

TECHNOLOGIA MCE SZANSĄ DLA ŚRODOWISKA?

DOŚWIADCZENIA
NA DROGACH WOJEWÓDZKICH
WOJEWÓDZTWA WIELKOPOLSKIEGO

Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Poznaniu

KONGRES NAWIERZCHNI 2023

Kraków, 22-24 listopada

www.konferencjespecjalistyczne.pl

Spis treści

- Krótko o technologii MCE
- Zakres zastosowań
- Skład i projekt mieszanki
- Proces technologiczny
- Wpływ na środowisko





Przykłady dróg kwalifikujących się do remontu lub przebudowy

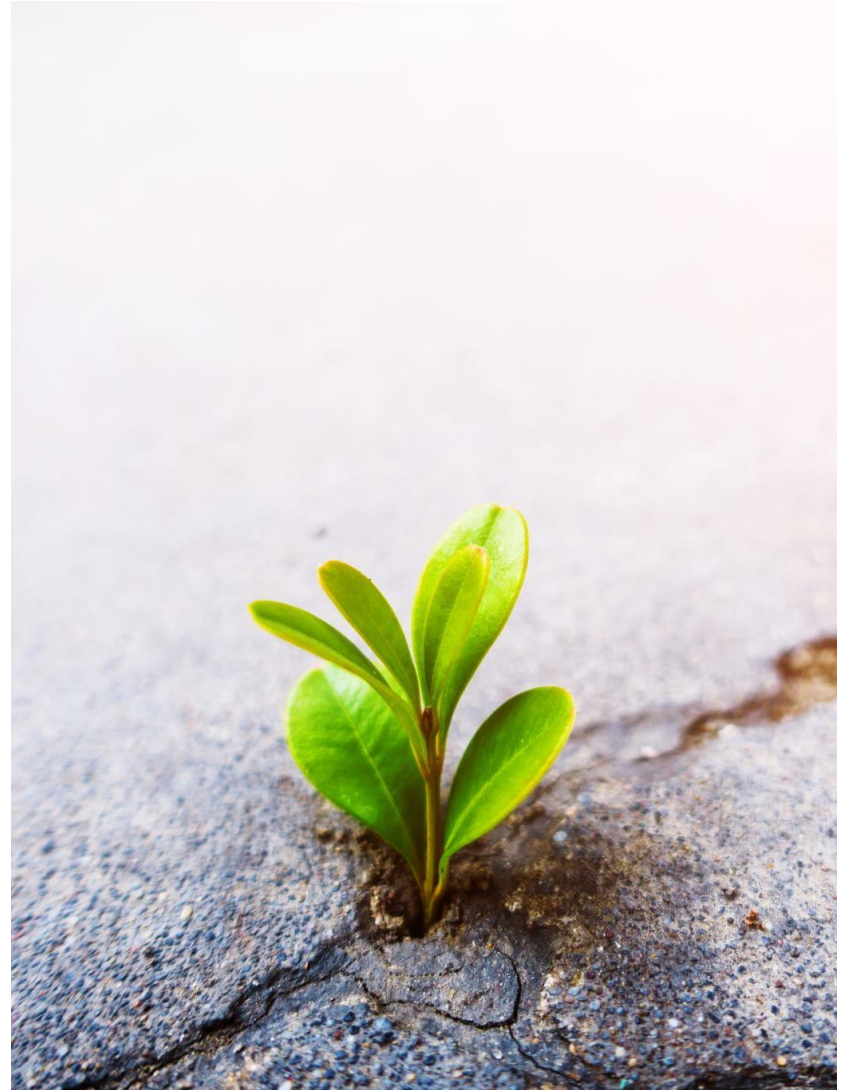


Przykłady dróg kwalifikujących się do remontu lub przebudowy



Przykłady dróg kwalifikujących się do remontu lub przebudowy

MCE - sposób na recykling głęboki "na zimno" w budownictwie, poprzez wykorzystanie mieszanek mineralno-asfaltowych z przebudowywanej, zniszczonej nawierzchni asfaltowej do tworzenia warstw konstrukcyjnych nowych nawierzchni.



