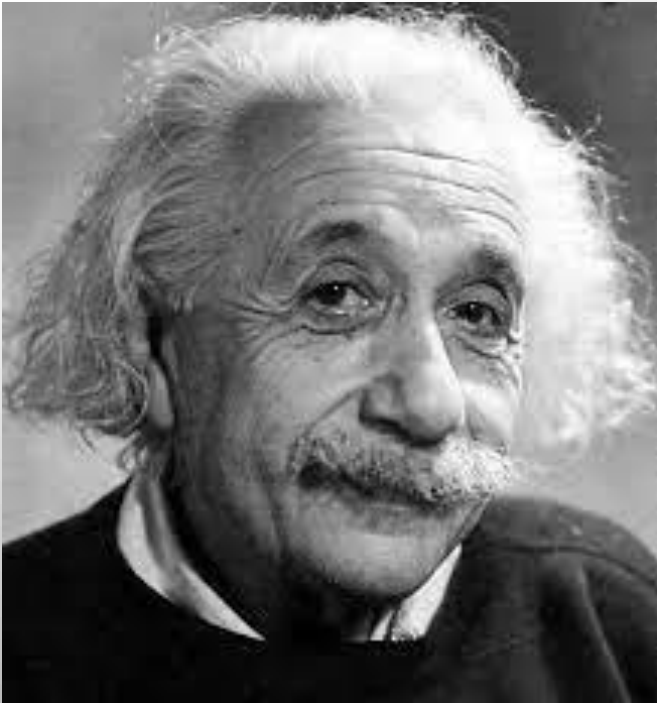


Zastosowanie asfaltów modyfikowanych przy realizacji dużych inwestycji

Anwendung von modifizierten Asphalten in großen Bauvorhaben

Zbigniew Tabor

Wisła, 27 kwietnia 2022 r.



*„Zdrowy rozsądek to zbór uprzedzeń
nabytych do 18 roku życia”*

Albert Einstein 1879-1955

Początki ...

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

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 m. Kobiór.

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



Zdobywanie doświadczeń

W początkowym okresie stosowania lepiszczy wysokomodyfikowanych korzystano z dotychczasowych doświadczeń ze stosowania asfaltów drogowych i modyfikowanych.

Do warstwy podbudowy bitumicznej stosowano twarde lepiszcze PMB 25/45-80, do warstwy wiążącej i ścieralnej średnie lepiszcze PMB 45/80-80 oraz różne kombinacje tych lepiszczy, np. średnie lepiszcze do warstwy podbudowy, twarde do warstwy wiążącej i średnie do warstwy ścieralnej

Kolejnym krokiem było zastosowanie miękkiego lepiszcza PMB 65/105-80 do warstwy ścieralnej.

Po tym okresie nabyliśmy nowe doświadczenia znacznie różniące się od dotychczasowych:

- W lepiszczach wysokomodyfikownych podgrzewanie powyżej 185°C nie obniża lepkości,
- Temperatura zagęszczania lepiszczy wysokomodyfikowanych jest niższa od temperatury zagęszczania lepiszczy modyfikowanych,
- Prawidłowo zaprojektowana mieszanka mineralno-bitumiczna powinna zawierać 0,1 punktu procentowego więcej lepiszcza,
- Do całego pakietu bitumicznego można stosować jeden rodzaj lepiszcza PMB 45/80-80

Nawierzchnie wykonane z asfaltu wysokomodyfikowanego wykonane w latach 2015-2020

- W latach 2015-2017 wyremontowano 20 odcinków dróg o łącznej długości 66,7 km
- W latach 2018-2020 wyremontowano 35 odcinków dróg o łącznej długości 77,8 km

Przykład remontu drogi wojewódzkiej nr 942 na odcinku od skoczni narciarskiej w Wiśle do Przełęczy Salmopolskiej.



PMB 65/105-80 dla warstwy SMA 11 S -
grubość 4 cm,
PMB 45/80-80 dla warstwy AC 16 W -
grubość 8 cm,

Inwestycje z zastosowaniem asfaltu wysokomodyfikowanego

Inwestycje zrealizowane do roku 2020

Nazwa zadania	Wartość zadania [PLN]	Długość [km]	Podbudowa		Wiążąca		Ścieralna	
Obwodnica Myszkowa DW 791	92 939 515	8,40	2016: PMB 25/55-80 2017-2018: PMB 45/80-80	AC 22 P	PMB 25/55-80	AC 16 W	PMB 45/80-80	SMA 11 S
Przebudowa DW 793	43 809 174	7,55	PMB 45/80-80	AC 22 P	PMB 45/80-80	AC 16 W	PMB 45/80-80	BBTM 8 S
Przebudowa DW 789	41 083 087	4,48	PMB 45/80-80	AC 22 P	PMB 45/80-80	AC 16 W	PMB 45/80-80	SMA 11 S
Budowa obwodnicy Buczkowic	63 387 170	2,78	PMB 45/80-80	AC 22 P	PMB 45/80-80	AC 16 W	PMB 45/80-80	SMA 8 S
Razem	241 218 946 zł	23,21						

