



**Obniżenie temperatury technologicznej
- dodatki, materiały i innowacje w procesach
produkcyjnych**

Agnieszka Kędzierska - LOTOS Asphalt Sp. z o.o.
Zakopane „Dni Asfaltu” 21-23 marzec 2022r



Wpływ „Europejskiego Zielonego Ładu” na wybór technologii nawierzchni

W związku z realizacją celów „Europejskiego Zielonego Ładu” w budownictwie preferowane będą technologie zapewniające:

- obniżenie śladu węglowego i ingerencji w środowisko
- redukcję emisji gazów cieplarnianych oraz oszczędność energii
- wtórne wykorzystanie materiałów odpadowych



Ślad węglowy

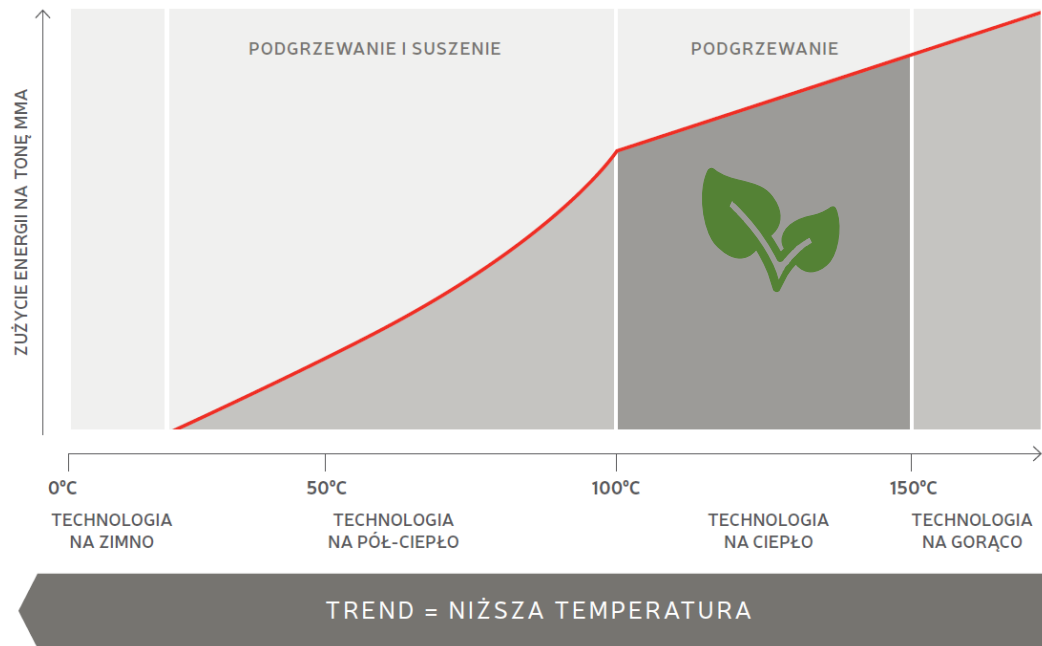
Najczęściej wyrażany poprzez wskaźnik: CO₂ e – ekwiwalent emisji dwutlenku węgla. Mierzony od „narodzin” materiałów, poprzez etapy wytwarzania, transportu do zastosowania.



Wpływ temperatury produkcji mma na zużycie energii

Obniżenie zużycia energii przy produkcji mieszanek mineralno asfaltowych w technologii „na ciepło” (WMA – z ang. Warm Mix Asphalt) wpływa na **obniżenie emisji CO₂ w zakresie 20-40% oraz realną redukcję CO₂ o 4,1-5,5kg / tonę** wyprodukowanej mieszanki.

