

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i  
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D – 05.03.19  
CIENKIE WARSTWY NA ZIMNO  
(TYPU „SLURRY SEAL”)**

**CPV: 45.23.31.42-6**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST, STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z wykonaniem ulepszenia nawierzchni asfaltowej dróg przez ułożenie warstwy uszorstniającej z mieszanki mineralno-emulsyjnej na zimno (typu slurry seal) na terenie dróg Powiatu Tczewskiego.

### 1.2. Zakres stosowania SST (STWiORB - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych)

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST, STWiORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oczyszczenie podłoża
- ułożenie dwuwarstwowo mieszanki mineralno – emulsyjnej o łącznej grubości do 2 cm w ilości minimum  $35\text{kg/m}^2$ 
  - a) warstwa wyrównawcza z mieszanki mineralno – emulsyjnej o uziarnieniu ciągłym 0/8
  - b) warstwa ścieralna z mieszanki mineralno – emulsyjnej o uziarnieniu ciągłym 0/5 (ulice)
  - a) warstwa ścieralna z mieszanki mineralno – emulsyjnej o uziarnieniu ciągłym 0/8 (drogi)

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka mineralno-emulsyjna na zimno - sporządzona i układana na zimno mieszanka kruszywa, wody, emulsji asfaltowej i dodatków.
- 1.4.2. Podłoże - element nawierzchni, na którym wykonywana jest cienka warstwa z mieszanki mineralno-emulsyjnej.
- 1.4.3. Czas otwarcia do ruchu - czas od momentu ułożenia warstwy mieszanki mineralno-emulsyjnej do momentu poddania jej działaniu ruchu drogowego.
- 1.4.4. Rozpad mieszanki mineralno-emulsyjnej - okres nieodwracalnego procesu, w czasie którego zachodzi koalescencja emulsji.
- 1.4.5. Czas rozpadu mieszanki mineralno-emulsyjnej (po wymieszaniu jej składników) - czas upływający od momentu ułożenia jej na podłożu do momentu zakończenia jej rozpadu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi przepisami i normami.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z niniejszą specyfikacją techniczną, obowiązującymi normami i przepisami oraz zaleceniami Zamawiającego.

Rozpoczęcie prac budowlanych może się rozpocząć po protokólnym przekazaniu placu budowy wykonawcy przez Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie a w szczególności przy pracach związanych z usuwaniem wyrobów zawierających azbest oraz za ich zgodność z SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### 1.5.1. Zabezpieczenie budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do oddzielenia i zabezpieczenia miejsca wykonywanych prac, w okresie trwania ich realizacji aż do zakończenia i końcowego odbioru robót. Harmonogram prac powinien zostać omówiony z Zamawiającym.

Obszar prowadzenia robót powinien być zabezpieczony przed dostępem osób trzecich i odpowiednio oznakowany. Koszt zabezpieczenia miejsca prac nie podlega odrębnej zapłacie, jest ponoszony przez Wykonawcę tj. winien być uwzględniony w cenie kontraktowej.

1.5.2. Ochrona środowiska naturalnego.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego związane z tematem prac.

1.5.3. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegał w obrębie prowadzonych prac przepisów ppoż.

Za wszelkie straty powstałe na skutek pożaru spowodowanego przez działania Wykonawcy ponosi odpowiedzialność Wykonawca.

1.5.4. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę istniejącej instalacji na terenie prowadzenia prac.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia elementu Wykonawca natychmiast powiadomi Zamawiającego oraz usunie lub pokryje koszty usunięcia szkody.

1.5.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

W czasie prowadzenia prac Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w należytym stanie przez cały czas trwania robót wszelkie urządzenia, sprzęt, odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszelkie koszty z tego tytułu są ponoszone przez Wykonawcę.

1.5.6. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie wykonania projektu organizacji robót sposób dostępu i rozliczenia za media niezbędne do prowadzenia prac.

Wykonawca powinien przewidzieć wykonanie zaplecza socjalnego dla pracowników we własnym zakresie.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.7. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego robót.

1.5.8. Wykaz dokumentów, które Wykonawca opracuje we własnym zakresie w ramach ceny umownej

Wykonawca zobowiązany jest w cenie umownej opracować:

- projekt tymczasowej organizacji ruchu drogowego
- harmonogram rzeczowo - finansowy
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- niezbędną dokumentację powykonawczą

1.5.9. Zgodność robót z SST

SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umownych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z SST.

Dane określone w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z SST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań jakościowych materiałów użytych do realizacji robót.