Zadania zakończone w 2021 roku

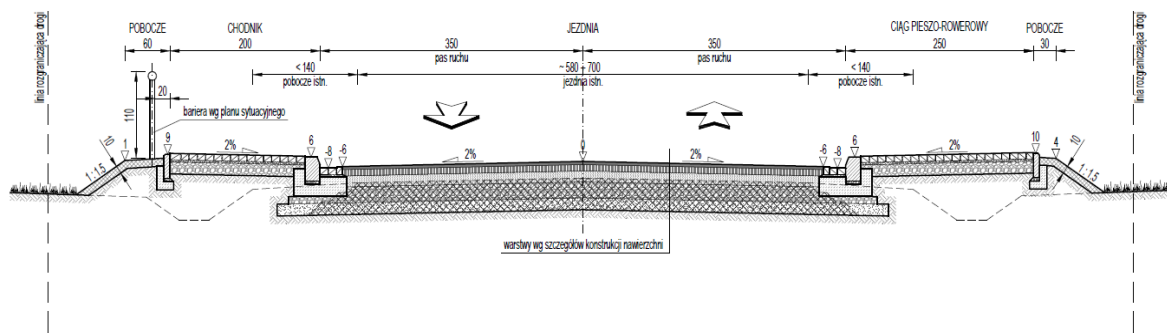
- Przebudowa DW913 o długości 12,59 km
 - Przebudowa DW929 o długości 4,10 km
 - Przebudowa DW933 o długości 23,30 km
 - Budowa DW935 o długości 8,36 km
 - Przebudowa DW941 o długości 5,10 km
- razem: 53,45 km

Przebudowa DW913

Z 2018/08/30 13:05:03



PRZEKRÓJ NORMALNY NR 2
Odcinek na prostej z chodnikiem i ciągiem pieszo-rowerowym



Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 913, etap II, odcinek od skrzyżowania z DK 78 w miejscowości Celiny do skrzyżowania z DK 86

Trasa główna:

3cm: warstwa ścieralna	– BBTM 8S,	PMB 45/80-80
9cm: warstwa wiążąca	– AC 16W,	PMB 45/80-80
20cm: podbudowa zasadnicza	– AC 22P,	PMB 45/80-80
20cm: podbudowa pomocnicza – mieszanka niezwiązana o uziarnieniu 0/31,5mm, $E_2 \geq 280\text{MPa}$		

Skrzyżowania o ruchu powolnym:

4cm: warstwa ścieralna	– SMA 11S,	PMB 45/80-80
8cm: warstwa wiążąca	– AC 16W,	PMB 45/80-80
20cm: podbudowa zasadnicza	– AC 22P,	PMB 45/80-80
20cm: podbudowa pomocnicza – mieszanka niezwiązana o uziarnieniu 0/31,5mm, $E_2 \geq 280\text{MPa}$		

