

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**Bieżące utrzymanie dróg na terenie Rejonu Wołów - ROBOTY NA  
NAWIERZCHNIACH ASFALTOWYCH ( NAPRAWY I REMONTY  
DRÓG, CIĄGÓW PIESZO – ROWEROWYCH ITP...)**

**REMONTY CZĄSTKOWE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH  
Z FREZOWANIEM WYBOI**

**D - 05.03.17.11**

**REMONT CZĄSTKOWY NAWIERZCHNI DRÓG KRAJOWYCH  
WYKONYWANYCH MASĄ MINERALNO – ASFALTOWĄ NA  
GORĄCO**

## **1.Wstęp.**

1.1.Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych oraz odbioru wykonanych robót.

1.2.Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ( SST ) stanowi obowiązującą podstawę do stosowania jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych **nr 5, 94, 36.**

1.3.Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznych wykonywany jest na nawierzchniach wszystkich typów i rodzajów.

1.4.Podstawowe określenia.

Użyte w SST wymienione niżej określenia, należy rozumieć następująco:

1.4.1.Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznej - zbiorcze określenie obejmujące różne zabiegi techniczne do natychmiastowego wykonania związane z usuwaniem uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu ruchu, jak również zabiegi o małym zakresie ( obejmujące małe powierzchnie ) bez istotnego przywracania wartości użytkowych, lecz hamujące proces powiększania się powstałych uszkodzeń bądź ich skutków.

Pojęcie „remont cząstkowy nawierzchni ” mieści się w ogólnym pojęciu „ utrzymanie nawierzchni ”, a to z kolei jest objęte ogólniejszym pojęciem „ utrzymanie dróg ”.

1.4.2.Ubytek - wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość nie większą niż grubość warstwy ścieralnej.

1.4.3.Wybój - wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość większą niż grubość warstwy ścieralnej.

## **2.Materiały.**

2.1.Rodzaje materiałów do wykonywania remontów cząstkowych nawierzchni bitumicznych.

W zależności od wielkości i rodzaju uszkodzeń nawierzchni powinny być stosowane,

odpowiednie materiały i technologie usuwania tych uszkodzeń. Głębokie

powierzchniowe uszkodzenia nawierzchni ( ubytki i wyboje ) oraz uszkodzenia krawędzi jezdni ( obłamania ) powinny być naprawiane niżej wymienionym materiałem:

- mieszankami mineralno – bitumicznymi wytwarzanymi i wbudowywanymi

na gorąco ( typu betonu asfaltowego ) z wytwórni stacjonarnej lub z wytwórni

przewoźnej na miejsce wbudowania ( o małej pojemności ).

2.2. Mieszanki mineralno – bitumiczne wytwarzane i wbudowane na gorąco.

Winny mieć uziarnienie dostosowane do głębokości uszkodzeń ( wyboi ), po oczyszczeniu z luźnych , cząstek nawierzchni i zanieczyszczeń obcych.

Przy głębokościach powyżej 80 mm należy remont wykonywać dwoma lub trzema warstwami.

Emulsja asfaltowa do smarowania dna wyboju i krawędzi.

### **3.Sprzęt.**

3.1.Maszyny do przygotowania nawierzchni do naprawy.

W zależności od potrzeb wykonawca powinien zapewnić użycie odpowiedniego sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów
- frezarka do frezowania uszkodzeń nawierzchni o powierzchniach większych od 10 m<sup>2</sup> lub skupiskach uszkodzeń

- szczotka mechaniczna, szczotki ręczne, oskardy

3.2.Sprzęt do wyprodukowania i wbudowania mieszanek

- Wytwórnia stacjonarna a w przypadku braku, dopuszcza się zakup masy od innego wytwórcy
- mała wytwórnia przewoźna o minimalnej wydajności 1 Mg / h ale tylko w okresie zimowym, gdy nie jest dostępna masa z wytwórni stacjonarnej
- lub przy temperaturach ujemnych
- narzędzia ( łopaty, grabie )
- lekki walec wibracyjny lub zagęszczarki płytowe
- układarka mechaniczna do mas bitumicznych

### **4.Transport.**

4.1.Mieszanki mineralno – asfaltowe na gorąco winny być transportowane do miejsca wbudowania z wytwórni, z odległości nie przekraczającej 50 km samochodami samowyladowczymi zaopatrzonymi w plandeki, które chronią masę przed przestudzeniem oraz przed wilgocią.