Do wykonania robót budowlanych należy stosować zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano atest zgodności mający w zależności od rodzaju wyrobu formę:

- Aprobata Techniczna lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z PN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami. W przypadku materiałów, dla których warunki szczegółowe wymagają atestów, każda partia materiałów dostarczona na budowę powinna posiadać atest określający jednoznacznie jego cechy.

Wykonawca zobowiązany jest na bieżąco kontrolować jakość wbudowanych materiałów. Materiały nieodpowiadające wymaganiom, powinny być przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy.

Niedopuszczalnym jest stosowanie materiałów szkodliwych dla środowiska.

Wszelkie konsekwencje użycia materiałów szkodliwych dla otoczenia ponosi Wykonawca.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

#### **2.1.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na pięć dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania, jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie realizacji robót.

#### **2.1.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora Nadzoru.

Jeśli Wykonawca wbuduje materiały niespełniające wymagań jakościowych musi liczyć się z koniecznością rozbiórki i ponownego wykonania robót lub brakiem zapłaty za wykonane roboty.

#### **2.1.3. Wariantowe stosowanie materiałów**

Dopuszcza się możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, o ile zastosowany materiał posiada te same właściwości techniczne, jak określone w SST.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

#### 2.1.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

### 2.2. Mieszanka mineralno-emulsyjna

Mieszanka mineralno-emulsyjna przeznaczona na cienkie warstwy uszczelniające i uszorstniające wytwarzane i wbudowywane na zimno powinna posiadać Aprobata Techniczną i Krajowy Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji na zgodność z tą aprobatą wydane przez jednostki do tego uprawnione.

Mieszanka mineralno-emulsyjna powinna spełniać wymagania określone w przepisach i normach:

- czas mieszania wg PN-EN 13075-2:2009
- kohezja wg PN-EN 12274-4:2003

Warstwy nawierzchni wykonane z mieszanki mineralno-emulsyjnej powinny odpowiadać wymaganiom określonym w przepisach i normach:

- miarodajny współczynnik tarcia wg Procedury Badawczej IBDiM
- pomiar głębokości makrotekstury wg PN-EN 13036-1:2010

### 2.3. Dodatki specjalne

Jako dodatki do regulowania konsystencji i czasu rozpadu emulsji w mieszance mineralno-emulsyjnej stosuje się:

- cement portlandzki klasy 32,5 lub 42,5 według PN-B-19701 [2] (ew. wapno suchogaszzone-hydratyzowane wg PN-B-30020 [3]), w ilości od 0,5 do 2,0%
- regulator, tj. chemiczny środek powierzchniowo czynny, regulujący konsystencję mieszanki i jej stabilność do czasu ułożenia i wyprofilowania w przeznaczonym miejscu. Regulator powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Ilość dodawanego regulatora określa się na podstawie badań laboratoryjnych mieszanki ustalonej w receptie roboczej z użytych materiałów.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [7].

Regulator należy przechowywać w pojemnikach w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem.

### 2.4. Woda

Jako wody zarobowej w mieszankach mineralno-emulsyjnych należy stosować wodę pitną odpowiadającą wymaganiom stawianym wodzie do produkcji betonu wg PN-B-32250 [4].

### 2.5. Kruszywo

W mieszance mineralno-emulsyjnej należy stosować kruszywo łamane – bazaltowe granulowane klasy I, gatunku 1 wg PN-B-11112 [1].

### 2.6. Uziarnienie mieszanki mineralno-emulsyjnej

Wybór uziarnienia mieszanki mineralnej zależy od obciążenia ruchem, dopuszczalnej prędkości ruchu oraz stanu zużycia i twardości istniejącej nawierzchni. Mieszanki od 0 do 2 mm i od 0 do 4 mm stosowane są na drogach obciążonych ruchem mniejszym od średniego i przy prędkościach ruchu poniżej 60 km/h, a mieszanki od 0 do 6 mm, od 0 do 8 mm i od 0 do 11 mm - na pozostałych drogach i przy prędkościach ruchu powyżej 60 km/h.

