



**APROBATA TECHNICZNA IBDiM**

**Nr AT/2007-03-0385**

Nazwa wyrobu: **Mieszanka mineralno-emulsyjna MULTIMAC  
do cienkich warstw na zimno**

Wnioskodawca: **PL – BITUNOVA Sp. z o. o.**  
**47-240 Bierawa**  
**ul. Gliwicka 9**

Termin ważności: **2012 - 03 - 23**  
**(zastępuje AT/2002-04-0385)**

## A. POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE

### 1 PRZEDMIOT APROBATY TECHNICZNEJ

#### 1.1 Identyfikacja techniczna wyrobu budowlanego

Przedmiotem Aprobaty Technicznej jest mieszanka mineralno-emulsyjna MULTIMAC do cienkich warstw na zimno, zwana dalej mieszanką MULTIMAC. Mieszankę MULTIMAC stosuje się do wykonywania cienkiej warstwy na zimno (typu „slurry surfacing”) przeznaczony do uszczelniania lub uszorstniania nawierzchni drogowej.

W skład mieszanki MULTIMAC wchodzi kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kationowa emulsja asfaltowa, woda i dodatki. Wytwarzanie i wbudowywanie mieszanki MULTIMAC odbywa się na drodze w jednym ciągu technologicznym przy pomocy maszyny samobieżnej bez podgrzewania składników, w temperaturze otoczenia. W celu regulacji czasu rozpadu emulsji do mieszanki mineralnej dodawany jest cement portlandzki w ilości do 2 % (*m/m*).

Do produkcji mieszanki MULTIMAC stosuje się modyfikowaną kationową emulsję asfaltową wolnorozpadową zawierającą od 58 % (*m/m*) do 65 % (*m/m*) asfaltu drogowego o penetracji od 50 x 0,1 mm do 130 x 0,1 mm.

#### 1.2 Klasyfikacja wyrobu

PKWiU: 26.82.13-00.11

PCN: 2715 00 00 0

### 2 PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

#### 2.1 Przeznaczenie i zakres stosowania

Mieszanka MULTIMAC jest przeznaczona do wykonywania cienkich warstw ścieralnych i wyrównawczych na drogach miejskich i zamiejskich o natężeniu ruchu od KR1 do KR6, głównie jako zabieg utrzymaniowy w celu przedłużenia żywotności istniejącej nawierzchni i poprawy jej cech powierzchniowych. Cienką warstwę z mieszanki MULTIMAC wykonuje się również w przypadku nowych obiektów jako warstwę ścieralną na pasach awaryjnego postoju dróg, na ścieżkach rowerowych, chodnikach, parkingach i placach. Nie należy układać jej na warstwie ścieralnej z asfaltu lanego.

Cienkie warstwy z mieszanki MULTIMAC wykonuje się na nawierzchniach bitumicznych oraz na nawierzchniach z betonu cementowego, jeżeli stan techniczny płyt taki zabieg uzasadnia.

Wykonywanie cienkiej warstwy z mieszanki MULTIMAC jest zalecane w celu:

- uszczelnienia i zahamowania destrukcji nawierzchni asfaltowych,
- odnowy nawierzchni asfaltowych i betonowych z uszkodzeniami powierzchniowymi,
- poprawy szorstkości wszystkich rodzajów nawierzchni,
- zabezpieczenia przed destrukcją warstwy sfrezowanej,
- obniżenia hałasu jazdy.

W zależności od stanu technicznego istniejącej nawierzchni powyższe zabiegi wykonuje się jedno- lub dwuwarstwowo, przy czym warstwa dolna spełnia rolę warstwy wyrównawczej, a górna ścieralnej.

Cienka warstwa z mieszanki MULTIMAC może być oddana do ruchu po upływie od 30 minut do 60 minut od jej ułożenia.