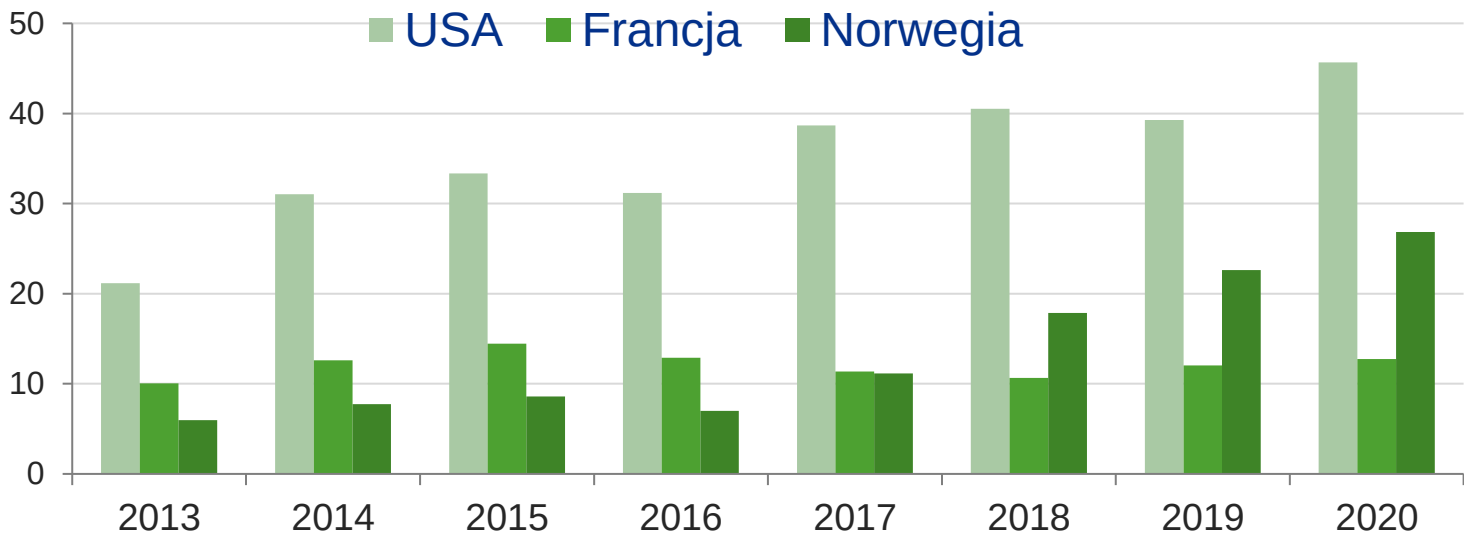
W efekcie mieszanka WMA posiada niższy ślad węglowy z uwagi na ograniczenie zużycia energii elektrycznej i paliwa podczas produkcji.



Źródło: EAPA – The use of Warm Mix Asphalt (w. 21.05.2014)

Technologia WMA –sprawdzona i stosowana na świecie

Udział % WMA w produkcji mma w USA, Francji, Norwegii
lata 2013 – 2020



Źródło: materiały EAPA

Technologie WMA – Zagraniczne „Dobre Praktyki”

Norwegia

Administracja drogowa ustanowiła premię dla wykonawców nawierzchni za stosowanie WMA, 4€ do tony mma wyprodukowanej w temperaturze obniżonej co najmniej o 25 °C.

Produkcja mma w technologii WMA w 2013 r 380 tys ton
a w 2020: 1 mln 851 tys ton.
(wzrost prawie 6-krotny!)

Dania

Bardzo dobre doświadczenia z technologią WMA (spienianie asfaltu).

Uzyskano korzystniejsze właściwości niż w przypadku konwencjonalnej mma.

Francja

Produkcja mma w technologii WMA sięgnęła 7,5 % w roku 2012 a 12,8% w roku 2020.

Główny cel to spełnienie oczekiwań środowiskowych i poprawa komfortu oraz bezpieczeństwa pracy.

Czechy

W 2013 r. wszystkie warstwy asfaltowe w ważnym tunelu w Pradze zostały wykonane w technologii WMA – wymóg administracji.

