

# Mieszanki mineralno-emulsyjne z destruktem – MCE oraz GE

W artykule omówiono kwestie związane z mieszankami mineralno-cementowo-emulsyjnymi (nazywane mieszankami MCE) oraz z mieszankami mineralno-emulsyjnymi typu GE. Przedstawiono ich typy i charakterystykę, jak również zalety stosowania ww. mieszanek.

**R**ozwój w ostatnich latach produkcji emulsji asfaltowych oraz technologii emulsyjnych spowodował, że stały się one nie tylko technologiami służącymi do zabiegów utrzymaniowych i remontowych, ale także są stosowane jako warstwy konstrukcyjne dróg. Są to mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjne popularnie nazywane mieszankami MCE oraz mieszanki mineralno-emulsyjne typu GE (z fr. *graves-émulsion*). Obydwie technologie dają możliwość zastosowania materiału pochodzącego z frezowania warstw asfaltowych starych nawierzchni drogowych, czyli destruktu.

## Mieszanki MCE

Składniki mieszanki MCE to: granulaty asfaltowy, kruszywo doziarniające, cement, kationowa emulsja asfaltowa, woda. Do mieszanek MCE stosuje się granulaty asfaltowy najczęściej o uziarnieniu 0/31,5 mm, pochodzący z rozdrobnienia destruktu asfaltowego. Nie powinien on zawierać zanieczyszczeń obcych ani organicznych. Dodatek kruszywa doziarniającego pozwala na uzyskanie ciągłej krzywej uziarnienia zawierającej się w polu krzywych granicznych; ponadto dodatkowo wzmacnia szkielet mineralny mieszanki. Dodatek cementu najczęściej portlandzkiego w ilości 1-4% poprawia właściwości mechaniczne mieszanki. Kationowa emulsja asfaltowa C60B10R jest nośnikiem lepiszcza (asfaltu), którego całkowita ilość w mieszance (w zależności od jej uziarnienia) powinna wynosić 5,5-6%. Dodatek wody pozwala na uzyskanie mieszanki o optymalnej wilgotności, co warunkuje właściwe jej zagęszczenie.

Mieszanka mineralno-cementowo-emulsyjna MCE jest mieszanką o ciągłym uziarnieniu. Wytwarzana jest i układana w technologii na zimno w miejscu wbudowania lub wyprodukowana w wytwórni stacjonarnej i przewieziona na miejsce wbudowania. Bardziej efektywną metodą produkcji mieszanek MCE jest metoda wytwarzania i układania na miejscu jej wbudowania. Do tego celu służą maszyny zwane recyklerami, które zapewniają dokładne dozowanie i wymieszanie poszczególnych składników

mieszanki. W stosunku do metody produkcji stacjonarnej sposób ten przede wszystkim redukuje koszty transportu poszczególnych składników mieszanki do wytwórni stacjonarnej i z powrotem do miejsca wbudowania. Poszczególne etapy produkcji mieszanek MCE w miejscu wbudowania są następujące: frezowanie starej nawierzchni, rozłożenie kruszywa doziarniającego, rozłożenie cementu, mieszanie z dodatkiem emulsji asfaltowej i wody, wstępne zagęszczenie i profilowanie, końcowe zagęszczenie.

Technologia MCE przeznaczona jest do budowy warstw spodnich konstrukcji drogowych, szczególnie dla dróg wymagających przebudowy, remontów – szczególnie tam, gdzie planowane jest frezowanie starych warstw nawierzchni. Technologia MCE jest technologią uzasadnioną zarówno ekonomicznie, jak i ekologicznie. Możliwość ponownego wbudowania materiału pochodzącego z frezowania pozwala na znaczne obniżenie kosztów remontów i przebudowy dróg – bez pogarszania ich jakości. Wszystkie operacje w tej technologii wykonywane są „na zimno”, co eliminuje emisję, przyczyniając się do ochrony środowiska.

## Mieszanki GE

Mieszanki mineralno-emulsyjne są jednym z lepszych rozwiązań przeznaczonych do przebudowy i remontów dróg lokalnych (do ruchu KR3 włącznie).

Początki zastosowania w budownictwie drogowym mieszanek mineralno-emulsyjnych sięgają lat 60. Ich ojczyzną jest Francja, gdzie po raz pierwszy zastosowano ten typ mieszanek zwanych *graves-emulsion* do prac utrzymaniowych i remontowych na drogach lokalnych. Pierwsze prace były wykonywane w kilku etapach za pomocą dostępnego prostego sprzętu.