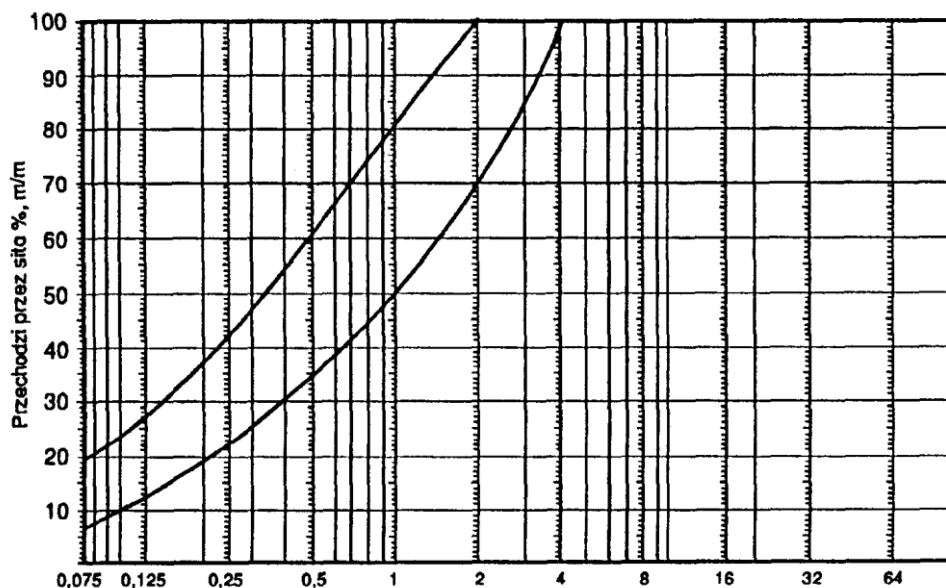
Wymagania dotyczące uziarnienia mieszanki mineralnej oraz zawartości lepiszcza dla poszczególnych rodzajów mieszanek podano w tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące uziarnienia mieszanki mineralnej oraz zawartości lepiszcza

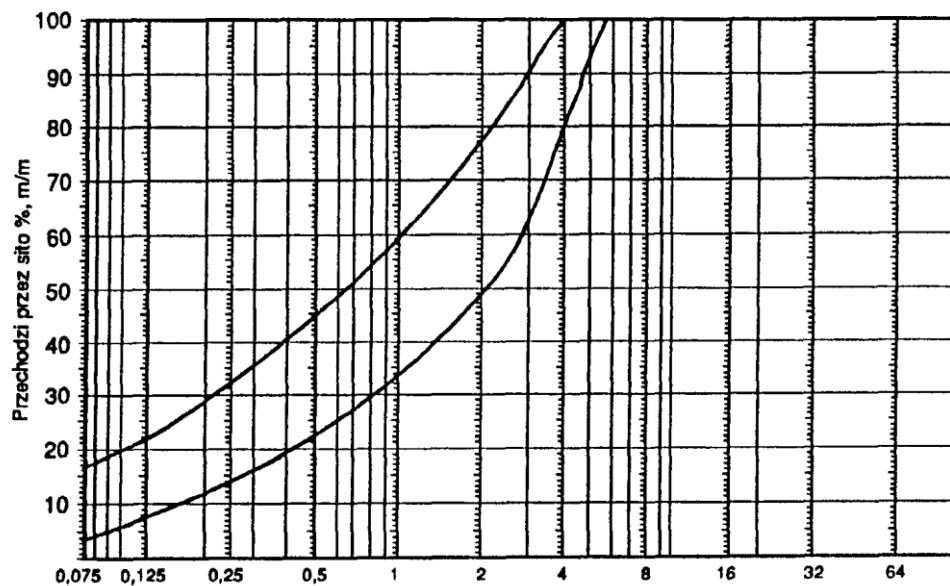
Lp.	Właściwości	Wymagania dla mieszanki					Metoda badania wg
		od 0 do 2 mm	od 0 do 4 mm	od 0 do 6 mm	od 0 do 8 mm	od 0 do 11 mm	
1	Uziarnienie: zawartość ziaren przechodzących przez sito, % m/m  16,0 mm 11,2 mm 8,0 mm 6,3 mm 4,0 mm 2,0 mm 1,0 mm 0,075 mm					100 80-100 55-95 45-90 30-75 20-55 15-40 3-11	PN-C-04501[5] metodą na sucho
2	Zawartość asfaltu wydzielonego z emulsji, % m/m w stosunku do całej mieszanki mineralno-emulsyjnej	7-9*	5,5-8*	5,5-8*	5-7*	5-6,5*	PN-S-04001[6] p.3.6.1 lub p.3.6.2

\* Jeśli podstawowym zadaniem warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej jest uszczelnienie istniejącego porowatego i zużytego podłoża (istniejącej nawierzchni) dopuszcza się podwyższenie zawartości asfaltu w mieszance o 3 % m/m.

