

Przykłady zastosowania asfaltów wysokomodyfikowanych podczas remontów dróg wojewódzkich.

Zbigniew Tabor

**IV Śląskie Forum Drogownictwa
Chorzów, 13 kwietnia 2016 r.**

Asfalt – jest to mieszanina wielkocząsteczkowych węglowodorów pochodzenia naturalnego (asfalt naturalny) lub otrzymywany jako jedna z frakcji przerobu ropy naftowej (asfalt ponaftowy). Jest stosowany do budowy nawierzchni dróg oraz jako materiał izolacyjny. Właściwości asfaltu określa m. in. jego penetracja w 25°C, temperatura mięknięcia oraz temperatura łamliwości.



Potocznie asfaltem nazywa się asfaltobeton, czyli mieszanekę mineralno-asfaltową używaną do budowy nawierzchni dróg w której asfalt używany jest jako lepiszcze kruszywa. Asfaltu nie należy mylić ze smołą, która jest produktem odgazowania węgla bądź drewna, a nie frakcją ropy naftowej.

Definicja charakteryzująca asfalt jako lepiszcze naturalne bądź otrzymywane z ropy naftowej funkcjonuje w Polsce i Stanach Zjednoczonych. W krajach Europy Zachodniej termin ten oznacza mieszaninę lepiszcza z kruszywem, a samo lepiszcze określane jest jako *bitum*.



Trochę historii...

Początki, znanych obecnie nawierzchni asfaltowych to przełom XIX i XX wieku. Pierwsza nawierzchnia asfaltowa z zastosowaniem asfaltu ponaftowego została wykonana w Newark w 1870 r..
Rozwój motoryzacji pod koniec XIX wieku przyspieszył rozwój nawierzchni bitumicznych. Było to spowodowane wzniecanym przez samochody kurzem.



W Polsce budowę dróg bitumicznych rozpoczęto po roku 1918. W państwowej rafinerii ropy w Borysławiu prowadzono prace badawcze dotyczące produkcji asfaltów drogowych.
W ich wyniku asfalty krajowe mogły pod względem jakości konkurować z asfaltami importowanymi.
W okresie międzywojennym roczna produkcja asfaltów w Polsce wynosiła kilkanaście tysięcy ton.

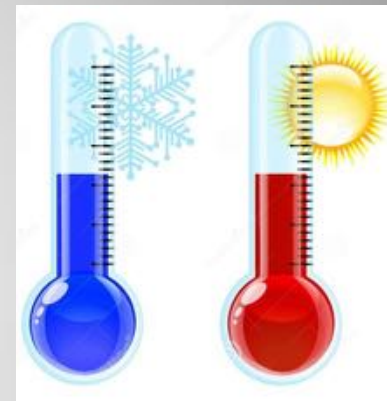
Asfalt, jak każdy materiał, oprócz swoich zalet posiada też wady. Jedną z nich jest duża zależność jego twardości od temperatury. W Polsce temperatury w zimie mogą spaść do -30°C , natomiast w lecie temperatura powietrza w cieniu dochodzi do $+35^{\circ}\text{C}$.

Rozpiętość temperatur wynosi więc ok. 65°C .

Nawierzchnie bitumiczne wykonane z asfaltów drogowych nie spełniają zatem oczekiwań użytkowników dróg.

Nawierzchnie wykonane z twardych asfaltów nie koleinują się w lecie, ale pękają w zimie.

Nawierzchnie wykonane z miękkich asfaltów nie pękają w zimie, ale deformują się w lecie.



Rozwiązaniem tego problemu jest modyfikacja asfaltów polimerami.

Pierwsze modyfikacje asfaltów elastomerami SBS to lata pięćdziesiąte dwudziestego wieku. W latach sześćdziesiątych miało miejsce powszechne stosowanie modyfikacji asfaltów polimerami w Europie i USA.

W Polsce stosowanie lepiszczy modyfikowanych polimerami na szeroką skalę wystąpiło na początku lat dziewięćdziesiątych.

Surowcem do produkcji asfaltów modyfikowanych są specjalnie przygotowane asfalty bazowe o właściwościach dostosowanych do modyfikacji elastomerami. Elastomer dodawany w procesie produkcji to kopolimer blokowy **Styren-Butadien-Styren (SBS)**. Produkcja polega na wprowadzeniu polimeru do gorącego asfaltu, zmieleniu mieszanki oraz jej rozpuszczeniu i ujednoliceniu.