Technologia WMA w tunelu Blanka w Pradze



Technologia WMA w tunelu Blanka w Pradze pozwoliła na redukcję temperatury produkcji WMA o 30°C we wszystkich 3 warstwach mma:

SMA 11S PMB 25/55-60: 35mm

ACL 22 S PMB 25/55-60 : 85mm

BBTM 0/8: PMB 25/55-60; 20mm

Temperatura produkcji mma :145 °C

Temperatura zagęszczania :130 °C

Oszczędność energii o 25%

Źródło :MWV specialty chemicals ; Application of Evotherm Warm Mix Technology in Blanka Tunel ;Article February 2014

Synergia „ekologicznych” technologii asfaltowych w USA

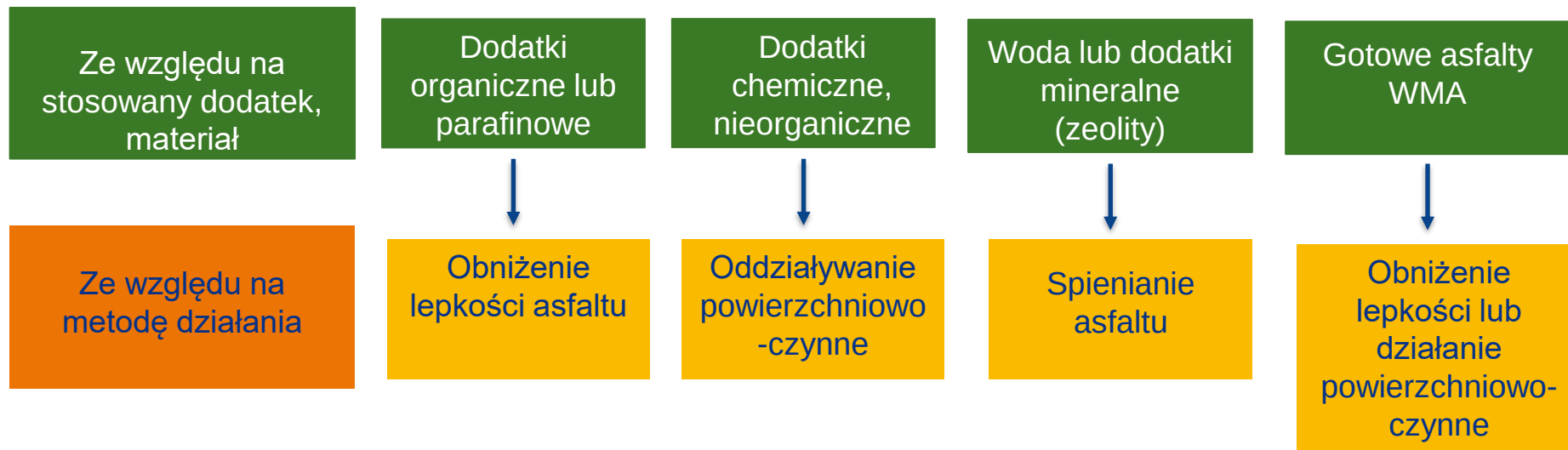


W 2011 r w USA na projekcie California 1 zastosowano do budowy drogi połączenie nowoczesnych ekologicznych technologii: **WMA+ modyfikacja miazem gumowym** z recyklingu mieszanki o nieciągłym uziarnieniu;

Prace wykonywane były nocą,
odległość od WMB 2,5 godziny,
temp. powietrza 9 st. C.

Uzyskano prawidłowe parametry mma i nawierzchni.

Klasyfikacja technologii „na ciepło” ze względu na stosowany dodatek i metodę działania



Charakterystyka dodatków do technologii WMA

Dodatki organiczne lub parafinowe



Występują w postaci proszku bądź granulatu. Zmieniają parametry lepiszczy – zmieniają ich lepkość, najczęściej powodują wzrost temperatury mięknięcia i spadek penetracji. Najczęściej stosowane: воск Fischera- Tropscha, amid kwasu tłuszczowego, воск montana. Dozowane są bezpośrednio do mma podczas produkcji lub stosowane do wytwarzania gotowych lepiszczy do technologii na ciepło.

1. Dozowanie ręczne do mieszalnika wytwórni mieszanek



2. Automatyczne dozatory wprowadzające środki WMA do linii asfaltu bądź mieszalnika wytwórni mieszanek



Dodatki chemiczne, nieorganiczne



Są to najczęściej płynne środki powierzchniowo czynne, działające na styku kruszywa z asfaltem. Nie zmieniają parametrów lepiszczy. Zmniejszają napięcie powierzchniowe i siły tarcia pomiędzy kruszywem i asfaltem. Działają jak środek smarujący. Ułatwiają proces otaczania asfaltem ziaren kruszywa w mieszance mineralno-asfaltowej oraz układanie i zagęszczanie mma. Dozowane są bezpośrednio do mma podczas produkcji. Stosowane są też do wytwarzania gotowych lepiszczy do technologii na ciepło.