W okresie niskich temperatur masę w miejsce wbudowania winno się przewozić w termosach ( pojemnikach izolowanych cieplnie ) lub wytwarzać masę mineralno – asfaltową w małej przewoźnej wytwórni o wydajności min. 1 Mg/h ( w recyklerze )

### **5.Wykonanie robót.**

5.1.Przygotowanie nawierzchni do naprawy.

Trwałość naprawy nawierzchni zależy w bardzo dużym stopniu od dokładności jej oczyszczenia z uszkodzonych fragmentów nawierzchni i innych zanieczyszczeń.

Przygotowanie uszkodzonego miejsca ( ubytku, wyboju lub obłamanych krawędzi nawierzchni ) do naprawy obejmuje wykonanie następujących prac:

- pionowe obcięcie krawędzi uszkodzenia na głębokość umożliwiającą wyrównanie jego dna, nadając uszkodzeniu kształt prostej figury geometrycznej,

- usunięcie luźnych okruchów nawierzchni,

- usunięcie wody, doprowadzając uszkodzone miejsce do stanu powietrzno-suchego,

- dokładne oczyszczenie dna i krawędzi uszkodzonych miejsc z luźnych ziaren, grys, żwiru, piasku i pyłu.

Ponadto temperatura otoczenia w ciągu doby nie może być niższa od 5°C.

Nawierzchnia winna być sucha.

## 5.2. Naprawa wybojów i obłamanych krawędzi nawierzchni.

Po przygotowaniu uszkodzonego miejsca nawierzchni do naprawy, należy spryskać dno i boki naprawianego miejsca emulsją asfaltową.

Mieszanke mineralno – asfaltową należy rozłożyć przy pomocy łopat oraz listew profilowych. Mieszanka powinna być jednakowo spulchniona na całej powierzchni naprawionego miejsca i ułożona z pewnym nadmiarem, by po jej zagęszczeniu naprawiona powierzchnia była równa z powierzchnią sąsiadujących części nawierzchni.

Różnice w poziomie naprawionego miejsca ( łaty ) i istniejącej nawierzchni przeznaczonych dla ruchu powyżej 60 km/h, nie powinny być większe od 4 mm, pomierzone pod ( 4 m ) łatą profilową lub pomiarową.

Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

Przy naprawie obłamanych krawędzi nawierzchni należy zapewnić odpowiedni opór boczny dla zagęszczonej warstwy i dobre międzywarstwowe związanie.

Temperatura wbudowanej masy min. asfaltowej musi mieścić się od 140 – 120 °C.

Po wykonaniu wypełnienia wyboju i zagęszczeniu, krawędzie łaty posmarować emulsją asfaltową i posypać grysem o najdrobniejszej frakcji.

## 6. Kontrola jakości robót.

Przed rozpoczęciem robót należy:

- ocenić stan istniejącej nawierzchni i określić rodzaj, zakres uszkodzeń

- i prawdopodobne przyczyny powstałych uszkodzeń

- ustalić sposoby naprawy i szczegółowe wymagania dla materiałów, sprzętu, środków transportowych i mieszanek

- opracować projekt organizacji ruchu na czas wykonywania robót i uzyskać jego zatwierdzenie zgodnie z art. 10 Dz. U Nr 12 z 21 stycznia 2000r. oraz Zarządzeniem Nr 5 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z 29.02.2000r.

- wykonać badanie kwalifikacyjne ( przydatności ) wytypowanych materiałów i mieszanek do wykonania remontu cząstkowego. Recepta

musi być aktualna, wykonana z materiałów przeznaczonych do wbudowania.

Badania przy wbudowaniu mieszanek mineralno – asfaltowych.