Istniejącą nawierzchnię spulchniano za pomocą kultywatora, wyrównywano broną rolniczą, zagęszczano, rozsypywano kruszywo, które skrapiano emulsją, mieszano za pomocą brony rolniczej, profilowano równiarką i zagęszczano. Produkcja i wbudowanie mieszanki odbywała się na remontowanej drodze. Wraz z rozwojem tej techno-





Fot. 1. Produkcja mieszanki mineralno-emulsyjnej MCE w miejscu wbudowania

logii mieszankę mineralno-emulsyjną zaczęto produkować w zaprojektowanej do tego celu instalacji i gotową dostarczać na miejsce ułożenia. Składnikami mieszanki mineralno-emulsyjnej *graves-emulsion*, zwanej potocznie mieszanką GE, są: kruszywo mineralne i/lub granulat asfaltowy (możliwość wykorzystania kruszyw lokalnych), kationowa emulsja asfaltowa wolnorozpadowa (modyfikowana lub niemodyfikowana), woda. Mieszankę mineralno-emulsyjną GE otrzymuje się przez zdyspersgowanie w mieszance

mineralnej kationowej emulsji asfaltowej wolnorozpadowej. Proces odbywa się na zimno w mieszalniku. Rozpad emulsji następuje w kontakcie z kruszywem. Wydzielony asfalt wiąże się przede wszystkim z frakcją kruszywa o największej powierzchni właściwej, a więc z frakcją pyłową i piaskową. Podczas zagęszczania tworzy się bogaty w lepiszcze mastyks, w który wklejone są większe ziarna kruszywa. Z tego powodu większe ziarna kruszywa nie są całkowicie otoczone. Mieszanki mineralno-emulsyjne ►





Fot. 2. Mobilna instalacja do produkcji mieszanek mineralno-emulcyjnych



Fot. 3. Układanie mieszanki mineralno-emulcyjnej GE

► GE wymagają po ułożeniu przykrycia warstwą uszczelniającą, np. powierzchniowym utwaleniem, cienką warstwą „na zimno” lub warstwą „na gorąco”. Zamknięcie warstwy GE za pomocą jednej z powyższych technologii zapobiega penetracji wody w głąb konstrukcji. Charakterystyczne cechy tego typu mieszanek to: doskonała urabialność podczas układania i zagęszczania, możliwość magazynowania w hałdzie przez kilka tygodni, odporność na koleinowanie, dobra adaptacja do zdeformowanej nawierzchni; duża kohezja mastyksu pozwala na układanie bardzo cienkich warstw, nie przenoszą spękań z warstw wewnętrznych.

Mieszanki mineralno-emulyjne mogą być produkowane w instalacjach stacjonarnych lub mobilnych. Typowa instalacja do produkcji mieszanek mineralno-emulyjnych składa się z zespołu dozatorów wraz z przenośnikami taśmowymi, mieszalnika, układu dozującego emulsję i wodę. Mieszanka mineralna podawana jest do mieszalnika, po czym w zależności od wilgotności kruszywa dozowana jest woda i emulsja asfaltowa. Całość mieszana jest przez kilka do kilkanaście sekund i rozładowywana bądź na środki transportu, bądź na miejsce składowania. Układanie mieszanki mineralno-emulcyjnej GE odbywa





Fot. 4. Układanie mieszanki GE na drodze leśnej



Fot. 5. Mieszanka GE przykryta utwaleniem powierzchniowym

Typ mieszanki	Granulacja	Zawartość asfaltu w %	Zastosowanie
MME-1	0/8 0/11,2	4,2-4,8	do wypełnienia kolein, korekty przekroju poprzecznego, do warstw ścieralnych
MME-2	0/16 0/22,4	4,0-4,2	do dolnych warstw podbudowy
MME-3	0/8 0/11,2 0/16		do górnych warstw podbudowy, warstw wiążących, do wzmocnień nawierzchni

Tab. 1. Typy i charakterystyka mieszanek GE

się przy użyciu klasycznej rozkładarki. Rozpad emulsji z wydzieleniem lepiszcza następuje w procesie zagęszczania walcem ogumionym. W zależności od zastosowania mieszanki GE charakteryzują się różnym uziarnieniem

kruszywa, zawartością asfaltu oraz grubością układanej warstwy co przedstawia tab. 1.