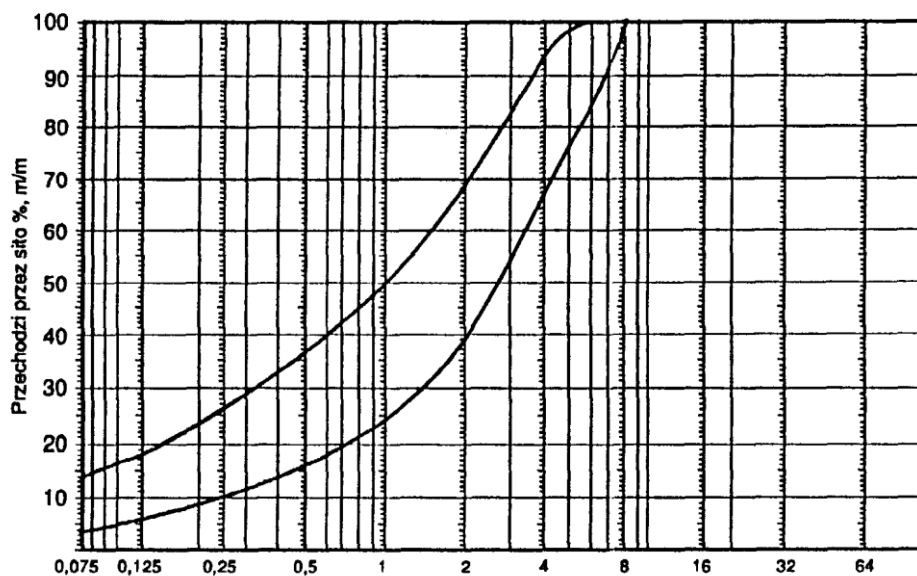
Zalecane krzywe dobrego uziarnienia podano na rysunkach od 1 do 5. Dopuszcza się inne krzywe uziarnienia mieszanki mineralnej, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej wydanej przez uprawnioną jednostkę.



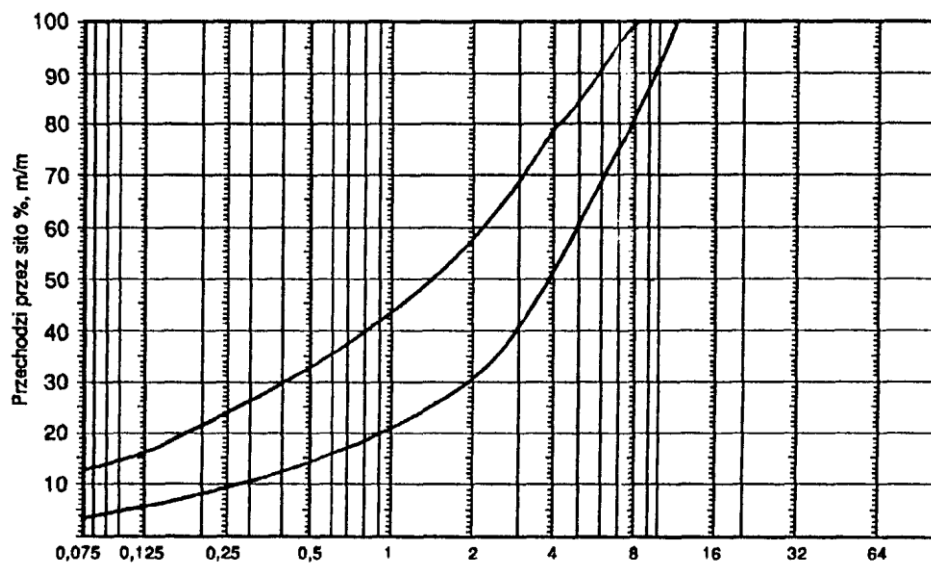
Rys. 1. Krzywa dobrego uziarnienia mieszanki od 0 do 2 mm



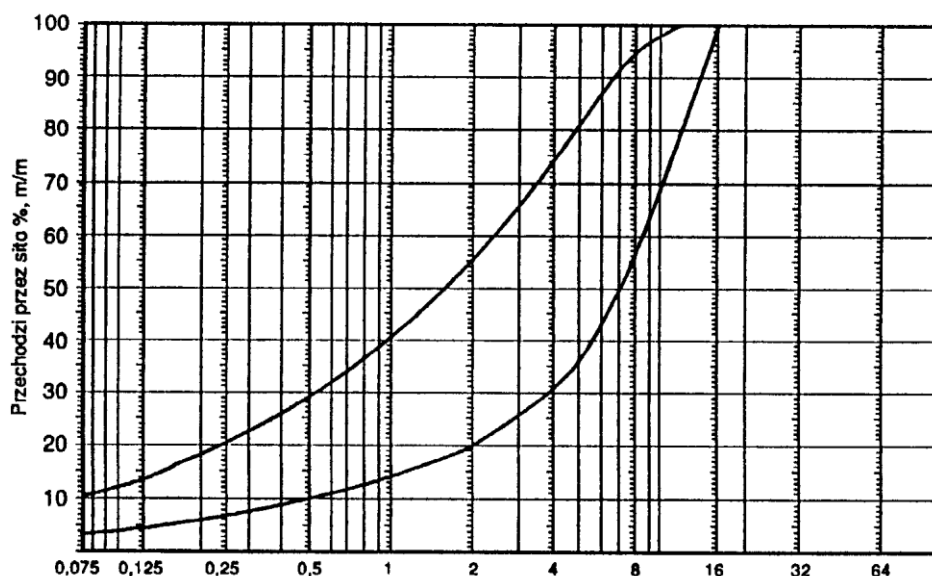
Rys. 2. Krzywa dobrego uziarnienia mieszanki od 0 do 4 mm