MCE – stosowany do wykonania podbudowy w górnych warstwach konstrukcji dla kategorii ruchu od KR1 do KR4.

| Kategoria ruchu | KR1 | KR2 | KR3 | KR4 | KR5 | KR6 | KR7 |
|----------------------------------|---|------------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ruch projektowy (min osi 100 kN) | 0,03 - 0,09 | 0,09 - 0,5 | 0,5 - 2,5 | 2,5 - 7,4 | 7,4 - 22,0 | 22,0 - 52,0 | > 52,0 |
| TYP E | | | | | Nie stosuje się | Nie stosuje się | Nie stosuje się |
| LEGENDA: | <ul style="list-style-type: none"> warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej; warstwa wiążąca z betonu asfaltowego; warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego; warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki wykonanej w technologii recyklingu na zimno; wymagany wtórny moduł odkształcenia E₂ | | | | | | |

Rys. 1. Górne konstrukcje nawierzchni z wykorzystaniem mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej według *Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych*

Zakres zastosowań technologii MCE

- przebudowa istniejących nawierzchni



Zakres zastosowań technologii **MCE**

- przebudowa istniejących nawierzchni
- remonty dróg



Zakres zastosowań technologii MCE


- przebudowa istniejących nawierzchni
- remonty dróg
- poszerzenia dróg i remonty poboczy



Zakres zastosowań technologii MCE

- przebudowa istniejących nawierzchni
- remonty dróg
- poszerzenia dróg i remonty poboczy
- dostosowanie konstrukcji do pożądanej nośności docelowej





Skład mieszanki mineralno-
cementowo-emulsyjnej MCE

Skład mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej MCE

- destrukcja asfaltowa



Skład mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej MCE

- destrukcyjny asfaltowy
- emulsja asfaltowa (2–6%)



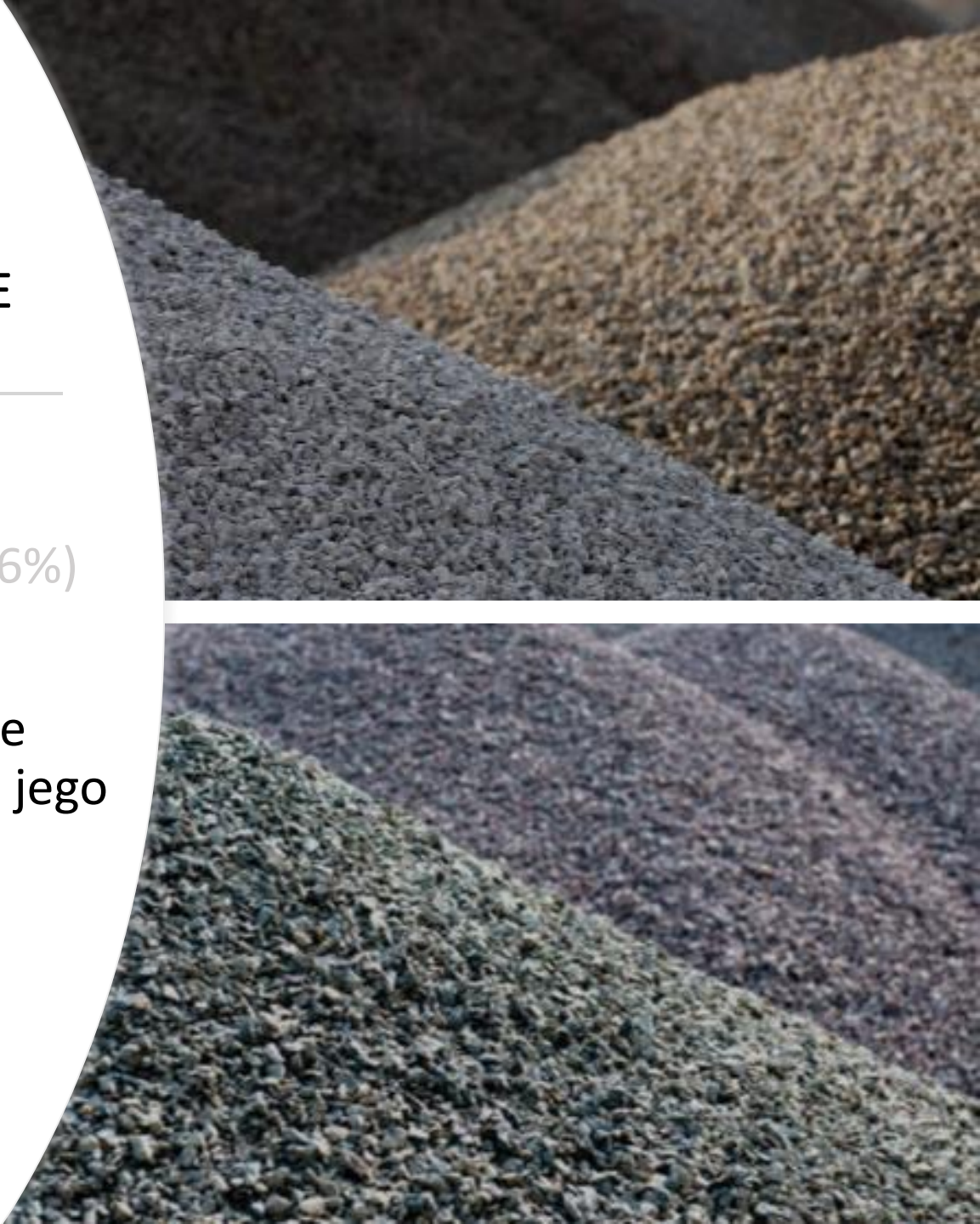
Skład mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej MCE