Z uwagi na możliwość zastosowania do ich produkcji lokalnych kruszyw, granulatu asfaltowego oraz ze wzglę- ▶





Fot. 6. Ułożona warstwa mieszanki mineralno-emulsyjnej zwanej: beton asfaltowy emulsyjny



Fot. 7. Beton asfaltowy emulsyjny po czterech latach eksploatacji

Grubość warstwy w cm	Bardzo cienka	Cienka	Gruba
Typ 1	2-3 cm	3-5 cm	-
Typ 2	2-3 cm	3-5 cm	5-8 cm

Tab. 2. Zalecane grubości warstw dla mieszanek Typu 1 i Typu 2

Typ 1				
Grubość	Bardzo cienka		Cienka	
Granulometria	0/6	0/10	0/10	
Pozostające na sicie w %	2 mm	30-40	20-35	20-40
	0,063 mm	4-10	4-9	4-9

Tab. 3. Skład granulometryczny dla Typu 1

Typ 2						
Grubość	Bardzo cienka		Cienka	Gruba		
Granulometria	0/6	0/10	0/10	0/10	0/14	
Pozostające na sicie w %	2 mm	30-40	20-35	25-40	20-35	
	0,063 mm	5-10	4-9	4-9	4-8	

Tab. 4. Skład granulometryczny dla Typu 2

► du na to, że ich produkcja wymaga niewielkich nakładów energetycznych, mieszanki GE są ekonomicznie konkurencyjne w stosunku do mieszanek klasycznych. Innym typem mieszanki mineralno-emulsyjnej jest mieszanka

zwana: beton asfaltowy emulsyjny. Mieszanka ta może być stosowana zarówno do budowy warstw konstrukcyjnych drogi, jak i do zabiegów remontowych i utrzymaniowych. W odróżnieniu od mieszanki GE warstwy

wierzchnie wykonane z betonu asfaltowego emulsyjnego nie wymagają przykrycia warstwą uszczelniającą. Wyróżnia się dwa typy mieszanek betonu asfaltowego emulsyjnego:

- Typ 1: przeznaczony jest do zabiegów utrzymaniowych nawierzchni drogi, dla dróg o małym natężeniu ruchu. Może być układany w warstwie bardzo cienkiej lub cienkiej.
- Typ 2: może być stosowany do tych samych prac, co beton asfaltowy emulsyjny Typu 1, ale z uwagi na swoje właściwości mechaniczne może być stosowany do budowy warstw strukturalnych drogi. Może być stosowany na drogach o ruchu ciężkim.

Układany może być zarówno w warstwie grubej, cienkiej, jak i bardzo cienkiej. Zalecane grubości warstw dla mieszanek Typu 1 i Typu 2 przedstawia tab. 2.

Szkielet mineralny betonu asfaltowego emulsyjnego składa się z kruszywa/granulatu asfaltowego i wypełniacza (frakcja pyłowa). W tab. 3 i 4 przedstawiono typowy skład granulometryczny dla poszczególnych typów i warstw.

Do produkcji betonu asfaltowego emulsyjnego stosuje się kationową emulsję asfaltową o zawartości asfaltu 60%. Dla Typu 1 korzystnie jest stosować do produkcji emulsji asfalt o penetracji 70/100, 100/150 lub bardziej miękkiej. Często stosowany jest dodatek upłynniacza, którym jest olej mineralny lub roślinny.

