości 0,3% w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej, co obniża temperaturę produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej o 12°C.

Możliwe jest wytwarzanie mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem zeolitu naturalnego klinoptilolitu. Sposób ten został opisany w publikacji Sengoz B., Topal A., Gorkem C. Evaluation of natural zeolite as warm mix asphalt additive and its comparison with other warm mix additives, Construction and Building Materials, nr 43, s. 242-252, 2013.

Dodatek do mieszanki mineralno-asfaltowej zeolitu naturalnego klinoptilolitu wynosi 5% w stosunku do masy asfaltu. Nie jest znany wpływ dodatku klinoptilolitu na właściwości fizykomechaniczne wytworzonych z tym dodatkiem mieszanek mineralno-asfaltowych.

Celem wynalazku jest obniżenie temperatur technologicznych w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych.

Istotą sposobu wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, według wynalazku jest to, że do mieszanki mineralnej dodaje się zeolit o typie struktury NaP1, w ilości 0,3% – 1% w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej, po czym miesza się i dodaje się lepiszcze asfaltowe a następnie kondycjonuje się i zagęszcza się mieszankę mineralno-asfaltową. Pożądane jest aby temperatura kondycjonowania wynosiła 100-160°C przez okres 30-90 minut.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że stosuje się zeolit, który otrzymano na bazie reakcji konwersji popiołu lotnego, który jest ubocznym produktem spalania węgla kamiennego, co wpływa na obniżenie kosztów wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej oraz na zmniejszenie odpadów ze spalania węgla kamiennego w elektrowniach i elektrociepłowniach. Dodatek zeolitu syntetycznego o typie struktury NaP1, obniża temperaturę produkcji i zagęszczania o 15 - 30 °C w porównaniu z tradycyjnie wytwarzanymi mieszankami mineralno-asfaltowymi, co wpływa na

zmniejszenie zużycia energii, niższe koszty produkcji oraz zmniejszenie emisji związków niebezpiecznych i zmniejszenie negatywnego wpływu na ludzi zajmujących się bezpośrednio produkcją i wbudowywaniem mieszanek mineralno-asfaltowych.

5 Kolejnym korzystnym skutkiem wynalazku jest jego uniwersalność – wynalazek może być stosowany z każdym rodzajem asfaltu, również z asfaltami modyfikowanymi, a także, z każdym rodzajem kruszywa, w tym z kruszywem z recyklingu. Kolejną zaletą jest wytwarzanie mieszanek mineralno-
10 asfaltowych według wynalazku w istniejących wytwórniach mas bitumicznych bez konieczności ich modyfikacji. Sposób obniżenia temperatur technologicznych mieszanek mineralno-asfaltowych według wynalazku zachowuje właściwości fizykomechaniczne wyprodukowanej mieszanki mineralno-
15 asfaltowej takie jak posiadają mieszanki mineralno-asfaltowe na gorąco, w tym odporność na deformacje trwałe oraz wrażliwość na działanie wody.

Przykład 1.

20 Mieszankę mineralno-asfaltową przeznaczoną na warstwę AC 16 W, KR 3-4 przygotowywano w laboratorium według składu przedstawionego w tabeli 1.

Tabela 1. Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej w
25 pierwszym przykładzie wykonania

	MM	MMA
Wypełniacz wapienny	4,0	3,5
Wapień 0/4	34,0	32,4
Granodioryt 4/8	24,0	22,9
Granodioryt 11/16	20,0	19,1
Dolomit 8/12	18,0	17,2
Asfalt 35/50		4,6
Zeolit NaP1		0,3

Gdzie: MM- mieszanka mineralna

MMA- mieszanka mineralno-asfaltowa

Jako dodatek zastosowano zeolit syntetyczny o typie
5 struktury NaP1 otrzymany na bazie reakcji konwersji popiołu
lotnego, w ilości 0,3% w stosunku do masy mieszanki
mineralno-asfaltowej. Do rozgrzanej mieszarki wsypano
mieszankę mineralną o temperaturze 160 °C i wstępnie
mieszano przez 30 sekund, dodano zeolit NaP1 i mieszano
10 przez kolejne 15 sekund, dodano asfalt rozgrzany do 160 °C i
mieszano przez kolejne 180 sekund. Gotowy zarób wstawiono
do suszarki rozgrzanej do temperatury zagęszczania 115° C
i kondycjonowano przez 45 minut. Po 45 minutach
kondycjonowania wykonywano próbki w ubijaku Marshalla w
15 obniżonej o 30 °C do 115 °C temperaturze zagęszczania.
Wytworzoną mieszankę mineralno-asfaltową poddano
badaniom, których średnie wyniki przedstawiono w tabeli 2.