Gotowe lepiszcza do technologii WMA

Wytwarzane są z asfaltów drogowych lub modyfikowanych polimerami i dodatków chemicznych lub organicznych/parafinowych zmieniających lepkość.

Dodatki muszą być homogenicznie rozprowadzone w lepiszczu, tak aby wyrób był jednorodny i stabilny w czasie magazynowania.

Gotowe lepiszcza WMA są jednorodne i łatwe w stosowaniu.

Oszczędzają wykonawcy etapu magazynowania i dozowania środków WMA. Łatwe w stosowaniu nie wymagają modyfikacji WMB

W przypadku stosowania lepiszczy jako gotowych wyrobów należy zwracać uwagę na informacje producenta podane w instrukcji stosowania.



WMA

Więcej możliwości asfaltu

Innowacyjny asfalt do budowy dróg w technologii na ciepło



Ułatwienie prac i wydłużenie sezonu budowlanego



Zwiększenie uwalności w ekstremalnych warunkach



Ekologiczny niskoemisyjny asfalt

lotosasfalt.pl



Spienianie asfaltów



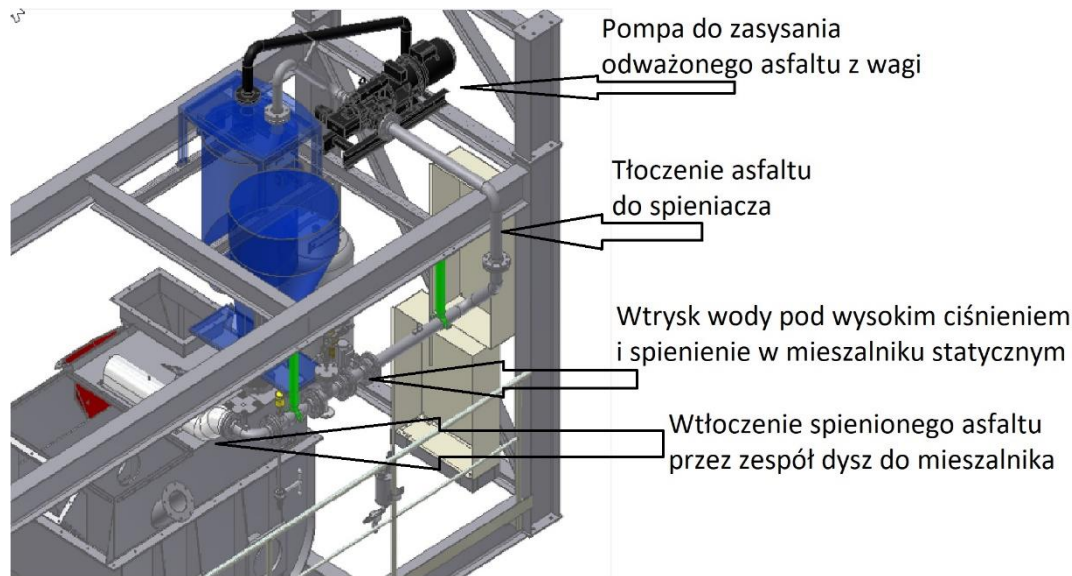
Asfalt spieniony uzyskuje się za pomocą różnych metod. Najstarszą metodą jest proces tzw. WAM-Foam, w którym wysuszone kruszywo podaje się do otaczarki, dodaje miękki asfalt, a następnie dodaje się spieniony twardy asfalt i w efekcie otrzymuje się mieszankę o wymaganych właściwościach. Pod wpływem spieniania następuje raptowne zwiększenie objętości i lepkości asfaltu. Tak wytworzoną mieszankę można stosować w niższej temperaturze. W różnych krajach stosowane są własne metody spieniania asfaltu.