W trakcie wykonywania napraw należy kontrolować:

- przygotowanie naprawionych powierzchni do wbudowania mieszanek, którymi będzie wykonywany remont uszkodzonego miejsca – codziennie,

- skład wbudowanych mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco

- ilość wbudowanych materiałów na 1m<sup>2</sup> - codziennie

- równość naprawianych fragmentów – każdy fragment

Różnice między naprawioną powierzchnią ( łata ) a sąsiadującymi powierzchniami mierzone pod łatą profilową lub pomiarową łatą 4 metrową nie powinny być większe od 4 mm dla dróg o prędkości ruchu powyżej 60 km/h i od 6 mm dla dróg o prędkości poniżej 60 km/h.

- pochylenie poprzeczne ( spadek ) warstwy wypełniającej po zagęszczeniu powinien być zgodny ze spadkiem istniejącej nawierzchni, przy czym warstwa ta powinna być wykonywana ponad krawędź otaczającej nawierzchni o 2 – 4 mm.

Badania odbiorcze.

Przy odbiorze wykonanych remontów cząstkowych wykorzystuje się wyniki badań prowadzonych w trakcie realizacji robót uzupełnionych szczegółowym przeglądem ( oceną makroskopową ) wszystkich wykonanych napraw. Przeglądu dokonuje Inspektor Nadzoru wraz z Kierownikiem Budowy.

## **7.Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> ( metr kwadratowy ) naprawionej, uszczelnionej powierzchni nawierzchni.

Każdy naprawiony wybój ( łata) winien być pomierzony, wpisany do książki obmiaru wraz z lokalizacją ,podaniem strony jezdni i grubości naprawy.

## **8.Odbiór robót.**

W trakcie wykonywania robót podlegają odbiorowi:  
oznakowanie, roboty zanikające i ulegające zakryciu

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić operat kołaudacyjny zawierający:

- książkę obmiaru łat z dokładną lokalizacją
- opis techniczny
- świadectwa jakości, certyfikaty, aprobaty techniczne, krajową deklarację zgodności -zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego art. 10.oraz Rozp. Ministra Infrastruktury w sprawie sposobów

deklarowania zgodności wyrobów budowlanych DZ.U. nr 198 poz.2041 z 11.08.2004 r. i Rozp. Min. dot. zmian Dz. U. nr 245 poz.1782 z 22.12.2006r.

Wspólnie z Zamawiającym sporządzić protokół odbioru robót oraz zestawienie ilości wykonanych robót potwierdzony przez kierownika budowy i kierownika robót.

#### **9.Podstawa płatności.**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:  
przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wartość robocizny, wartość zużytych materiałów z kosztami zakupu i transportu, wartość pracy sprzętu z jego dowozem na budowę i odwozem, koszty oznakowania robót, koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i obligatoryjne podatki.

#### **10.Przepisy związane.**

1. Ogólne Specyfikacje Techniczne D – M – 00.00.00. Wymagania ogólne.

2. Ogólne Specyfikacje Techniczne D – 04.07./00/05.03.05. Nawierzchnia.

Warstwy z mieszanek mineralno – bitumicznych wytwarzanych i wbudowanych na gorąco.

3. Polskie Normy na kruszywa mineralne, asfalty, uzupełnienia stosowane do produkcji asfaltobetonu.

**REMONT CZĄSTKOWY DRÓG KRAJOWYCH  
WYKONYWANY EMULSJĄ I GRYSAMI**

**D - 05.03.15.41**



## **1.Wstęp.**

1.Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania remontu

cząstkowego nawierzchni bitumicznej przy użyciu emulsji i grysów oraz odbioru wykonanych robót

1.2.Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ( SST ) stanowi obowiązującą podstawę do stosowania jako dokument przetargowy i kontraktowy na drogach krajowych **nr 5 , 94, 36**

1.3.Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznych wykonywany jest na nawierzchniach wszystkich rodzajów i typów.

1.4.Podstawowe określenia.

Użyte w SST wymienione niżej określenia należy rozumieć następująco:

1.4.1.Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznej - zbiorcze określenie obejmujące różne zabiegi techniczne do natychmiastowego wykonania związane z usuwaniem uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu ruchu, jak również zabiegi o małym zakresie ( obejmujące małe powierzchnie ) bez istotnego przywracania wartości użytkowych, lecz hamujące proces powiększania się powstałych uszkodzeń bądź ich skutków.