Dzięki zastosowaniu w procesie produkcji asfaltu elastomeru zmieniają się właściwości lepiszcza w niskich i wysokich temperaturach oraz właściwości sprężyste.



Prace badawcze prowadzone w wielu ośrodkach naukowych na świecie pozwoliły stwierdzić, że zwiększenie ilości polimerów w asfalcie daje dodatkowe korzyści poprawiając odporność na pękanie, koleinowanie i zmęczenie. Po zwiększeniu około dwukrotne zawartości polimeru faza polimerowa staje się fazą ciągłą. Zastosowanie tak dużej ilości polimeru powodowało jednak poważne problemy ze stabilnością mieszaniny i bardzo dużą lepkością lepiszczy.

Dzięki pracom badawczym prowadzonym przez producentów polimerów opracowano nowe polimery, które umożliwiają wyprodukowanie asfaltu wysokomodyfikowanego pozbawionego wcześniej wspomnianych ograniczeń.

W asfaltach wysokomodyfikowanych polimer przekracza połowę objętości lepszczą

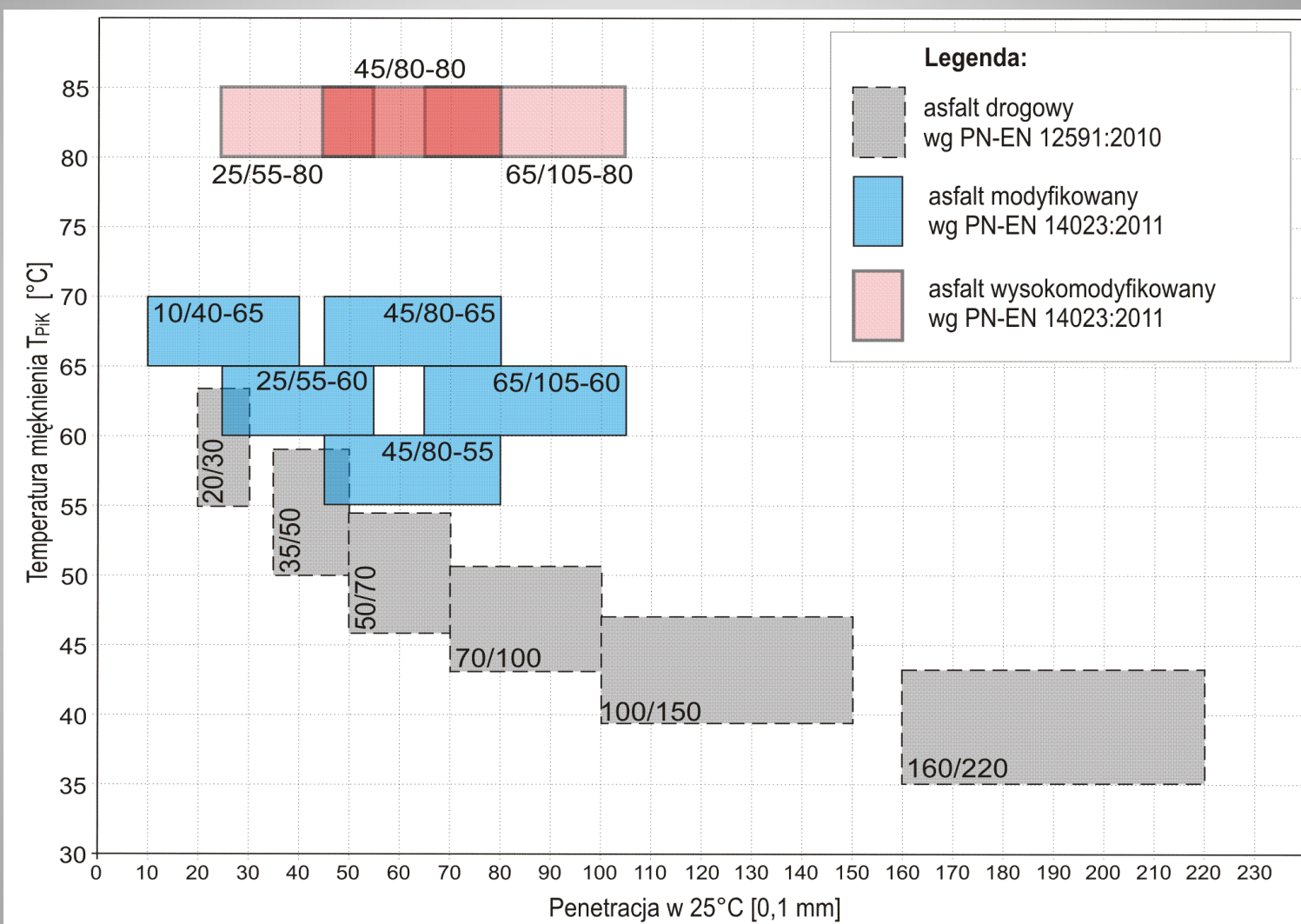


Zgodnie z nomenklaturą z USA asfalty wysokomodyfikowane oznaczają się skrótem HiMA