Przebudowa DW929



Przed przebudową



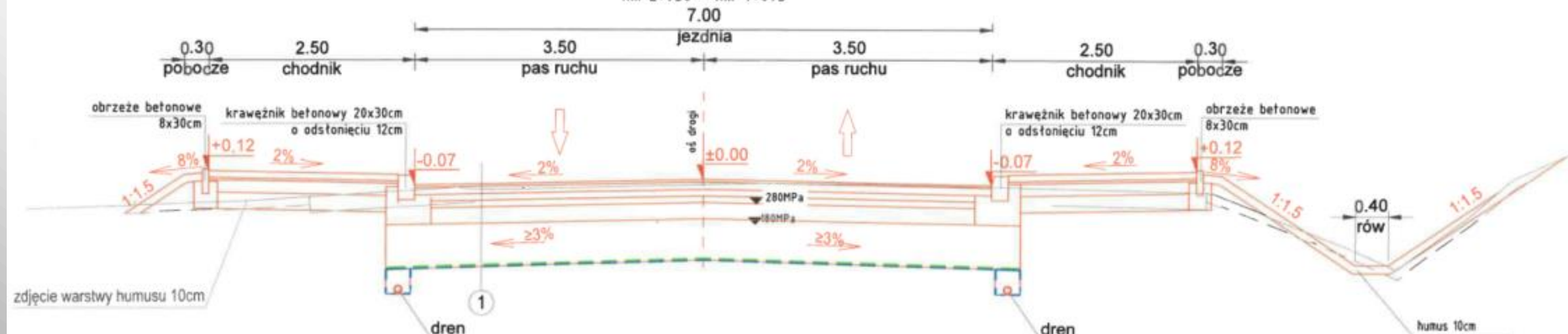
Po zakończeniu przebudowy

Przebudowa DW929

Po raz pierwszy zastosowano warstwę wiążącą z mieszanki SMA 16W

Przekrój typowy DW-929 na odcinku prostym i na tuku nie wymagającym jednostronnego pochylenia poza szkodami górniczymi

km 2+950 - km 4+075

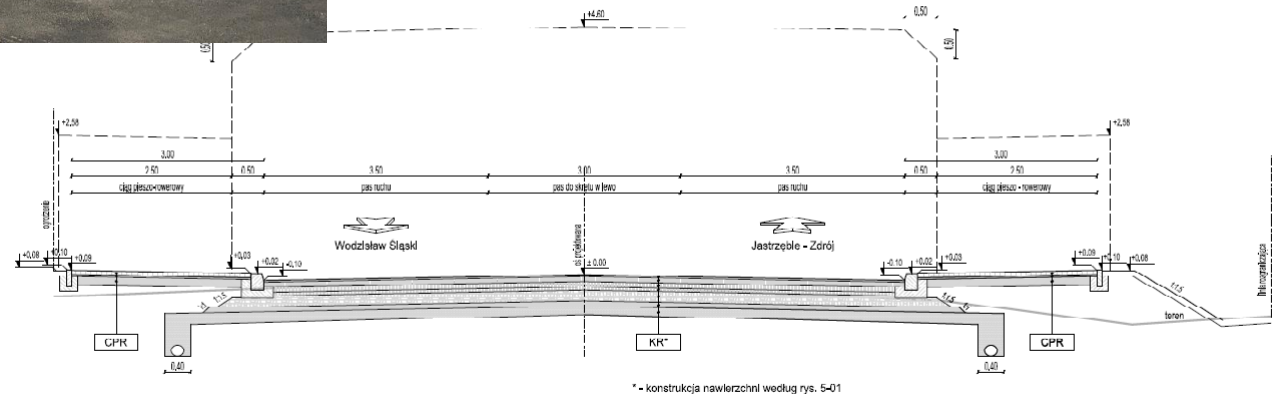


- 3 cm - warstwa ścieralna z BBTM 8
 - 9 cm - **warstwa wiążąca z SMA 16W**
 - 8 cm - górna warstwa podbudowy zasadniczej z AC 22P
 - 8 cm - dolna warstwa podbudowy zasadniczej z AC 22P
 - 20 cm - podbudowa pomocnicza z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/31.5mm, $E_2 \geq 280\text{MPa}$
- PMB 45/80-80,
PMB 45/80-80,
PMB 45/80-80,
PMB 45/80-80,

Przebudowa DW933



ny, uliczny z pasem do skrętu w lewo i obustronnymi ciągami pieszo - rowerowymi



3cm: warstwa ścieralna

– BBTM 8S,

PMB 45/80-80

9cm: warstwa wiążąca

– AC 16W,

PMB 45/80-80

18cm: podbudowa zasadnicza

– AC 22P,

PMB 45/80-80

20cm: podbudowa pomocnicza – mieszanka niezwiązana o uziarnieniu 0/31,5mm, $E_2 \geq 280\text{MPa}$

Budowa obwodnicy Raciborza DW935



Budowa Regionalnej Drogi Racibórz – Pszczyna na odcinku od DK 45 w gminie Rudnik do ul. Sportowej w Rybniku, jako nowego ciągu DW 935

Trasa główna:

3cm: warstwa ścieralna	– BBTM 8S,	PMB 45/80-80
9cm: warstwa wiążąca	– AC 16W,	PMB 45/80-80
16cm: podbudowa zasadnicza	– AC 22P,	PMB 45/80-80
20cm: podbudowa pomocnicza – mieszanka niezwiązana o uziarnieniu 0/31,5mm, $E_2 \geq 280\text{MPa}$		

Skrzyżowania o ruchu powolnym:

4cm: warstwa ścieralna	– SMA 11S,	PMB 45/80-80
8cm: warstwa wiążąca	– AC 16W,	PMB 45/80-80
20cm: podbudowa zasadnicza	– AC 22P,	PMB 45/80-80
20cm: podbudowa pomocnicza – mieszanka niezwiązana o uziarnieniu 0/31,5mm, $E_2 \geq 280\text{MPa}$		