W zależności od uziarnienia wykonuje się trzy rodzaje mieszanki mineralno-emulsyjnej MULTIMAC stosowanej do układania cienkiej warstwy na zimno:

- ZE-5 o uziarnieniu od 0 mm do 5 mm
  - przy wykonywaniu jednowarstwowym, stosowana na drogach o ruchu od KR1 do KR4,
  - przy wykonywaniu dwuwarstwowym, jako warstwa wierzchnia na drogach o ruchu od KR1 do KR6;
- ZE-8 o uziarnieniu od 0 mm do 8 mm
  - głównie jako warstwa wyrównawcza przy wykonywaniu dwuwarstwowym na drogach o ruchu od KR1 do KR6;
- ZE-11 o uziarnieniu od 0 mm do 11 mm
  - głównie jako warstwa wyrównawcza przy wykonywaniu dwuwarstwowym na drogach o ruchu od KR1 do KR6.

## 2.2 Warunki stosowania

### 2.2.1 Przygotowanie istniejącej nawierzchni do ułożenia cienkiej warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej MULTIMAC

Przed rozpoczęciem prac należy stwierdzić stan faktyczny nawierzchni i zakres uszkodzeń. Wszelkie uszkodzenia w postaci ubytków, pęknięć i wybojów o głębokości większej od 2 cm należy naprawić techniką remontów cząstkowych. Zalecane jest stosowanie mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco z zagęszczeniem lub skropienie emulsją asfaltową szybko- lub średniorozpadową i posypanie grysem. Asfalty upłynnione i emulsje z wysokouplynnionego asfaltu nie są odpowiednie do wykonywania tych napraw. Szczeliny nawierzchni z betonu cementowego należy w razie potrzeby wypełnić zalewą drogową po uprzednim ich wyczyszczeniu.

Wszelkie naprawy nawierzchni należy przeprowadzić z wyprzedzeniem, co najmniej 1 miesiąca przed układaniem cienkiej warstwy z mieszanki MULTIMAC. Nie dopuszcza się wykonywania napraw ubytków asfaltem lanym i mieszankami na zimno.

Powierzchnia istniejącej nawierzchni powinna być czysta bez trwale osadzonego pyłu i luźnych ziaren mineralnych, zanieczyszczeń obcych (liści, gałęzi itp.) oraz luźnych ziaren kruszywa. Oczyszczenie powierzchni powinno odbywać się z użyciem szczotki mechanicznej, zmiatarki, zmiatarki z załadunkiem lub wodą pod ciśnieniem. Bezpośrednio przed ułożeniem warstwy powierzchnia jezdni może być wilgotna. Wszelkie zastoiska wody należy usunąć.

### 2.2.2 Warunki atmosferyczne

Cienkie warstwy z mieszanki MULTIMAC powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia powyżej 10 °C, przy czym temperatura powietrza w ciągu ostatnich 24 godzin nie może być niższa niż 5 °C. Temperatura nawierzchni powinna być wyższa niż 5 °C przy tendencji do wzrostu temperatury. Jeśli w ciągu 24 godzin zagraża niebezpieczeństwo przymrozków należy prace zatrzymać. Za optymalną należy uważać temperaturę powietrza w granicach od 15 °C do 25 °C.

### 2.2.3 Wybór uziarnienia mieszanki mineralnej

Wybór uziarnienia mieszanki mineralnej zależy od stanu zużycia istniejącej nawierzchni oraz od obciążenia ruchem. Mieszanka MULTIMAC ZE-5 lub ZE-8 stosuje się na drogach o ruchu określonym w p. 2.1, przy czym w przypadku ruchu od KR3 do KR6 należy dążyć do zastosowania mieszanki mineralnej o uziarnieniu zbliżonym do dolnej krzywej granicznej uziarnienia.