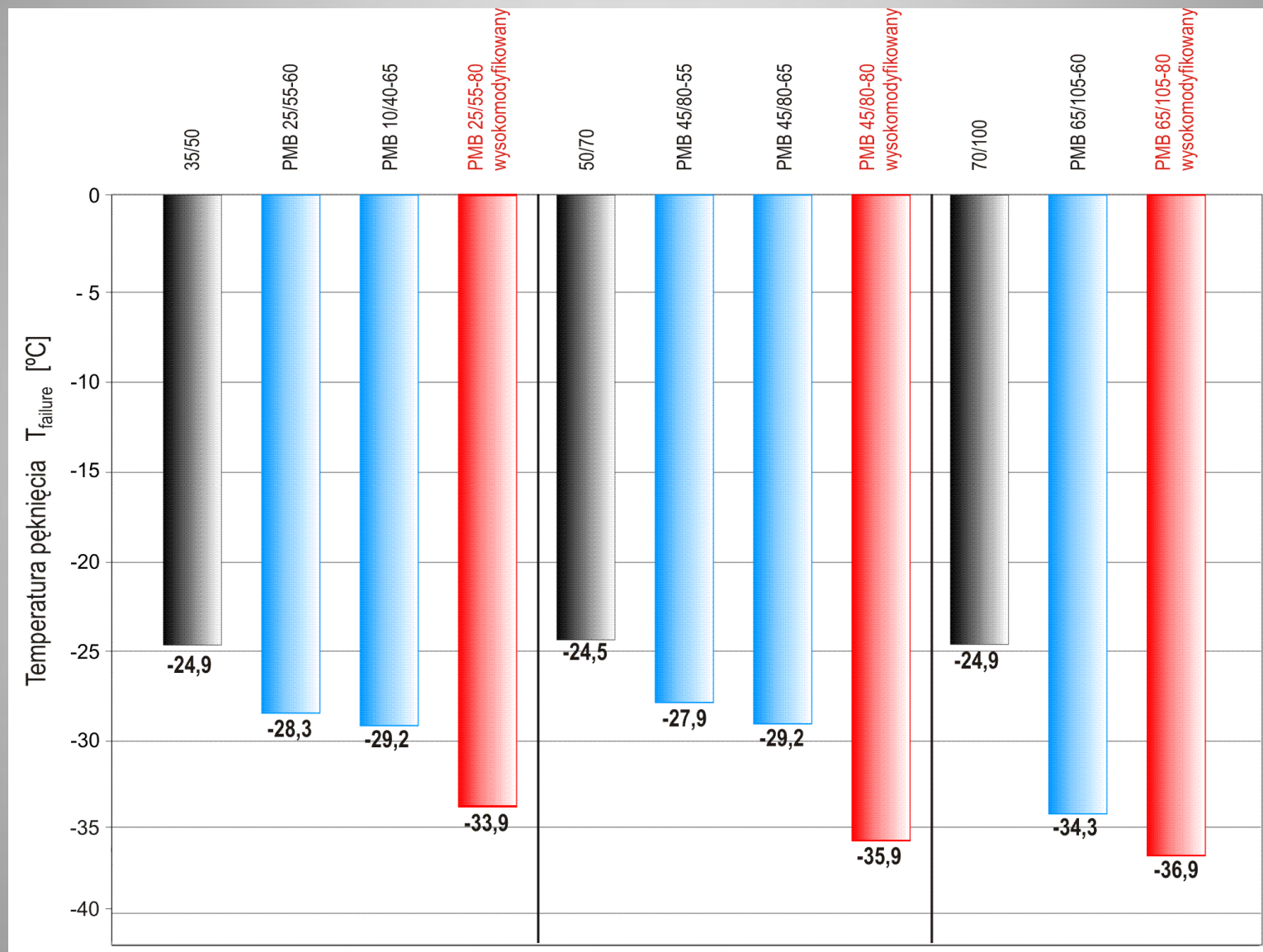
Highly **M**odified **A**sphalt