Pojęcie „ remont cząstkowy nawierzchni ” mieści się w ogólnym pojęciu „utrzymanie nawierzchni”, a to z kolei jest objęte ogólniejszym pojęciem „utrzymanie dróg”.

1.4.2.Ubytek - wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość nie większą niż grubość warstwy ścieralnej.

1.4.3.Wybój - wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość większą niż grubość warstwy ścieralnej.

1.4.4.Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D – M – 00.00.00. „Wymagania ogólne ” pkt. 1.4.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z SST i poleceniami Inżyniera.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umową przekaże Wykonawcy teren budowy, który winien być zabezpieczony przez Wykonawcę w oparciu o projekt organizacji ruchu.

Projekt organizacji ruchu oraz oznakowanie robót Wykonawca wykona na własny koszt i uzyska zaopiniowanie projektu w Komendzie Wojewódzkiej Policji Wydz.Ruchu Drogowego we Wrocławiu a następnie zatwierdzenie w Oddziale GDDKiA we Wrocławiu.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

## **2.Materiały.**

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów są przedstawione w p. 2 OST

D – M – 00.00.00. „ Wymagania ogólne ”.

2.2.Rodzaje materiałów do wykonywania remontów częściowego nawierzchni bitumicznych.

W zależności od wielkości i rodzaju uszkodzeń nawierzchni powinny być stosowane odpowiednie materiały i technologie usuwania tych uszkodzeń.

Powierzchniowe ubytki z warstwy ścieralnej powinny być naprawione między innymi:

- techniką sprysku lepiszczem i posypywania drobnoziarnistym kruszywem ( zasada powierzchniowego utwardzenia )
- przy użyciu specjalnych maszyn ( remonterów ) natryskujących pod ciśnieniem jednocześnie kruszywo z płynnym lepiszczem ( emulsją asfaltową ).

2.3.Kruszywo

Do remontu częściowego nawierzchni bitumicznych należy stosować grysy odpowiadające wymaganiom podanym w p. 2.1. OST D – 05.08/10

„ Nawierzchnia podwójnie lub pojedynczo utwardzona ”.

2.4.Lepiszczce

Do remontu częściowego nawierzchni bitumicznych należy stosować asfaltową emulsję odpowiadającą wymaganiom podanym w p. 2.2.1 OST D – 05.03.08/10.

Przy remoncie częściowym nawierzchni obciążonych ruchem większym od średniego należy stosować emulsję szybkozspadawą, kationową o zawartości asfaltu modyfikowanego polimerami  $65 \pm 2 \%$  m/m.

## **3.Sprzęt.**

3.1.Maszyny do przygotowania nawierzchni do naprawy.

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien zapewnić użycie odpowiedniego sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:

- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Średnica dysków ( z drutów stalowych ) wirujących z prędkością 3000 obr./min nie powinna być mniejsza od 200 mm. Służą do czyszczenia naprawianych pęknięć oraz krawędzi przyciętych warstw.

- specjalistyczny sprzęt do naprawy powierzchniowych uszkodzeń ( w tym wybojów ) należy użyć specjalnych remonterów natryskujących, w oczyszczone sprężonym powietrzem uszkodzenia, jednocześnie pod ciśnieniem kruszywo z emulsją asfaltową.

Urządzenia te nadają się do uszczelniania nie tylko szeroko rozwartych ( podłużnych ) pęknięć ( szerszych od 2 cm ) oraz głębokich ubytków i wybojów( powyżej 3 cm ) ale także do wypełniania powierzchniowych uszkodzeń i zaniżeń powierzchni warstwy ścieralnej.

Remonter powinien być wyposażony w wysokowydajną dmuchawę do czyszczenia wybojów, silnik o mocy powyżej 50 kW napędzający pompę hydrauliczną o wydajności powyżej 65 l/ min przy obrotach 2000 obr./min. i system pneumatyczny z dmuchawą z trzema wirnikami [ do usuwania zanieczyszczeń i nadawania ziarnom grys ( 2 – 4, 4 – 6,3 lub 8/12 mm ) dużej prędkości przy ich wyrzucaniu z dyszy razem z emulsją ].