Rys. 3. Krzywa dobrego uziarnienia mieszanki od 0 do 6 mm



Rys. 4. Krzywa dobrego uziarnienia mieszanki od 0 do 8 mm



Rys. 5. Krzywa dobrego uziarnienia mieszanki od 0 do 11 mm

Skład wyprodukowanej i wbudowanej w nawierzchnię mieszanki mineralno-emulsyjnej nie powinien odbiegać od zaprojektowanego składu o wartości większe niż podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchylenia mieszanki mineralno-emulsyjnej od zaprojektowanego składu

Lp.	Cecha	Dopuszczalne odchylenie
1	Zawartość asfaltu	$\pm 0,5 \%$
2	Zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm	$\pm 3,0 \%$
3	Zawartość ziarn od 0,075 do 2,0 mm	$\pm 5,0 \%$
4	Zawartość ziarn większych od 2,0 mm (łącznie z nadziarnem)	$\pm 7,0 \%$

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca zobowiązany jest stosować sprzęt, który gwarantować będzie wymaganą jakość oraz terminowość wykonywanych robót.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Podczas transportu sprzętu po drogach publicznych Wykonawca powinien przestrzegać obowiązujących ograniczeń odnośnie obciążeń osi pojazdów. Wszelkie zniszczenia spowodowane swoimi pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy, Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt.

Sprzęt do wykonywania robót:

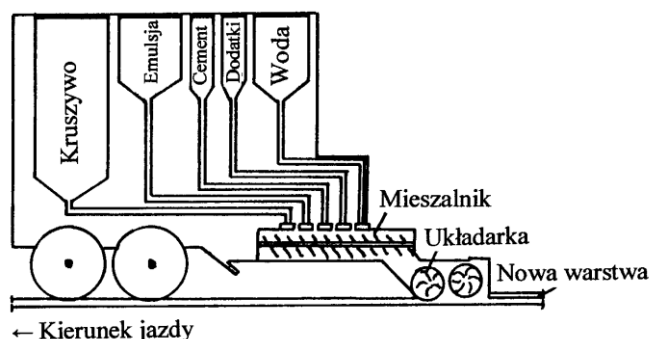
- maszyna samobieżna spełniającej rolę wytwórni i rozkładarki o zasilaniu ciągłym wyposażonym w układ mieszalników ślimakowych lub łopatkowych,
- szczotka mechaniczna (zamiatarka),
- zestaw oznakowania robót.



### 3.2. Urządzenie do rozkładania mieszanki mineralno-emulsyjnej

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno-emulsyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania ze specjalnej maszyny samobieżnej, spełniającej rolę wytwórni i rozkładarki o zasilaniu ciągłym (rys. 6) wyposażonej w:

- zasobnik główny na materiały odbierane z samochodu, ze zbiornikami: kruszywa, emulsji, cementu (lub wapna), dodatków (regulatorów) i wody,
- mieszalnik o działaniu ciągłym, wyposażony w co najmniej dwa mieszadła o pochylonych łopatkach,
- układarkę, o różnej szerokości układania, z możliwością bieżącego komputerowego odczytu zużycia materiałów.



Rys. 6. Schemat urządzenia do rozkładania mieszanki mineralno-emulsyjnej

Urządzenia dozujące powinny podawać w odpowiednich proporcjach kruszywo, cement (lub wapno), wodę z ewentualnymi regulatorami chemicznymi i emulsję do mieszalnika, gdzie składniki ulegają wymieszaniu.

Po otwarciu wylotu mieszalnika mieszanka mineralno-emulsyjna powinna być podawana w sposób ciągły do ciągniętej za mieszalnikiem układarki rozścielającej mieszankę na podłożu.