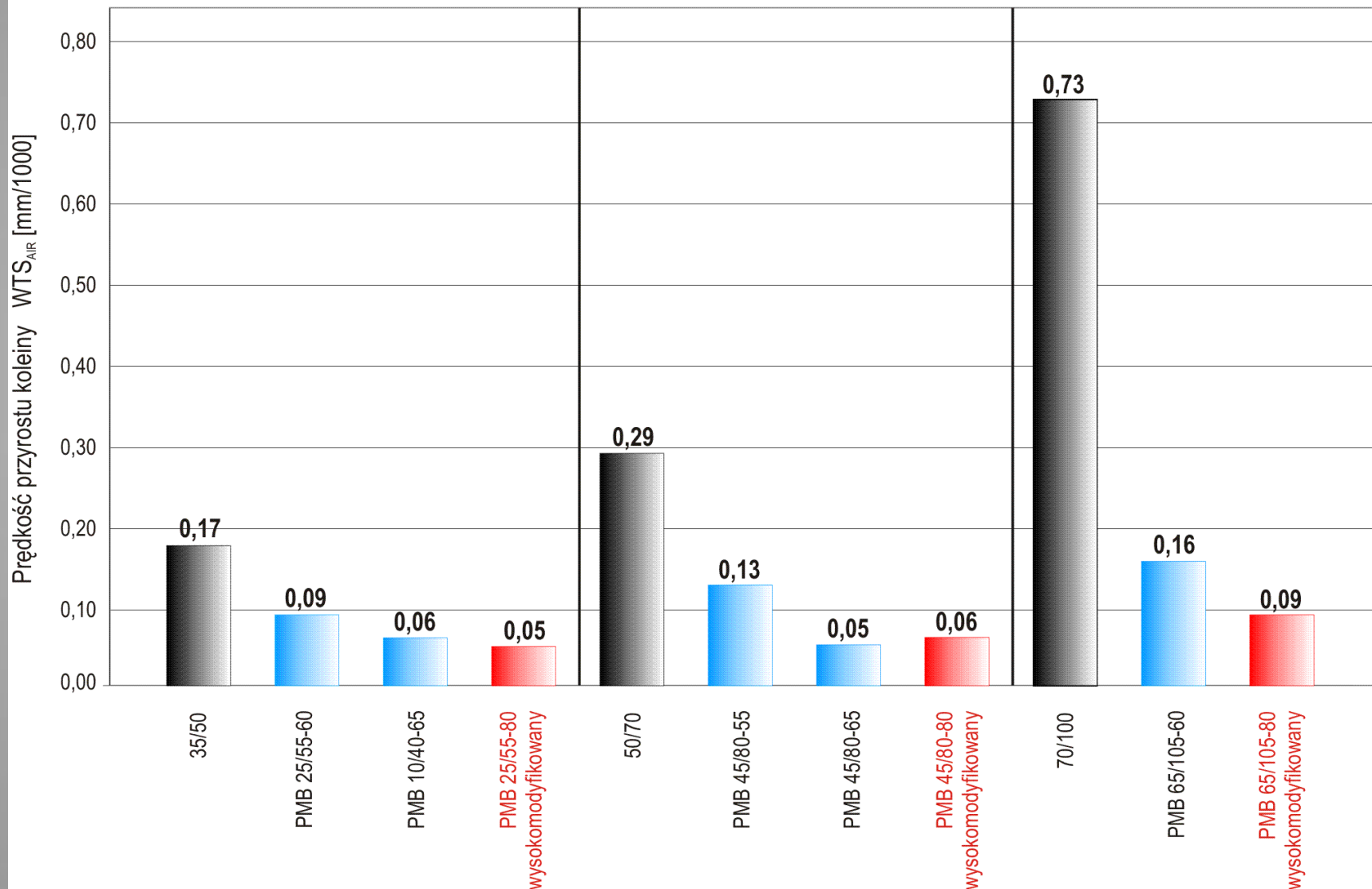
Właściwości asfaltów wysokomodyfikowanych