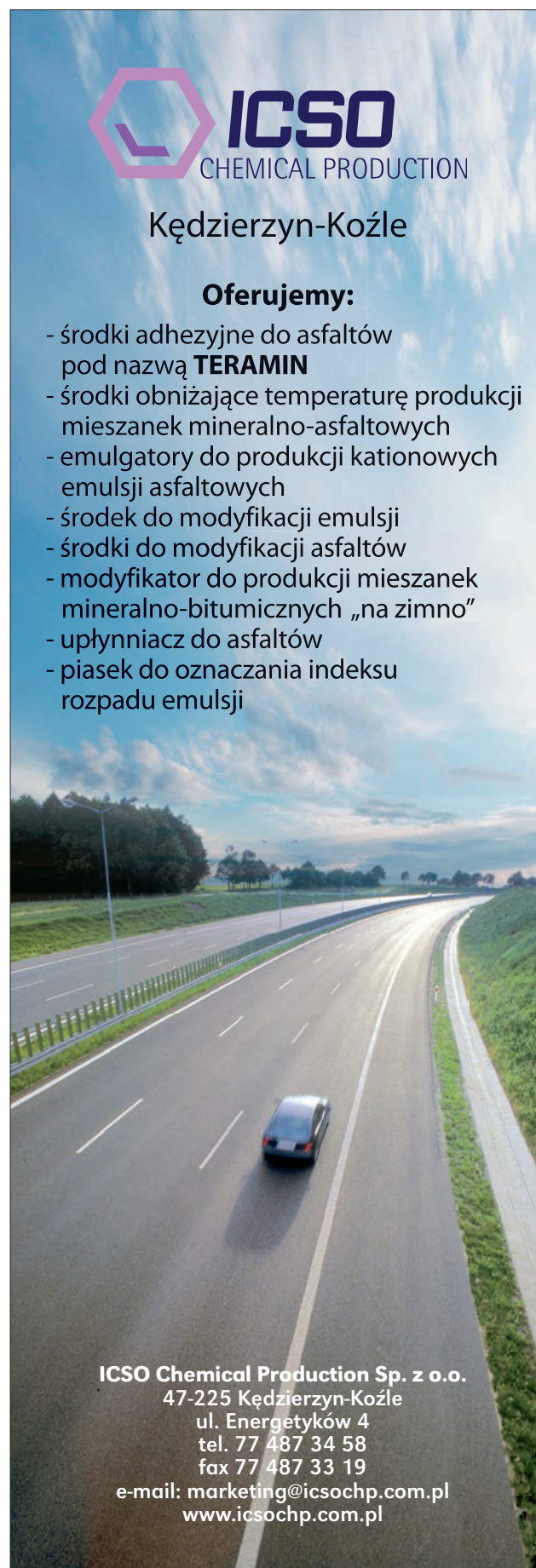
Dla Typu 2 korzystnie jest stosować asfalt o penetracji 50/70, 70/100 lub emulsję modyfikowaną. Asfalt może być nieznacznie upłynniony olejem mineralnym lub roślinnym. Zawartość asfaltu w tego typu mieszankach w zależności od rodzaju układanej warstwy wynosi 4,8-5,2%. W przypadku warstwy wierzchniej co najmniej 90% powierzchni ziaren kruszywa musi być otoczone lepiszczem. Beton asfaltowy emulsyjny produkuje się w instalacji, jak do produkcji mieszanek GE. Również jej układanie i zagęszczanie jest podobne. W odróżnieniu od mieszanki GE beton asfaltowy emulsyjny powinien być układany bezpośrednio po jego wyprodukowaniu.

## Zalety

Zalety stosowania mieszanek mineralno-emulsyjnych:

- zastosowanie materiałów z recyklingu w przypadku MCE,
- zastosowanie kruszyw lokalnych i materiałów z recyklingu w przypadku GE i betonu asfaltowego emulsyjnego,
- nieskomplikowana instalacja do produkcji,
- możliwość produkcji w miejscu aplikacji (mobilne wytwórnie),
- rozkładanie i zagęszczanie typowym sprzętem,
- utrzymanie ciągłości ruchu pojazdów,
- oddanie do ruchu tuż po ułożeniu,
- aspekt ekologiczny - produkcja i układanie mieszanki odbywa się w temperaturze otoczenia.

reklama



**ICSO**  
CHEMICAL PRODUCTION

Kędzierzyn-Koźle

**Oferujemy:**

- środki adhezyjne do asfaltów pod nazwą **TERAMIN**
- środki obniżające temperaturę produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych
- emulgatory do produkcji kationowych emulsji asfaltowych
- środek do modyfikacji emulsji
- środki do modyfikacji asfaltów
- modyfikator do produkcji mieszanek mineralno-bitumicznych „na zimno”
- upłynniacz do asfaltów
- piasek do oznaczania indeksu rozpadu emulsji

**ICSO Chemical Production Sp. z o.o.**  
47-225 Kędzierzyn-Koźle  
ul. Energetyków 4  
tel. 77 487 34 58  
fax 77 487 33 19  
e-mail: [marketing@icsochp.com.pl](mailto:marketing@icsochp.com.pl)  
[www.icsochp.com.pl](http://www.icsochp.com.pl)