Przy większym stopniu powierzchniowego zużycia istniejącej nawierzchni, lub gdy jest ona zdeformowana, wykonuje się dwie warstwy, przy czym wybór rodzaju mieszanki na warstwę wyrównawczą zależy od głębokości nierówności, przy nierównościach ponad 10 mm, stosuje się mieszankę MULTIMAC ZE-8, natomiast ponad 12 mm - mieszankę ZE-11.

### 2.2.4 Wytwarzanie

Mieszanka MULTIMAC jest wytwarzana na miejscu wbudowania w maszynie samobieżnej spełniającej rolę wytwórni i rozkładarki. Kruszywo o dobranym uziarnieniu umieszcza się w zbiorniku maszyny. Kruszywo powinno mieć wilgotność od 1 % (*m/m*) do 3 % (*m/m*). W oddzielnych zbiornikach znajduje się emulsja asfaltowa, woda, stabilizator i cement. Poszczególne składniki są dozowane w sposób ciągły w ustalonych proporcjach objętościowych do mieszalnika, gdzie zostają dokładnie wymieszane.

### 2.2.5 Wbudowanie

Z mieszalnika maszyny mieszanka MULTIMAC o konsystencji ciekłego szlamu, przepływa grawitacyjnie do skrzyni rozkładarki. Skrzynia jest na obwodzie ograniczona podatnymi listwami, które ograniczają wyciekanie mieszanki na boki i realizują w tylnej części równomierne ułożenie i wyrównanie warstwy. Grubość układanej warstwy jest wynikiem uziarnienia użytej mieszanki i jej konsystencji. Prędkość jazdy kombajnu powinna być zgodna z wydajnością mieszalnika, aby nie następowało przepelnianie skrzyni rozkładającej. Szerokość rozkładanej warstwy zależy od szerokości skrzyni, która wynosi najczęściej od 2,4 m do 4 m. Prędkość rozkładania wynosi od 3 km/h do 4 km/h.

Rozpad mieszanki rozpoczyna się po okresie od 2 minut do 3 minut od rozłożenia. Pełną stabilność cienka warstwa osiąga po całkowitym odparowaniu wody. Warstwa z mieszanki MULTIMAC, wytworzona i rozkładana na zimno, nie wymaga zagęszczania. Po upływie około 2 godzin opady atmosferyczne nie uszkodzą wykonanej warstwy.

W przypadku wykonywania dwóch warstw ułożenie górnej warstwy może nastąpić po wyschnięciu warstwy dolnej i jej dogęszczeniu przez ruch pojazdów przez okres od 2 dni do 5 dni, w zależności od warunków atmosferycznych. Przerwę tę można skrócić do kilku lub kilkunastu godzin w zależności od grubości warstwy oraz warunków atmosferycznych przez ewentualne zastosowanie walca ogumionego wykonując nie mniej niż 5 jego przejazdów jednym śladem.

Możliwe jest również układanie warstwy górnej, tj. ścieralnej, po dłuższym okresie np. po 5 tygodniach, jednak nie dłużej niż po 1 roku.

Na drogach o spadku podłużnym przekraczającym 8 % maszyna układająca powinna poruszać się w kierunku pod wzniesienie.

Początek rozpadu w mieszance MULTIMAC objawia się zmianą barwy z brązowej na czarną. Należy sprawdzić, czy proces rozpadu zachodzi w całej grubości powłoki.

Procesowi rozpadu towarzyszy wydzielanie się na powierzchni warstwy lub na jej krawędziach kropeł wody pochodzących z rozpadu emulsji.

Przy dotrzymywaniu dyscypliny technologicznej ruch drogowy może być wznowiony po okresie od 30 minut do 60 minut, a najpóźniej po 4 godzinach z ograniczoną prędkością pojazdów od 30 km/h do 40 km/h.

Na wznowienie ruchu drogowego musi dać zgodę wykonawca robót, odpowiadający za jakość wykonanego zabiegu.