- destrukc asfaltowy
- emulsja asfaltowa (2–6%)
- cement (1–4%)



Skład mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej MCE

- destrukta asfaltowy
- emulsja asfaltowa (2–6%)
- cement (1–4%)
- kruszywo doziarniające (jeśli istnieje potrzeba jego użycia)





Projektowanie mieszanki **MCE**

Projektowanie mieszanki **MCE**

- odwierty w odpowiednio zaplanowanej siatce pozwalającej na określenie profilu zróżnicowania konstrukcji nawierzchni i wyznaczenie odcinków jednorodnych





Siatka odwiertów

Projektowanie mieszanki **MCE**

- wnikliwe i prawidłowe rozpoznane konstrukcji nawierzchni



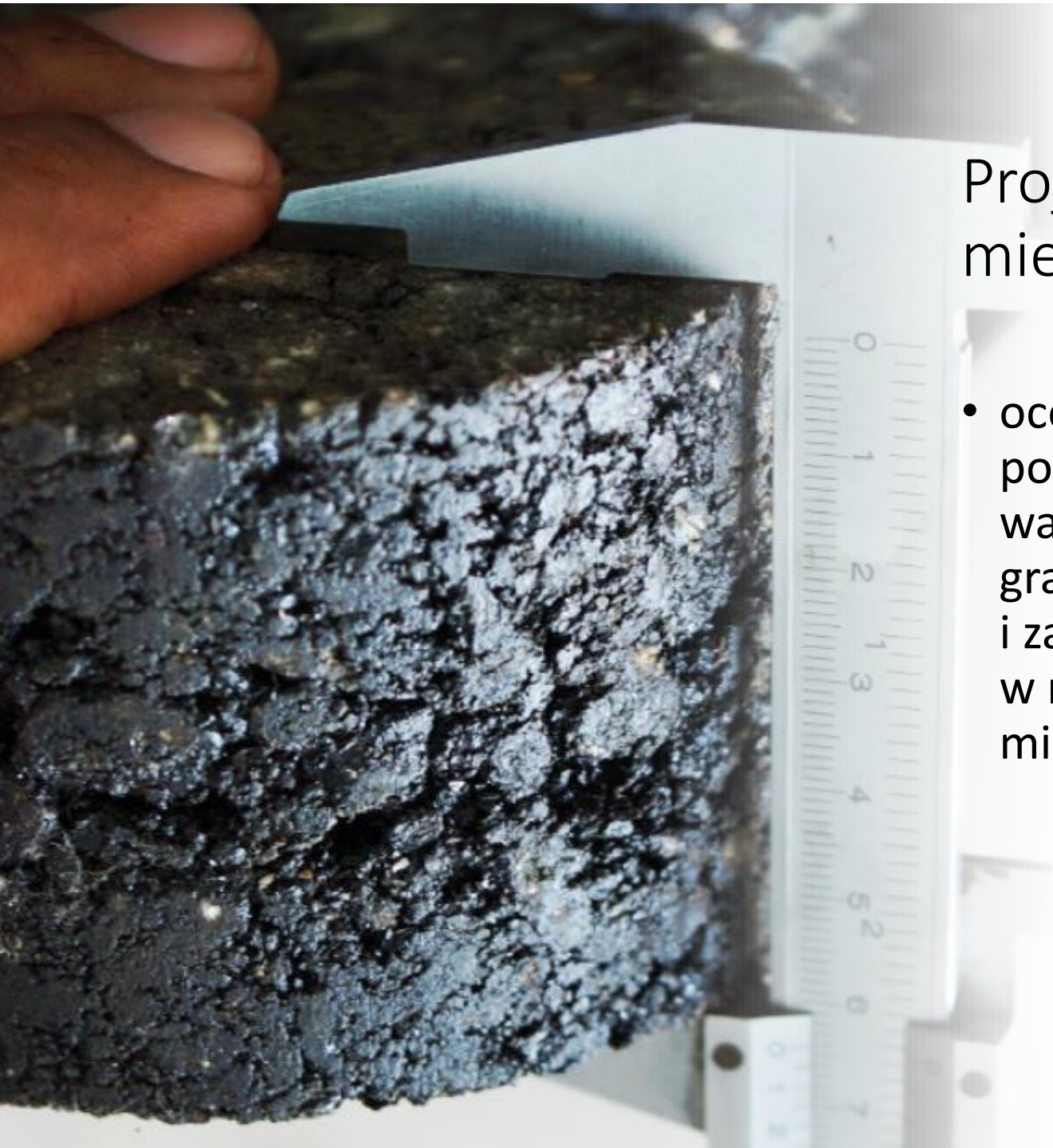
Projektowanie mieszanki **MCE**

- szczegółowe badania laboratoryjne, celem określenia parametrów wejściowych i wyjściowych materiałów



Projektowanie mieszanki **MCE**

- ocena grubości poszczególnych warstw, składu granulometrycznego i zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej





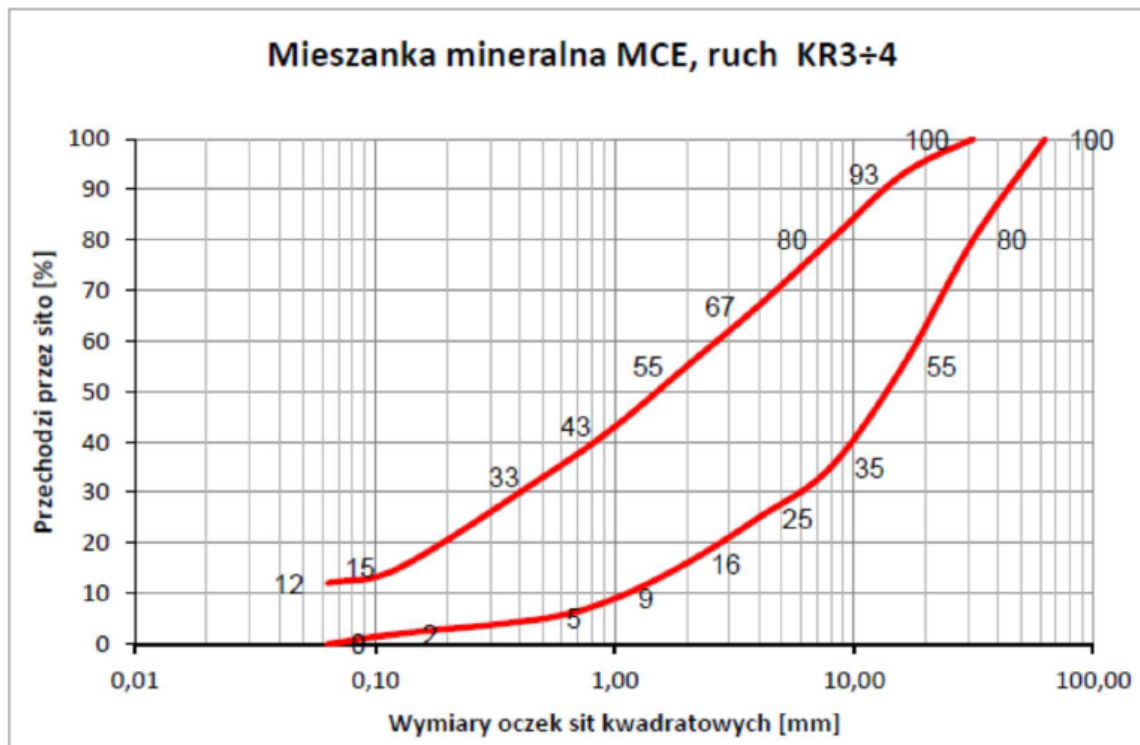
Projektowanie mieszanki **MCE**

- przygotowanie recepty - dobór ilości emulsji, cementu i ewentualnie kruszywa doziarniającego