Wytworzoną mieszankę mineralno-asfaltową poddano badaniom, których średnie wyniki przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wartości parametrów mieszanki mineralno-asfaltowej
5 wytworzonej w pierwszym przykładzie wykonania

Właściwości		Wyniki badań mieszanki AC 16 W z dodatkiem 0,3%zeolitu syntetycznego NaP1
Gęstość MMA	[kg/m ³]	2505
Gęstość objętościowa MMA	[kg/m ³]	2360
Zawartość wolnych przestrzeni	[%]	5,8
Odporność na deformacje trwale wg PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, +60 C, 10 000 cykli <ul style="list-style-type: none"> • WTS • PRD 		0,10 6,9
Odporność na działanie wody i mrozu wg PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temp. +25 C		97

Przykład 2.

Tabela 3. Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej w pierwszym przykładzie wykonania

Nazwa składnika mieszanki	Udział w mieszance [%]	
	MM	MMA
Wypełniacz wapienny	3,0	1,9
Wapień 0/4	37,0	35,4
Granodioryt 4/8	20,0	19,1
Granodioryt 11/16	30,0	28,7
Dolomit 8/12	10,0	9,6
Asfalt PMB 25/55-60		4,4
Zeolit NaP1		1

Gdzie: MM- mieszanka mineralna

5 MMA- mieszanka mineralno-asfaltowa

Jako dodatek zastosowano zeolit syntetyczny o typie struktury NaP1 wytworzony z popiołów lotnych w ilości 1 % w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej. Dozowanie zeolitu odbywało się ręcznie, po wcześniejszym przygotowaniu worków z zeolitem. Mieszankę mineralną rozgrzaną do 10 temperatury 180 °C mieszano wstępnie przez 15 sekund, ręcznie dodano zapakowany w foliowe worki zeolit NaP1, mieszano przez 5 sekund, dodano lepiszcze asfaltowe o 15 temperaturze 145 °C i mieszano przez kolejne 120 sekund. Gotową mieszankę mineralno-asfaltową wyładowano na

- temperatury 180 °C mieszano wstępnie przez 15 sekund, ręcznie dodano zapakowany w foliowe worki zeolit NaP1, mieszano przez 5 sekund, dodano lepiszcze asfaltowe o temperaturze 145 °C i mieszano przez kolejne 120 sekund.
- 5 Gotową mieszankę mineralno-asfaltową wyładowano na samochód i transportowano na miejsce budowy oddalonej o 30 km od wytwórni mas bitumicznych, czas transportu wynosił 35 minut, zagęszczanie rozłożonej masy odbywało się 45 minut od wytworzenia mieszanki mineralnej w temperaturze 95-105 °C.
- 10 Wytworzoną mieszankę mineralno-asfaltową poddano badaniom, których średnie wyniki przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Wartości parametrów mieszanki mineralno-asfaltowej wytworzonej w drugim przykładzie wykonania

Właściwości		Wyniki badań mieszanki AC 16 W z dodatkiem 1% zeolitu syntetycznego NaP1
Gęstość MMA	[kg/m ³]	2510
Gęstość objętościowa MMA	[kg/m ³]	2383
Zawartość wolnych przestrzeni	[%]	5,1
Odporność na deformacje trwałe wg PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, +60 C, 10 000 cykli		
• WTS		0,07
• PRD		5,8
Odporność na działanie wody i		

mrozu wg PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temp. +25 C		87
---	--	----

POLITECHNIKA LUBELSKA
Biuro Rzecznika Patentowego
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin
tel. 81 538 41 30, fax 81 538 41 70

RZECZNIK PATENTOWY

mgr inż. Tomasz Milczek
Nr ew. 2796