Skrzynkowa układarka może mieć różną szerokość roboczą, dostosowaną do potrzeb.

Szczeliny w układarce należy tak ustawić, aby mieszanka mineralno-emulsyjna (która posiada konsystencję płynnego szlamu) została ściągnięta (umieszczonymi w skrzyni) listwami gumowymi lub stalowymi zgodnie z profilem. Przy wbudowywaniu mieszanek od 0 do 8 mm i od 0 do 11 mm konieczne jest by rozkładarka była wyposażona w kilka listew ściągających, których położenie w płaszczyźnie pionowej jest ustawiane w zależności od wymaganej grubości warstwy. Skrzynka rozkładarki powinna być wyposażona w system mieszalników ślimakowych, które przemieszczają mieszaninę w kierunku poprzecznym i zapobiegają jej rozsegregowywaniu się.

### 3.3. Szczotka mechaniczna

Szczotka mechaniczna jest wykorzystywana w procesie wykonywania warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej dwukrotnie:

- do oczyszczenia warstwy nawierzchni, na której wykonuje się cienką warstwę z mieszanki,
- do usuwania luźnych ziaren kruszywa (nie związanych z lepiszczem) po wykonaniu warstwy, jeśli zastosowano suchy piasek łamany do posypania rozłożonej warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej (p. 5.8).

Wskazane jest stosowanie urządzeń dwuszczotkowych. Jedna ze szczotek (zwykle pierwsza) powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga powinna posiadać elementy czyszczące miękkie i służyć do zmiatania, a po wykonaniu warstwy uszorstniającej do usuwania niezwiązanych ziaren kruszywa.

Wskazane jest więc używanie szczotek wyposażonych w urządzenie odpylające.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Podczas transportu materiałów po drogach publicznych Wykonawca powinien przestrzegać obowiązujących ograniczeń odnośnie obciążeń osi pojazdów. Wszelkie zniszczenia spowodowane swoimi pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy, Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt.

Środki transportowe powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport emulsji powinien odbywać się zgodnie z warunkami technicznymi EmA-99 [8].

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [7].

Transport wapna powinien odbywać się zgodnie z PN-B-30020 [3].

Transport regulatorów konsystencji i stabilności mieszanki może się odbywać dowolnymi środkami transportu w pojemnikach producenta.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym zawilgoceniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Do obowiązków wykonawcy należy:

- organizacja i urządzenie placu budowy
- wykonanie organizacji ruchu na czas prowadzenia robót zapewniającej dojazd do posesji znajdujących się wzdłuż wykonywanych ulic
- koszty utrzymania zaplecza budowy, organizacji ruchu w okresie prowadzenia robót
- zapewnienia własnym pracownikom lub osobom, przy pomocy których Wykonawca wykonuje umowę, odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy
- zabezpieczenia dróg prowadzących do placu budowy przed ich zniszczeniem spowodowanym środkami transportu Wykonawcy lub jego podwykonawców
- umożliwienia wstępu na teren budowy pracownikom organu nadzoru budowlanego i pracownikom jednostek sprawujących funkcje kontrolne, a także uprawnionym przedstawicielom Zamawiającego

### **5.2. Przekazanie terenu prowadzenia robót**

Zamawiający w terminie ustalonym w dokumentacji przetargowej przekazuje, a Wykonawca przejmuje plac budowy za pomocą protokołu. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania harmonogramu prowadzenia robót na poszczególnych odcinkach dróg i ulic.

### **5.3. Oznakowanie odcinka robót**

Ze względu na specyfikę robót przy wykonywaniu cienkiej warstwy mineralno-emulsyjnej na zimno, Wykonawca w sposób szczególny jest zobowiązany do przestrzegania zasad zachowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót. Znaki powinny być odblaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymienione na nowe. Schemat oznakowania robót Wykonawca uzgodni z organem Zarządzającym ruchem z uwzględnieniem zastosowanie takich urządzeń jak :

- znaki z pulsującymi światłami ostrzegawczymi na pojazdach wykonujących roboty, pachołki drogowe, tymczasowe bariery ochronne itp. oraz wprowadzenie w razie potrzeby ruchu wahadłowego za pomocą sygnalizatorów światła lub za pomocą pracowników sygnalistów odpowiednio przeszkolonych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwy z mieszanek mineralno-emulsyjnych można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa od  $+10^{\circ}\text{C}$  przy czym temperatura powietrza w ciągu ostatnich 24 godzinach nie może być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura nawierzchni musi być wyższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$  przy tendencji wzrostu temperatury. Jeśli zagraża niebezpieczeństwo przymrozków w ciągu 24 godzin, prace należy wstrzymać. Za optymalną należy uważać temperaturę powietrza w granicach od  $+15^{\circ}\text{C}$  do  $+25^{\circ}\text{C}$ , a więc w sezonie letnim, lecz nie później niż do końca września.