Recepty na mieszanki MCE opracuje Wykonawca w oparciu o destrukcję uzyskaną z frezowania, kruszywo doziarniające, cement i emulsję asfaltową.

| Cecha: | Wymagane wartości: | |
|---|--|--|
| | Ruch KR1+KR2 | Ruch KR3+KR4 |
| Zawartość wolnych przestrzeni [%] | od 8 do 18 maksymalnie 14 ¹⁾ | od 8 do 15 maksymalnie 12 ¹⁾ |
| Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie, T = + 5°C, po 7 dniach, [MPa] | od 0,40 do 0,80 | od 0,50 do 1,00 |
| Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie, T = +5°C po 28 dniach, [MPa] | od 0,60 do 1,40 | od 0,70 do 1,60 |
| Moduł sztywności IT-CY, T = +5°C po 7 dniach, [MPa] | od 1000 do 3500 | od 1500 do 4500 |
| Moduł sztywności IT-CY, T = +5°C po 28 dniach, [MPa] | od 1500 do 5000 | od 2000 do 7000 |
| Odporność na działanie wody (pozostała wytrzymałość na pośrednie rozciąganie po przechowywaniu próbek w wodzie), T = +5°C po 28 dniach, [%] | nie mniej niż 70 | nie mniej niż 80 |

¹⁾ - Materiały rozbiórkowe zawierające smołę.

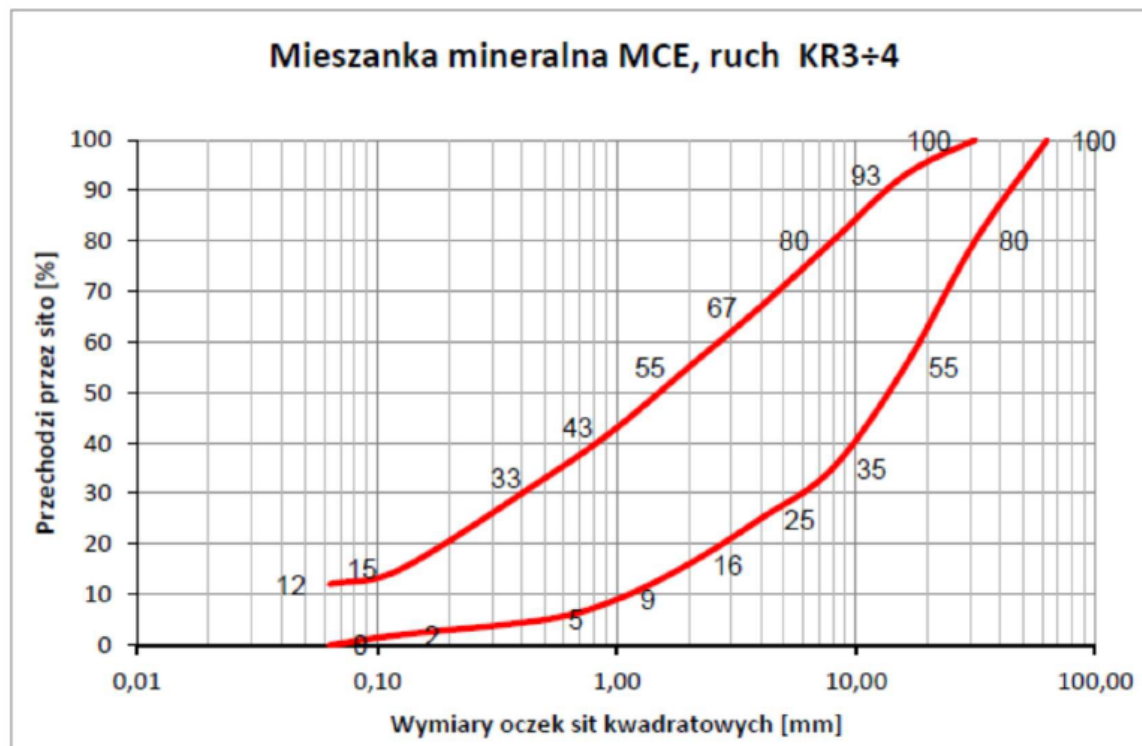


Rysunek 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej MCE, ruch KR3 – KR4