Przebudowa DW941



Przebudowa DW 941 od obwodnicy m. Ustroń do DW 942

Trasa główna:

3cm: warstwa ścieralna	– BBTM 8S,	PMB 65/108-80
9cm: warstwa wiążąca	– AC 16W,	PMB 45/80-80
18cm: podbudowa zasadnicza	– AC 22P,	PMB 45/80-80
20cm: podbudowa pomocnicza	– mieszanka niezwiązana o uziarnieniu 0/31,5mm, $E_2 \geq 280\text{MPa}$	

Skrzyżowania o ruchu powolnym:

4cm: warstwa ścieralna	– SMA 11S,	PMB 45/80-80
8cm: warstwa wiążąca	– AC 16W,	PMB 45/80-80
18cm: podbudowa zasadnicza	– AC 22P,	PMB 45/80-80
20cm: podbudowa pomocnicza	– mieszanka niezwiązana o uziarnieniu 0/31,5mm, $E_2 \geq 280\text{MPa}$	

Zadania w trakcie realizacji

- Przebudowa DW791 długość 24,50 km
- Przebudowa DW935 długość 8,36 km
- Przebudowa DW948 długość 17,30 km

Przebudowa DW791 o długości 24,50 km



Przebudowa DW 791 na odcinku od DK1 do DK 78

Trasa główna:

3cm: warstwa ścieralna	– BBTM 8S,	PMB 45/80-80
9cm: warstwa wiążąca	– AC 16W,	PMB 45/80-80
18cm: podbudowa zasadnicza	– AC 22P,	PMB 45/80-80
20cm: podbudowa pomocnicza	– mieszanka niezwiązana o uziarnieniu 0/31,5mm, $E_2 \geq 280\text{MPa}$	

Przebudowa DW935 o długości 8,36 km



Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 935, odcinek od skrzyżowania z drogą krajową nr 45 w Raciborzu do granicy miasta Rybnika

ODCINEK - od Kanału Ulga w Raciborzu do skrzyżowania z DW933 w gminie Kornowac

Trasa główna:

- 3 cm – ściernalna BBTM 8 S (PMB 45/80-80)
- 9 cm – wiążąca AC 16 W (PMB 45/80-80)
- 20 cm – podbudowa AC 22 P (PMB 45/80-80)
- 20 cm - podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5mm, $E_2 \geq 280\text{MPa}$

Przebudowa DW948

Do podbudowy bitumicznej pierwszy raz użyto lepiszcza **PMB 45-80-80 WMA**.
Temperatura układania 0°C, uzyskane zagęszczenie 99%



Foto. K. Błażejowski

Przebudowa DW 948 od DK 52 do DW 946

Trasa główna:

- | | |
|---|---------------|
| 3cm: warstwa ścieralna SMA 8S, | PMB 65/108-80 |
| 9cm: warstwa wiążąca SMA 16W, | PMB 45/80-80 |
| 16cm: podbudowa zasadnicza AC 22P, | PMB 45/80-80 |
| 20cm: podbudowa pomocnicza – mieszanka niezwiązana o uziarnieniu 0/31,5mm, $E_2 \geq 280\text{MPa}$ | |

Rodzaje asfaltów stosowane przy inwestycjach								
Wschodnia Obwodnica Raciborza DW 935	294 196 000	7,83	PMB 45/80-80	AC 22P	PMB 45/80-80	AC 16 W	PMB 45/80-80	BBTM 8 S SMA 11 S
Przebudowa DW 791	243 822 003	24,50	PMB 45/80-80	AC 22 P	PMB 45/80-80	AC 16 W	PMB 45/80-80	BBTM 8S SMA 11 S
Przebudowa DW 913	122 117 000	12,59	PMB 45/80-80	AC 22 P	PMB 45/80-80	AC 16 W	PMB 45/80-80	BBTM 8 S SMA 11 S
Przebudowa DW 933	250 593 937	23,30	PMB 45/80-80	AC 22P	PMB 45/80-80	AC 16 W	PMB 45/80-80	SMA 8 S
Przebudowa DW 929	58 700 023	17,40	PMB 45/80-80	AC 22 P	PMB 45/80-80	SMA 16 W	PMB 45/80-80	BBTM 8 S
Przebudowa DW 935	108 175 441	8,36	PMB 45/80-80	AC 22 P	PMB 45/80-80	AC 16 W	PMB 45/80-80	BBTM 8 S SMA 11 S
Przebudowa DW 941	102 127 077	5,10	PMB 45/80-80	AC 22 P	PMB 45/80-80	AC 16 W	PMB 65/108-80 PMB 45/80-80	BBTM 8 S SMA 11 S
Przebudowa DW 948	222 327 000	17,40	PMB 45/80-80	AC 22P	PMB 45/80-80	SMA 16 W	PMB 65/105-80 PMB 45/80-80	SMA 8 S
Razem	1 402 058 481	116,48						