Okres ograniczenia prędkości zależy od warunków atmosferycznych i wynosi od 1 dnia do 3 dni. Przed zniesieniem ograniczenia prędkości konieczne jest usunięcie luźnych ziaren kruszywa przy użyciu szczotki mechanicznej.

### 2.2.6 Grubości warstw i jednostkowe zużycie mieszanki MULTIMAC

Grubości warstw ścieralnej i wyrównawczej oraz jednostkowe zużycie mieszanki MULTIMAC w tych warstwach powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w tabelicy 1 i tabelicy 2.

**Tablica 1**

Rodzaj mieszanki	Grubość warstwy ścieralnej, mm		Ilość wbudowanej mieszanki MULTIMAC, kg/m <sup>2</sup>
	min	max	
1	2	3	4
ZE – 5	5	7	od 12 do 17
ZE – 8	8	10	od 19 do 24
ZE – 11	11	13	od 26 do 31

**Tablica 2**

Rodzaj mieszanki	Grubość warstwy wyrównawczej, mm		Ilość wbudowanej mieszanki MULTIMAC, kg/m <sup>2</sup>
	min	max	
1	2	3	4
ZE – 5	5	15	od 12 do 36
ZE – 8	8	20	od 19 do 48
ZE – 11	11	25	od 26 do 60

### 3 WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNO-UŻYTKOWE, WYMAGANIA

#### 3.1 Materiały

##### 3.1.1 Emulsja asfaltowa

Do wytwarzania mieszanki MULTIMAC stosuje się kationową emulsję asfaltową wolnorozpadową według ogólnych wymagań dla emulsji rodzaju K3-60 SS podanych w tablicy 3.

Wymagania te są zgodne z wymaganiami dla emulsji asfaltowych określonych w Ogólnych Specyfikacjach Technicznych D-05.03.19 „Cienkie warstwy na zimno (typu "slurry seal")", GGDP, Warszawa 2001, z wyjątkiem lepkości.

Badania kontrolne i odbiorcze emulsji oraz asfaltu z niej wytrąconego należy wykonywać według metod opisanych w Warunkach Technicznych. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, wyd. IBDiM 1999, Informacje, instrukcje, Zeszyt nr 60.

**Tablica 3**

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Zawartość lepiszcza	% (m/m)	od 58 do 65	EmA-99
2	Lepkość wg Englera	<sup>0</sup> E	≥ 3	
3	Lepkość BTA φ 4 mm w temp. 20 <sup>0</sup> C	s	≤ 15	
4	Jednorodność, pozostałość na sicie # 0,50 mm	% (m/m)	≤ 0,20	
5	Sedymentacja po 5 dniach	% (m/m)	≤ 5	
6	Przyczepność do kruszywa	%	≥ 85	
7	Indeks rozpadu	g/100g	≥ 120	
8	Właściwości odzyskanego lepiszcza: - penetracja - temp. mięknienia - nawrót sprężysty w 25 °C	0,1 mm °C %	od 70 do 150 ≥ 37 > 40	PN-EN 1426:2001 PN-EN 1427:2001 EmA-99

Ocena przydatności emulsji do wytwarzania mieszanki MULTIMAC i wykonania z niej warstwy nawierzchni w określonych warunkach budowy spoczywa na wykonawcy, który ze względu na specyfikę tej technologii ma obowiązek ustalenia szczegółowych warunków technologicznych wykonania warstwy z mieszanki MULTIMAC.

### 3.1.2 Stabilizatory

Do regulacji czasu rozpadu emulsji stosuje się cement portlandzki klasy 32,5 lub 42,5 wg PN-EN 197-1:2002 bez dodatków oraz wodny roztwór związku powierzchniowo czynnego.

### 3.1.3 Woda

Jako wodę zarobową w mieszance MULTIMAC można użyć wody pitnej lub wody odpowiadającej wymaganiom stawianym wodzie do produkcji betonu wg PN-EN 1008:2004.