Odpowiednio zaprojektowana mieszanka musi spełniać wymagania fizyko-wytrzymałościowe

| Cecha: | Wymagane wartości: | |
|---|--|--|
| | Ruch KR1+KR2 | Ruch KR3+KR4 |
| Zawartość wolnych przestrzeni [%] | od 8 do 18 maksymalnie 14 ¹⁾ | od 8 do 15 maksymalnie 12 ¹⁾ |
| Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie, T = + 5°C, po 7 dniach, [MPa] | od 0,40 do 0,80 | od 0,50 do 1,00 |
| Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie, T = +5°C po 28 dniach, [MPa] | od 0,60 do 1,40 | od 0,70 do 1,60 |
| Moduł sztywności IT-CY, T = +5°C po 7 dniach, [MPa] | od 1000 do 3500 | od 1500 do 4500 |
| Moduł sztywności IT-CY, T = +5°C po 28 dniach, [MPa] | od 1500 do 5000 | od 2000 do 7000 |
| Odporność na działanie wody (pozostała wytrzymałość na pośrednie rozciąganie po przechowywaniu próbek w wodzie), T = +5°C po 28 dniach, [%] | nie mniej niż 70 | nie mniej niż 80 |

¹⁾ - Materiały rozbiórkowe zawierające smolę.

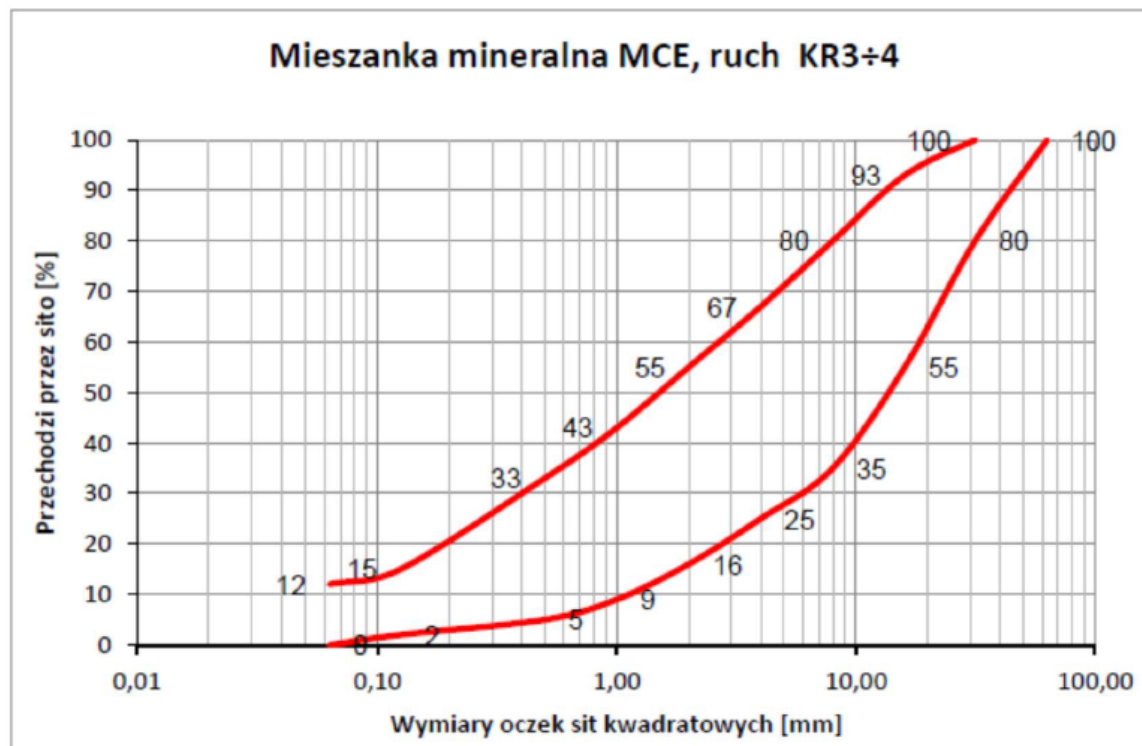


Rysunek 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej MCE, ruch KR3 – KR4