Dotychczasowe 9 letnie doświadczenia ze stosowania asfaltów wysokomodyfikowanych pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Przy wdrażaniu nowej technologii lepiszczy wysokomodyfikowanych trzeba było oderwać się od dotychczasowego doświadczenia – zdrowego rozsądku zdobywanego przez pokolenia przy wykonywaniu nawierzchni bitumicznych.
2. W Zarządzie Dróg Wojewódzkich w Katowicach po okresie wdrażania, od 2017 roku wszystkie remonty, przebudowy i budowy dróg są wykonywane z zastosowaniem wyłącznie asfaltów wysokomodyfikowanych.
3. W wysokich temperaturach asfalt wysokomodyfikowany zachowuje się inaczej niż asfalt modyfikowany. Ogrzanie powyżej 185 °C nie zmniejsza lepkości lepiszcza.
4. Stosowanie asfaltów wysokomodyfikowanych zaczynaliśmy od tradycyjnego układu: podbudowa i warstwa wiążąca twarde lepiszcze, warstwa ścieralna średnio twarde lepiszcze. Stopniowo, z nabywaniem doświadczenia, zmienialiśmy lepiszcze na bardziej miękkie. Obecnie do warstwy podbudowy i warstwy wiążącej stosujemy PMB 45-80/80, (średnia twardość), do warstwy ścieralnej w zależności od lokalizacji PMB 45-80/80 albo PMB 65-105/80.

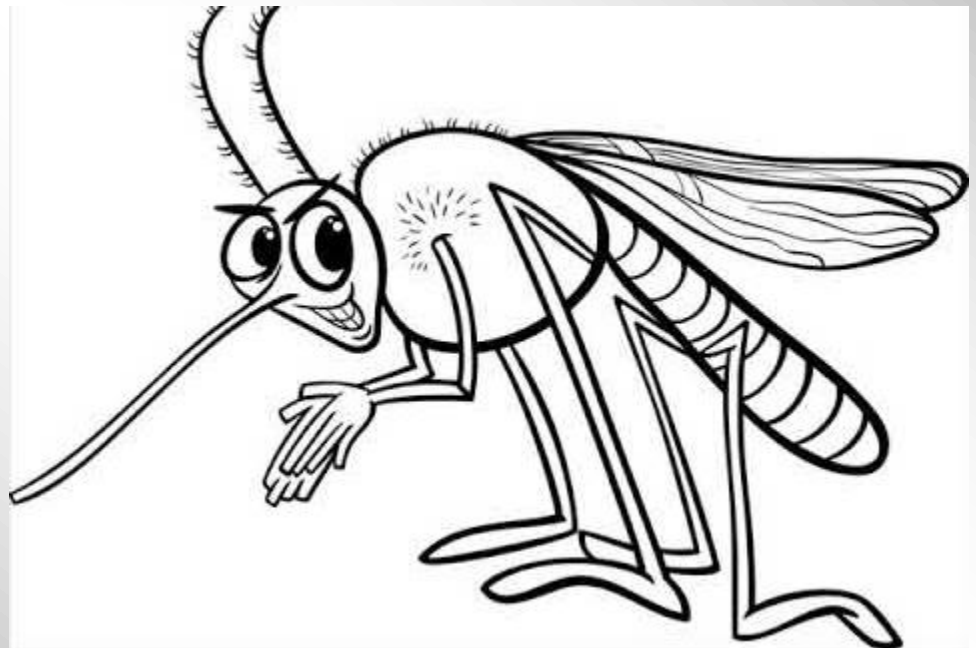
W 2021 roku Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach otrzymał od firmy ORLEN Asphalt tytuł pierwszego Ambasadora w Programie Innowacyjne Drogi Samorządowe



Innowacyjne
Drogi
Samorządowe

*„Jeżeli myślisz, że jesteś zbyt mały, by coś zmienić,
spróbuj zasnąć z komarem latającym nad uchem”*

Dalajlama XIV, laureat Pokojowej Nagrody Nobla



Jakość i trwałość dróg to nasz cel

Dziękuję Państwu za uwagę