### 3.1.4 Kruszywo

W mieszance MULTIMAC stosuje się kruszywo łamane, granulowane odpowiadające wymaganiom PN-EN 13043:2004 w zakresie odporności na rozdrabnianie klasa  $\leq$  LA25 wg PN-EN 1097-2 r.5 i odporności na polerowanie klasa  $\geq$  PSV50 wg PN-EN 1097-8.

Do mieszanki MULTIMAC należy stosować kruszywo o wilgotności co najmniej 2 %.

Mieszanka mineralna powinna być zaprojektowana tak, aby miała ciągłą krzywą uziarnienia w granicach określonych w tabelicy 4. Wskaźnik piaskowy mieszanki powinien wynosić powyżej 50.

## 3.2 Mieszanka mineralno-emulsyjna MULTIMAC

Wymagania dotyczące uziarnienia mieszanki MULTIMAC oraz zawartości lepiszcza dla poszczególnych jej rodzajów podano w tabelicy 4.

**Tabela 4**

zawartości w % (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania			Metody badań według
		Rodzaj mieszanki MULTIMAC			
		ZE-5	ZE-8	ZE-11	
1	2	3	4	5	6
1	Uziarnienie: zawartość ziaren przechodzących przez sito #, mm:				PN-EN 933-1:2000 metodą na sucho
	11,2	-	-	100	
	8	-	100	od 93 do 100	
	5,6	100	od 80 do 100	od 79 do 93	
	4,0	od 80 do 100	od 68 do 92	od 63 do 82	
	2,0	od 58 do 83	od 39 do 63	od 36 do 50	
	1,0	od 38 do 64	od 25 do 45	od 22 do 41	
	0,50	od 22 do 36	od 14 do 28	od 14 do 28	
	0,063	od 5 do 15	od 4 do 14	od 4 do 8	

dalszy ciąg tablicy 4

1	2	3	4	5	6
2	Zawartość asfaltu wydzielonego z emulsji w stosunku do całej mieszanki mineralno-emulsyjnej	od 5,5 do 11,0	od 5,0 do 10,0	od 5,0 do 10,0	PN-EN 12697-1:2006 (U)

Dopuszczalne odchylenia składu uzyskanego z badań kontrolnych mieszanki MULTIMAC wbudowanej w nawierzchnię, od składu zaprojektowanego nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 5, przy czym bez względu na wielkość odchylenia od składu zaprojektowanego, zawartość składników mieszanki wbudowanej powinna się mieścić w granicach podanych w tablicy 4.

**Tablica 5**

zawartości w % (m/m)

Lp.	Właściwości	Dopuszczalne odchylenie
1	2	3
1	Zawartość asfaltu	± 0,5
2	Zawartość ziaren < 0,063 mm	± 3,0
3	Zawartość ziaren 0,063-2,0 mm	± 7,0
4	Zawartość ziaren > 2,0 mm (łącznie z nadziarnem)	± 9,0

Przed rozpoczęciem układania nawierzchni z warstwy mieszanki MULTIMAC należy sprawdzić czas mieszania i kohezję mieszanki po 30 minutach i po 60 minutach. Uzyskanie wartości kohezji, co najmniej 20 kg·cm pozwala na dopuszczenie ruchu po ułożonej warstwie, z ograniczoną prędkością.

Wymagania dotyczące czasu mieszania i kohezji podano w tablicy 6.

**Tablica 6**

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Czas mieszania	min	od 1 do 5	ISSA TB 113
2	Kohezja	kg·cm	≥ 20	PN-EN 12274-4:2003 (U)

### 3.3 Warstwa nawierzchni wykonanej z mieszanki MULTIMAC

Wymagania dotyczące właściwości warstwy nawierzchni wykonanej z mieszanki MULTIMAC podano w tablicy 7.