Remonter powinien być wyposażony w układ dostarczania grys przenośnikiem ślimakowym ze standardowego samochodu samowyladowczego, a także w układ do oczyszczania obiegu emulsji asfaltowej po zakończeniu remontu cząstkowego.

#### **4.Transport.**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Do przewozu emulsji stosuje się cysterny samochodowe.

Wszystkie materiały powinny być transportowane zgodnie z zaleceniami producentów tych materiałów.

#### **5.Wykonanie robót.**

##### **5.1.Przygotowanie nawierzchni do naprawy.**

Trwałość naprawy nawierzchni zależy w bardzo dużym stopniu od dokładności jej oczyszczenia z uszkodzonych fragmentów nawierzchni i innych zanieczyszczeń.

Przygotowanie uszkodzonego miejsca ( ubytku, wyboju lub obłamanych krawędzi nawierzchni ) do naprawy obejmuje wykonanie następujących prac:

- pionowe obcięcie krawędzi ( najlepiej diamentowymi piłami tarczowymi ) nadając kształt prostej figury geometrycznej,
- usunięcie luźnych okruszków nawierzchni,
- usunięcie wody, doprowadzając uszkodzone miejsce do stanu powietrzno-suchego,
- dokładne oczyszczenie dna i krawędzi uszkodzonego miejsca z luźnych ziarn grys, żwiru, piasku i pyłu.

##### **5.2.Uzupełnienie ubytków ziarn kruszyw i lepiszcza techniką sprysku lepiszcza i posypania grysem.**

Technologia uzupełniania ubytków ziarn i kruszyw – lepiszcza jest analogiczna jak przy powierzchniowym utrwaleniu.

W zależności od ilości miejsc z ubytkami i wielkości ubytków należy stosować odpowiedni sprzęt do ich naprawy.

Przy większych powierzchniach uszkodzonych, należy stosować remonter wykonujące przy jednym przejściu maszyny, sprysk lepiszczem ( kationową emulsją asfaltową ), posypanie grysem granulowanym i wciśnięcie go w lepiszcze.

Przy mniejszych powierzchniach uszkodzonych ( < 10 % powierzchni jezdni drogi ) należy zastosować specjalne remonter natryskujące pod ciśnieniem jednocześnie kruszywo z modyfikowaną kationową emulsją asfaltową.

W zależności od tekstury naprawianej nawierzchni należy zastosować odpowiednie uziarnienie grys ( 2/4 lub 4/6,3 mm ).

Remonter ten umożliwia oczyszczenie naprawionego miejsca sprężonym powietrzem, a następnie poprzez tę samą dyszę natryskiwana jest warstewka gorącej

emulsji asfaltowej. Następnie przy użyciu tej samej dyszy natryskuje się pod ciśnieniem naprawiane miejsce kruszywem otoczonym ( w dyszy ) emulsją.

W końcowej fazie należy zastosować natrysk naprawianego miejsca kruszywem frakcji 2/4 mm. Bezpośrednio po tak wyremontowanym miejscu może odbywać się ruch samochodowy.

## **6.Kontrola jakości robót.**

### **6.1.Przed rozpoczęciem robót należy:**

- ocenić stan istniejącej nawierzchni i określić rodzaj uszkodzeń i prawdopodobne przyczyny powstałych uszkodzeń
- ustalić sposób naprawy wymagania dla materiałów, sprzętu środków transportowych
- opracować projekt organizacji ruchu na czas wykonywania robót i uzyskać jego zatwierdzenie

### **6.2.Badania odbiorcze.**

Przy odbiorze wykonanych remontów częściowych wykorzystuje się wyniki badań prowadzonych, w trakcie realizacji robót uzupełnionych szczegółowym przeglądem ( oceną makroskopową ) wszystkich wykonanych napraw.

Przeglądu dokonuje Inżynier lub jego przedstawiciel w obecności Kierownika robót.