Wykonując podbudowę z mieszanki MCE należy dążyć do wykonania jak najbardziej podatnej podbudowy, aby zminimalizować ryzyko powstania spękań odbitych, które mogą pojawić się na takiej nawierzchni.

| Cecha: | Wymagane wartości: | |
|---|--|--|
| | Ruch KR1+KR2 | Ruch KR3+KR4 |
| Zawartość wolnych przestrzeni [%] | od 8 do 18 maksymalnie 14 ¹⁾ | od 8 do 15 maksymalnie 12 ¹⁾ |
| Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie, T = + 5°C, po 7 dniach, [MPa] | od 0,40 do 0,80 | od 0,50 do 1,00 |
| Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie, T = +5°C po 28 dniach, [MPa] | od 0,60 do 1,40 | od 0,70 do 1,60 |
| Moduł sztywności IT-CY, T = +5°C po 7 dniach, [MPa] | od 1000 do 3500 | od 1500 do 4500 |
| Moduł sztywności IT-CY, T = +5°C po 28 dniach, [MPa] | od 1500 do 5000 | od 2000 do 7000 |
| Odporność na działanie wody (pozostała wytrzymałość na pośrednie rozciąganie po przechowywaniu próbek w wodzie), T = +5°C po 28 dniach, [%] | nie mniej niż 70 | nie mniej niż 80 |

¹⁾ - Materiały rozbiórkowe zawierające smołę.



Rysunek 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej MCE, ruch KR3 – KR4



Proces technologiczny in-situ

- frezowanie istniejącej nawierzchni na grubość określoną w projekcie
- rozłożenie kruszywa doziarniającego (jeśli konieczne)
- rozłożenie cementu
- mieszanie z dodatkiem emulsji i wody (recyklery)
- wstępne zagęszczenie i profilowanie
- ostateczne zagęszczenie



Proces
technologiczny
- metoda z
dowozu

- frezowanie istniejącej nawierzchni na grubość określoną w projekcie
- dostarczenie sfrezowanego materiału na wytwórnię mobilną lub stacjonarną
- mieszanie materiału z rozbiórki z emulsją, cementem, wodą i kruszywem doziarniającym (opcjonalnie)
- transport na miejsce wbudowania
- wstępne zagęszczenie i profilowanie
- ostateczne zagęszczenie

Wpływ na środowisko

- ograniczenie wydobycia i transportu kruszyw, co ma przełożenie na ograniczenie emisji CO₂ i spalin do atmosfery
- spowolnienie eksploatacji złóż naturalnych
- mniejsza ilość wytworzonych odpadów - gospodarka w obiegu zamkniętym
- możliwość powtórnego wykorzystania betonów smołowych - technologia na zimno
- przyspieszenie robót drogowych





Doświadczenia z dróg wojewódzkich w Wielkopolsce



DW 306 odc. Buk - Stęszew



DW 306 odc. Buk - Stęszew



DW 306 odc. Buk - Stęszew



DW 190 odc. Krajenka - DK10



DW 190 odc. Krajenka - DK10



DW 190 odc. Bądecz - Wysoka



DW 190 odc. Bądecz - Wysoka



DW 251 odc. Tarnowo Pałuckie



DW 432 odc. Leszno - Trzebania



DW 190 odc. Margonin - Młynary



DW 434 odc. Kleszczewo -
Szcodrzykowo



Podsumowanie

- MCE – produkt ekologiczny o dużym potencjale ekonomicznym
- składowa MCE - destrukta asfaltowa - jako **pełnowartościowy** produkt, możliwy do wykorzystania w obiegu cyrkularnym
- zastosowanie przy przebudowach i remontach dróg gwarantuje jednorodność przekroju
- MCE - równa i trwała warstwa konstrukcyjna o dobrej równości i odpowiednim zagęszczeniu przy zastosowaniu tradycyjnego sprzętu drogowego



Dziękuję za uwagę

Ewelina Stoińska – Wydział Realizacji Inwestycji
Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Poznaniu