Porównanie asfaltów drogowych, modyfikowanych i wysokomodyfikowanych



Odporność na pękanie nawierzchni metodą TSRST





W październiku 2013 roku na drodze wojewódzkiej wykonano
1-szy w Polsce
i 6-ty w Europie
odcinek nawierzchni drogowej z zastosowaniem asfaltu wysokomodyfikowanego
PMB 40/100-80

Wykonano dwie sekcje warstwy ścieralnej:

- AC11S grubości 4 cm
- SMA5DSH grubości 2 cm

Rok 2013 Remont nawierzchni DW 789 odcinek Kalety – Drutarnia w trakcie układania nawierzchni



**Remont nawierzchni DW 789 - odcinek Kalety – Drutarnia
w trakcie układania nawierzchni.**



Remont nawierzchni DW 789 - odcinek Kalety – Drutarnia.
Stan w marcu 2016 roku



Deformacje przy studzienkach



Rok 2014 Naprawa nawierzchni DW 793 na odcinku Myszków – Będusze

PMB 45/ 80-80 warstwa AC 11 S – grubość 4 cm



W roku 2014 wykonano **pierwszą** w Polsce nawierzchnię na wiadukcie n/torami PKP z zastosowaniem asfaltu wysokomodyfikowanego.

Wiadukt w ciągu DW928 km 13+342 w miejscowości Kobiór.

PMB 45/80-80 warstwa SMA 11 S – grubość 4 cm.



Rok 2015 Wymiana warstwy ścieralnej DW 912 na odcinku Miasteczko Śląskie- Świerklaniec.

PMB 45/80-80 warstwa SMA 11 S – grubość 4 cm.



Rok 2015 Remont nawierzchni DW 792 na odcinku Jaworznik-Hucisko

PMB 45/80-80 warstwa SMA 11 S – grubość 4 cm

PMB 25/55-80 warstwa AC 16 W – grubość 8 cm

PMB 25/55-80 warstwa AC 22 P – grubość 10 cm



Rok 2015 Wymiana warstwy ścieralnej DW 789 na odcinku Kalety – Drutarnia.

PMB 45/80-80 dla warstwy SMA 11 S – grubość 4 cm.



Rok 2015 Przebudowa DW 416 w miejscowości Racibórz

PMB 45/80-80 warstwa SMA 11 S – grubość 4 cm

PMB 25/55-80 warstwa AC 16 W – grubość 8 cm

PMB 25/55-80 warstwa AC 22 P – grubość 20 cm



Rok 2015 Remont DW 935 ul. Bosacka w Raciborzu

PMB 45/80-80 warstwa SMA 11 S - grubość 4 cm

PMB 25/55-80 warstwa AC 16 W – grubość 8 cm



Rok 2015 Remont DW 942 w miejscowości Wisła na odcinku Wisła Malinka - Wisła rondo

PMB 45/80-80 warstw SMA 11 S - grubość 4 cm

PMB 25/55-80 warstw AC 16 W - grubość 8 cm

PMB 25/55-80 warstw AC 22 P - grubość 20 cm



Rok 2015 Remont DW 795 w miejscowości Szczekociny od skrzyżowania z DK 78 do granicy Województwa Śląskiego.

PMB 45/80-80 warstwa SMA 11 S - grubość 4 cm

PMB 45/80-80 warstwa AC 16 W - grubość 8 cm

PMB 25/55-80 warstwa AC 22 P - grubość 16 cm – na odcinku około 4 km

PMB 45/80-80 warstwa AC 22 P - grubość 16 cm – na pozostałym odcinku



1. Asfalt wysokomodyfikowany powstał w wyniku prac badawczych w Stanach Zjednoczonych w 2011 roku.
2. Asfalty wysokomodyfikowane, mimo nazwy, są całkowicie nowym lepiszczem, gdzie frakcja ciągła polimeru przekracza połowę objętości.
3. Dotychczasowe wyniki badań oraz doświadczenia zdobyte przy wykonywaniu nawierzchni dowodzą, że właściwości tych nawierzchni plasują je pomiędzy nawierzchniami bitumicznymi i betonowymi oraz wykazują pozytywne cechy wyżej wymienionych.
4. Trwają obecnie prace nad opracowaniem nowych wytycznych technicznych dotyczących pakietów nawierzchni z zastosowaniem asfaltów wysokomodyfikowanych.

Dziękuję Państwu za uwagę

W prezentacji wykorzystano zdjęcia dostępne w Internecie, wyniki badań firmy Orlen Asphalt oraz zdjęcia własne ZDW w Katowicach.