Fot: Asfalt spieniony _źródło: AMMAN

Spienianie asfaltu za pomocą wody- system 1 fazowy

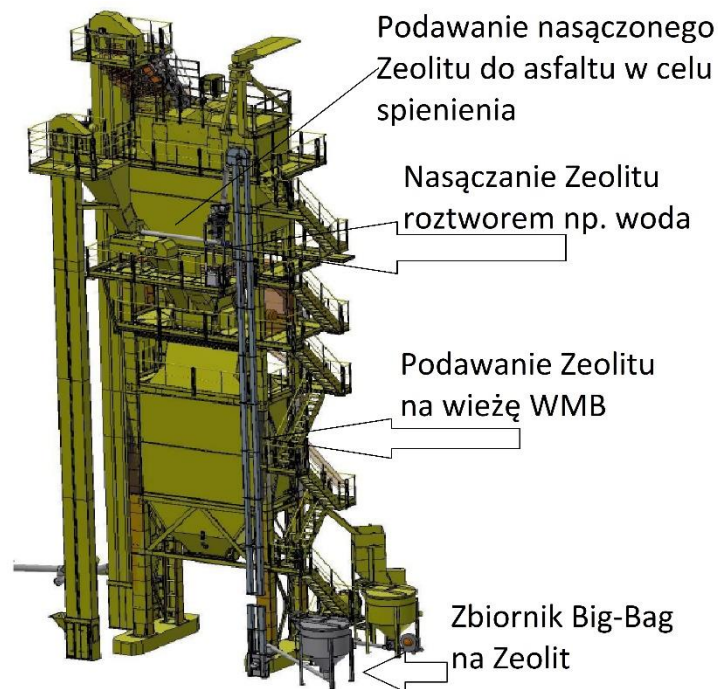
Technologia produkcji asfaltu spienionego

- Temp. końcowa MMA 110°C-130°C
- System jednokomponentowy (-fazowy)
- Receptura jak przy MMA na gorąco
- Możliwe stosowanie z destruktem asfaltu
- Nie jest wymagane tworzenie zapasów specjalnych gatunków asfaltu
- Łatwa adaptacja do istniejącej instalacji
- Ważenie grawimetryczne
- Łatwe dodawanie ciekłych lub rozpuszczalnych modyfikatorów



Źródło: AMMAN_ System AMMAN Foam®

Spienianie asfaltu za pomocą nasączonego zeolitu



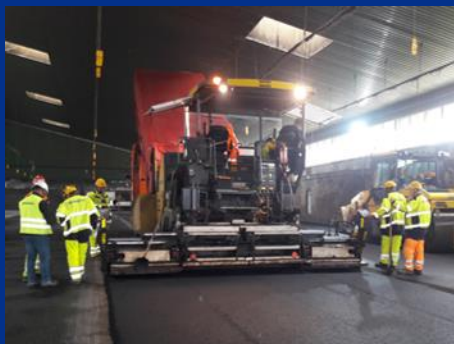
Rekomendowane zastosowania technologii WMA



Na wszystkich drogach i do wszystkich rodzajów mma w tym mma z użyciem granulatu asfaltowego . W nawierzchniach budowanych w trudnych warunkach.



Na ciągach pieszych i rowerowych, placach i drogach miejskich, w obszarach turystycznych, na drogach leśnych.



Na parkingach podziemnych i w halach przemysłowych, miejscach trudnodostępnych.



W tunelach, na lotniskach, Na obiektach mostowych w przypadku stosowania asfaltu lanego

Przykłady zastosowań technologii WMA - droga do Morskiego Oka

- Szybkie i sprawne ułożenie i zagęszczenie nawierzchni drogowej w trudnym górzystym terenie w sezonie turystycznym
- Oszczędność energii o około 15-20% i redukcja śladu węglowego
- Oszczędność paliwa przy produkcji
- Poprawa komfortu pracy

Nawierzchnię z użyciem asfaltu 50/70 WMA wykonała firma Podhalańskie Przedsiębiorstwo Drogowo-Mostowe S.A.