**Tablica 7**

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Współczynnik tarcia	-	$\geq 0,30$	Procedura badawcza IBDiM PB/TD-1
2	Tekstura	mm	$\geq 0,4$	PN-EN 13036-1:2005
3	Ocena wizualna odcinka TAIT, powierzchnia defektów po 12 miesiącach	%	$< 5$	PN-EN 12274-8:2006 (U)

Sprawdzenie stanu istniejącej nawierzchni należy wykonać zgodnie ze szczegółową specyfikacją techniczną inwestora (SST).

Ocenę wizualną nawierzchni w czasie budowy należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12274-8:2006 (U).

Wygląd zewnętrzny warstwy nawierzchni wykonanej z mieszanki MULTIMAC po odparowaniu wody powinien wskazywać na następujące jej cechy:

- jednorodność powierzchni,
- strukturę szczelną w dolnej części warstwy,
- teksturę szorstką wytworzoną z wystających ziaren kruszywa,
- mocne osadzenie ziaren grysów w warstwie,
- szczelne połączenie sąsiednich pasów i poprzecznych styków oraz szczelną obróbkę w obrębie urządzeń obcych.

Równość podłużna i poprzeczna powinna spełniać wymagania PN-S-96025:2000. Inwestor może zrezygnować z tych wymagań, jeśli podłoże remontowanej drogi nie spełnia ich.

Wartość współczynnika tarcia (jako miary szorstkości nawierzchni) wykonanej cienkiej warstwy należy wykonać zgodnie z Procedurą badawczą IBDiM lub Instrukcją stosowania urządzenia SRT-3, IBDiM.

Średni wynik z 5-ciu pomiarów grubości warstwy w miejscu wskazanym przez przedstawiciela inwestora powinien być zgodny z wymaganiami w tablicy 1. Średnia grubość warstwy wyrównawczej może być oceniona na podstawie ilości wbudowanej mieszanki MULTIMAC.

#### **4 WYTYCZNE DOTYCZĄCE TECHNOLOGII WYTWARZANIA, PAKOWANIA, PRZECHOWYWANIA, TRANSPORTU ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU**

##### **4.1 Technologia wytwarzania**

Mieszanka MULTIMAC jest wytwarzana na miejscu wbudowania w maszynie samobieżnej spełniającej rolę wytwórni i rozkładarki. Kruszywo o dobranym uziarnieniu umieszcza się w zbiorniku maszyny. W oddzielnych zbiornikach znajduje się emulsja asfaltowa, woda, stabilizator i cement. Poszczególne składniki są dozowane w sposób ciągły w ustalonych proporcjach objętościowych do mieszalnika, gdzie zostają dokładnie wymieszane.

## 4.2 Pakowanie, przechowywanie i transport

Mieszanka MULTIMAC jest wbudowywana natychmiast po wytworzeniu. W związku z tym nie może być przechowywana ani transportowana po wytworzeniu.

## 4.3 Sposób znakowania

Wyrób należy oznakować znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

Do każdej odbieranej po wbudowaniu partii mieszanki MULTIMAC producent powinien załączyć, co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- okres gwarancji,
- wielkość partii,
- datę produkcji,
- wyniki badań zawartość lepiszcza, % (m/m),
- zakres zastosowania,
- informację, że wyrób uzyskał Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2007-03-0385.

## 5 OCENA ZGODNOŚCI WYROBU BUDOWLANEGO

### 5.1 Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1, pkt 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881) wyrób, którego dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2007-03-0385 i oznakował wyrób znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041) oceny zgodności wyrobu z Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2007-03-0385 dokonuje Producent stosując system 2+.

W przypadku systemu 2+ oceny zgodności Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2007-03-0385 na podstawie:

a) zadania producenta:

- wstępnego badania typu,
- zakładowej kontroli produkcji,
- badań próbek pobranych w zakładzie produkcyjnym zgodnie z ustalonym planem badań, jeżeli dodatkowo wymaga tego zharmonizowana specyfikacja techniczna;