Nie dopuszcza się do przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

#### 5.5. Podstawowe wymagania dotyczące wykonania warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej

Cienkie warstwy na zimno z mieszanki mineralno-emulsyjnej mogą być układane przez Wykonawcę posiadającego odpowiednią wiedzę i doświadczenie w ich wytwarzaniu i wbudowywaniu. Podłoże na którym ma być ułożona cienka warstwa z mieszanki mineralno-emulsyjnej powinno być dostatecznie mocne, nośne i równe.

Powierzchnia istniejącej nawierzchni powinna być starannie oczyszczona z luźnych ziaren i cząstek nawierzchni, zanieczyszczeń obcych i pyłów. Czyszczenie powierzchni powinno odbywać się z użyciem szczotki mechanicznej i może być przeprowadzone na mokro.

Bezpośrednio przed ułożeniem cienkiej warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej powierzchnia podłoża może być wilgotna. Należy natomiast usunąć wszelkie zastoiska wody i kałuże.

Rozwarte pęknięcia i otwarte spoiny robocze powinny być uszczelnione.

Wszelkie urządzenia (włazy, kratki, zasuw) powinny być zabezpieczone (zasłonięte lub zaklejone taśmą ochronną) w celu zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem.

#### 5.6. Wytwarzanie mieszanki

Mieszanka mineralno-emulsyjna jest wytwarzana na miejscu wbudowania w urządzeniu samobieżnym spełniającym rolę wytwórni i rozkładarki. Kruszywa o dobranym uziarnieniu umieszcza się w zbiorniku

maszyny. Kruszywo powinno być wilgotne (średnia wilgotność 2%). Z oddzielnych zbiorników system dozujący podaje w ustalonych proporcjach do mieszalnika emulsję asfaltową, wodę, stabilizator i inne dodatki, gdzie zostają dokładnie wymieszane.

#### 5.7. Wykonanie warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej

Do wbudowania mieszanki mineralno-emulsyjnej można przystąpić po spełnieniu warunków odpowiedniego przygotowania podłoża, wymaganego oznakowania i w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Po ustaleniu parametrów dozowania składników i uruchomieniu urządzenia na początku odcinka robót rozpoczyna się wytwarzanie i jednoczesne wbudowywanie mieszanki.

Z mieszalnika maszyny, mieszanka o konsystencji ciekłej spływa grawitacyjnie do skrzyni układarki. Ruch postępowy maszyny z prędkością od 3 do 4 km/h umożliwia rozłożenie mieszanki warstwą o założonej grubości i szerokości w zależności od szerokości skrzyni. W trakcie układania mieszanki nie powinny występować przypadki segregacji składników mieszanki.

Robocze spoiny podłużne i poprzeczne, których nie da się uniknąć, muszą być bardzo starannie wykonane, aby uniknąć wad w miejscu ich połączenia.

Przy dwuwarstwowym układaniu mieszanki mineralno-emulsyjnej należy przestrzegać, by poszczególne złącza były przesunięte względem siebie.

Emulsja asfaltowa ulega rozpadowi w ciągu kilku minut po wytworzeniu mieszanki mineralno-emulsyjnej, przez kontakt z powierzchnią kruszywa. Kropelki wytrąconego asfaltu łączą się i tworzą błonkę lepiszcza na kruszywie, która otacza kruszywo i skleja je ze sobą. Proces rozpadu mieszanki mineralno-emulsyjnej powinien nastąpić dopiero po jej wbudowaniu. Charakteryzuje się on wydzieleniem wody z mieszanki.

Ułożoną warstwę można oddać do ruchu, gdy tylko mieszanka mineralno-emulsyjna ulegnie rozpadowi (w ułożonej warstwie) i nastąpi całkowite sklejenie się ziaren mineralnych, co następuje zwykle w okresie od 30 do 40 minut. Czas otwarcia jezdni do ruchu wynosi od 30 minut do 2 godzin. Pełną stabilność osiąga ułożona warstwa po całkowitym odparowaniu wody. Warstwa z mieszanki mineralno-emulsyjnej, wytworzonej i rozłożonej na zimno, nie wymaga zagęszczenia.