Przykłady zastosowań technologii WMA - Nadleśnictwo Przymuszewo

- Wykonanie nawierzchni drogi leśnej w okresach poza lęgowych (listopad 2021r).
- Zastosowanie asfaltu 50/70 WMA pozwoliło na prawidłowe ułożenie i zagęszczenie mieszanek mineralno- asfaltowych również w miejscach układania ręcznego

Nawierzchnię z użyciem asfaltu 50/70 WMA wykonała firma MARBRUK.





Przykłady zastosowań technologii WMA z granulatem z recyklingu na drodze powiatowej

- Zastosowanie granulatu asfaltowego z recyklingu 15 % RA 11 (granulatu asfaltowego „na zimno”)
- Bezpieczne dowiezienie mieszanki z WMB odległej o 120 km
- Prawidłowe ułożenie i zagęszczenie warstwy wiążącej AC 16 W
- nawierzchnia układana:
 - późną jesienią
 - w trudnych warunkach klimatycznych
 - w temp. powietrza 5°C

Nawierzchnię z użyciem asfaltu 35/50 WMA wykonała firma Skanska S.A.



Przykłady zastosowań technologii WMA - z użyciem 50% granulatu asfaltowego „na gorąco”

Rodzaj badania	Jednostka	Metoda badania	AC 22 P 35/50 WMA + 50 % granulatu zarób na WMB
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego	%	PN-EN 12697-1	4,0
Zawartość wolnych przestrzeni w MMA	%	PN-EN 12697-8	4,2
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie MA	%	PN-EN 12697-8	3,8
Wskaźnik zagęszczenia	%	-	101,3
Odporność na działanie wody i mrozu - ITSr	%	PN-EN 12697-12 WT- 2:2010	91,6
Proporcjonalna głębokość koleiny	%	PN-EN 12697-22	2,6
Nachylenie wykresu koleinowania	mm/10 3	PN-EN 12697-22	0,08



Źródło: odcinek testowy Budimex S.A.

Lokalizacja: Pruszków

Przykłady zastosowań technologii WMA -ścieżka rowerowa



Gdańsk, trasa Sucharskiego odcinek
Ku Ujściu – Westerplatte

Temperatury technologiczne:

- produkcji mma: 130-135°C
- początku zagęszczania: 120-125°C

Nawierzchnię z użyciem asfaltu 50/70 WMA
wykonała firma MTM.

Zalecenia i poradniki – technologia WMA

1. *M. Stienss. Zalecenia dotyczące projektowania, produkcji i wbudowywania mieszanek mineralno-asfaltowych wałowanych o obniżonej temperaturze otaczania i wbudowania (WMA) z dodatkami obniżającymi temperaturę produkcji. Katedra Inżynierii Lądowej Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 2013*
2. *Przewodnik „Mieszanki mineralno-asfaltowe o obniżonej temperaturze. Porady z praktyki”. Wydawnictwo dav Deutscher Asphaltverband e.V.*


Generalna Dyrekcja
Dróg Krajowych i Autostrad


POLITECHNIKA GDAŃSKA
Katedra Inżynierii Drogowej

TYMCZASOWE ZALECENIA DOTYCZĄCE
PROJEKTOWANIA, PRODUKCJI I
WBUDOWYWANIA MIESZANEK MINERALNO-
ASFALTOWYCH WAŁOWANYCH O OBNIŻONEJ
TEMPERATURZE OTACZANIA I WBUDOWANIA
(WMA) Z DODATKAMI OBNIŻAJĄCYMI
TEMPERATURĘ PRODUKCJI



Wersja robocza z dnia 08.03.2013

Gdańsk, 2013

asphalt

Mieszanki mineralno-asfaltowe o obniżonej temperaturze



Porady z praktyki do praktyki

Sorte
ad-
tels

Richtwerte für
Asphaltemische
bei der Herst

130 bis 150 °C

30/45
25/55-55 A 140 bis 160 °C

10/40-65 A 150 bis 170 °C

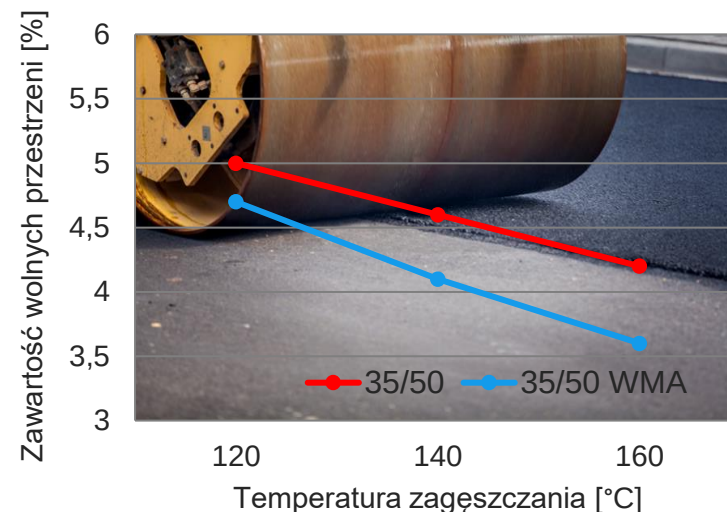
30/45
20/30
25/55-55 A 200 bis 230 °C

10/40-65 A 210 bis 230 °C


PRZEWODNIK

Korzyści technologiczne z zastosowania technologii WMA

- Lepsza urabialność i zagęszczalność mma (szczególnie istotne przy ręcznym układaniu i w trudnych warunkach pogodowych)
- Spowolnienie procesu starzenia asfaltu i poprawa trwałości i odporności nawierzchni na niskie temperatury
- Szybsze oddanie nawierzchni do ruchu
- Wydłużenie drogi i czasu transportu
- Wydłużenie sezonu robót drogowych, mniejsze ryzyko błędów w czasie późno jesiennym i wczesnowiosennym



Korzyści z zastosowania technologii WMA

Środowiskowe:

- Zmniejszenie emisji dwutlenku węgla i gazów cieplarnianych
- Poprawa komfortu i bezpieczeństwa pracy
- Większe wykorzystanie materiałów z recyklingu
- Ochrona zasobów naturalnych



Ekonomiczne:

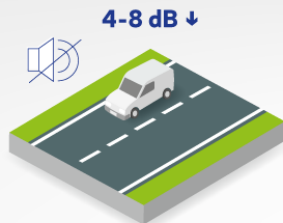
- Oszczędność energii i redukcja emisji CO₂- w wyniku obniżenia temperatury o 30 st.C oszczędza się energię 9 kWh na 1 tonę wyprodukowanej mma (koło 0,9 litra oleju grzewczego na każdą tonę mma)
- Obniżenie kosztów dzięki użyciu materiału z recyklingu
- Możliwość szybszego oddania drogi do ruchu
- Poprawa trwałości nawierzchni (mniejsze starzenie /lepsze zagęszczenie) - niższe koszty utrzymania
- Wydłużenie sezonu budowlanego- wykorzystanie budżetu
- Ograniczenie kar za emisję dwutlenku węgla



Korzyści ze stosowania nawierzchni asfaltowych

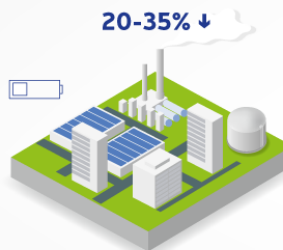
Zmniejszenie hałasu drogowego

Dzięki zastosowaniu na drogach „cichych” nawierzchni asfaltowych z dodatkiem gumy



Redukcja zużycia energii

Dzięki zastosowaniu asfaltów WMA podczas produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w technologii „na ciepło”



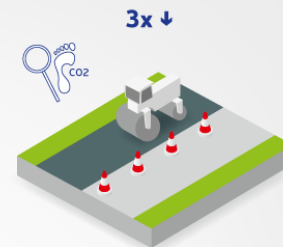
Drugie życie zużytych opon

Możliwość zagospodarowania materiałów odpadowych



Mniejszy ślad węglowy

Bardziej ekologiczna budowa i utrzymanie drogi asfaltowej niż betonowej



Pełen recykling

Nawierzchnie asfaltowe do ponownego użytku



Dziękuję za uwagę



LOTOS Asfalt

ul. Elbląska 135

80-718 Gdańsk