W strefie skrzyżowań, odcinków łuków poziomych, odcinków hamowania i przyspieszania, celowe jest posypanie ułożonej warstwy suchym piaskiem łamanym w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Celowe jest też czasowe ograniczenie prędkości ruchu pojazdów po wykonanych warstwach do 40 km/h na okres od 1 do 3 dni (w zależności od warunków atmosferycznych). Przed usunięciem znaku ograniczenia prędkości ruchu konieczne jest oczyszczenie jezdni z luźnych ziaren kruszywa (użytego do posypywania) przy użyciu szczotki mechanicznej

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać :

- a) sprawdzenia stanu istniejącej nawierzchni tj. równość i okształcenie profilu,
- b) sprawdzenia jakości dostarczonych materiałów tj.:
  - badania kontrolne kruszywa - dotyczą sprawdzenia jego właściwości zgodnie z wymaganiami SST oraz oceny pod kątem zgodności ze świadectwem jakości wystawionym przez producenta,
  - badania kontrolne emulsji - dotyczą sprawdzenia jej właściwości na zgodność z wymaganiami, sprawdzenia czasu rozpadu mieszanki mineralno-emulsyjnej o składzie według receptury roboczej z użyciem aktualnie stosowanych materiałów

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy wizualnie oceniać:

- a) warunki pogodowe, w tym możliwość wystąpienia opadu w ciągu najbliższych godzin,
  - b) czystość istniejącej nawierzchni,
  - c) jednorodność wbudowanej mieszanki mineralno-emulsyjnej
- oraz kontrolować ilość wbudowanej mieszanki na jednostkę powierzchni, co każde 30 ton lub co każdy pełny załadunek zasobnika.

W czasie układania mieszanki należy pobierać do specjalnie przygotowanych pojemników (pojemności 0,5 l) próbki mieszanki przeznaczone do kontroli jej składu. Należy pobierać 3 próbki mieszanki mineralno-emulsyjnej na dzień roboczy dla każdej maszyny rozkładającej mieszankę, ale nie mniej niż jedną próbkę na każde 40 ton wbudowanej mieszanki. Próbkę

należy pobierać co najmniej z 3 miejsc do jednego pojemnika. Masa próbki powinna wynosić 0,5 kg.

#### 6.4. Badania przy odbiorze warstwy

##### 6.4.1. Badania przy odbiorze warstwy obejmują sprawdzenie:

Wyglądu zewnętrznego - wygląd zewnętrzny nawierzchni z mieszanki mineralno-emulsyjnej po odparowaniu wody powinien wykazywać następujące cechy:

- a) jednorodność powierzchni: po rozłożeniu cienka warstwa powinna mieć wygląd jednolity, regularny, bez niedokładności (wylewki, strzępy), posiadać regularne rozmieszczenie grysu wchodzącego w skład mieszanki i nie powinien występować żaden wpływ lepiszcza
  - b) strukturę szczelną w dolnej części warstwy
  - c) teksturę szorstką wytworzoną z wystających ziaren kruszywa
  - d) mocne osadzenie ziaren gryсів w warstwie
  - e) szczelnie połączenie sąsiednich pasów i poprzecznych styków oraz szczelną obróbkę w obrębie urządzeń obcych
- 6.4.2. Równości (warstwy ścieralnej) - równość nawierzchni przeprowadza się za pomocą łaty pomiarowej co najmniej w dwóch losowo wybranych miejscach na hektometr (jeżeli jest to przez Zamawiającego wymagane) przy czym głębokość nierówności nie może być większa niż w pierwotnej nawierzchni podłoża.
- 6.4.3. Szorstkości (tekstury) warstwy ścieralnej - w przypadkach wątpliwych można wykonać pomiar przy użyciu przyczepki z blokowanym kołem (po co najmniej 10 dniach od wykonania warstwy),
- 6.4.4. Uziarnienia i zawartości asfaltu - kontrole uziarnienia i zawartości asfaltu wykonuje się na próbkach pobranych w czasie wbudowywania metodą ekstrakcji jak dla mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco (przed badaniem próbkę należy wysuszyć do stałej masy).

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej cienkiej warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej o założonej grubości.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Zamawiającego, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej zgodnie z SST i ewentualnie zaleceniami Zamawiającego/Inspektora Nadzoru,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

- 10.1.1. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 10.1.2. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

- 10.1.3. PN-B-30020:1990 Wapno
- 10.1.4. PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 10.1.5. PN-C-04501:1977 Analiza sitowa. Wytyczne wykonywania
- 10.1.6. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
- 10.1.7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

## 10.2. Inne dokumenty

- 10.2.1. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em A-99. Informacje, instrukcje. Zeszyt 60. IBDiM, Warszawa, 1999.
- 10.2.2. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa 1984