## **7.Obmiar robót.**

### **7.1.Ogólne zasady obmiaru robót podane w p. 7.**

OST D – M – 00.00.00 „Wymagania ogólne”

7.2.Jednostką obmiarową robót jest 1 Mg naprawionej, uszczelnionej powierzchni nawierzchni.

## **8.Odbiór robót.**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

1. Obmiary łąt z dokładną lokalizacją każdego wyboju + tonaż w Mg
2. Szczegółowe specyfikacje techniczne ( podstawowe z dokumentów umowy ew. zmiany )
3. Ustalenia technologiczne.
4. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST.

Zakończenie robót z prośbą o wyznaczenie terminu odbioru Wykonawca zgłasza pisemnie Zamawiającemu.

### **9.Podstawa płatności.**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę.

Ocena jednostkowa obejmuje:

- robocizną bezpośrednią z kosztami towarzyszącymi
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- wykonanie projektu organizacji ruchu i oznakowanie robót

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **10.Przepisy związane.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych z późniejszymi zmianami.
- Ogólne Specyfikacje Techniczne D – M – 00.00.00 „Wykonania ogólne ”
- Ogólne Specyfikacje Techniczne D – 05.03.08/10 „Powierzchniowe utrwalenia ”

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D – 05.03.13a.45**

**NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI  
MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA)  
WG PN-EN**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej (**mieszanki SMA S0/11 wg PN-EN 13108-5 i WT-2 – stosowane mieszanki o wymiarze D podano w tabeli 1).**

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest materiałem pomocniczym do opracowania dokumentu przetargowego i kontraktowego przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych **nr 5, 94, 36.**

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA wg PN-EN 13108-5 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 [65] dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki SMA przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Warstwę ścieralną z mieszanki SMA można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki SMA o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki SMA

Kategoria ruchu	Mieszanki SMA o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm	
	podstawowy	jeśli wymagane jest zmniejszenie hałasu drogowego <sup>2)</sup>
KR 1-2	-	SMA 5, SMA 8
KR 3-4	SMA 11	SMA 5, SMA 8
<b>KR 5-6</b>	<b>SMA 11</b>	SMA 8

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa.

2) Zmniejszenie hałasu generowanego przez kontakt koła pojazdu i nawierzchni należy uwzględniać w projektowaniu nawierzchni ulic miejskich lub dróg zamiejskich w pobliżu terenów zamieszkałych

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**1.4.5.** Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciąglym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

**1.4.6.** Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

**1.4.8.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.9.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.13.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.14.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.15.** Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),



TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

MOP - miejsce obsługi podróżnych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Lepiszczta asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek SMA

Kategoria ruchu	Mieszanka SMA	Gatunek lepiszcza do mieszanek SMA	
		asfaltu drogowego	polimeroasfaltu
KR1 – KR2	SMA 5 <sup>1)</sup> SMA 8 <sup>1)</sup>	50/70 <sup>2)</sup> , 70/100	PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 65/105-60 <sup>3)</sup>
<b>KR3 – KR4</b>	SMA 5 <sup>1)</sup> SMA 8 <sup>1)</sup> , <b>SMA 11</b>	50/70 <sup>2)</sup>	
KR5 – KR6	SMA 8 <sup>1)</sup> , SMA 11	-	

1) Zalecana, jeżeli jest wymagane zmniejszenie hałasu drogowego

2) Nie zaleca się do stosowania w regionach, gdzie spodziewana minimalna temperatura nawierzchni wynosi poniżej -28°C (region północno-wschodni i tereny podgórskie)

3) Do cienkiej warstwy na gorąco z SMA o grubości nie większej niż 3,5 cm

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp .	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/ 70	70/1 00
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	48	45
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427]	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-8	-10

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)					
				45/80 – 55		45/80 – 65		65/105 – 60	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4	65-105	6
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 55	7	≥ 65	5	≥ 60	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/c m <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3	≥ 1 w 5°C	4
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/c m <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NP D <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/c m <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NP <sub>D</sub> <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 10	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6	≤ -15	7	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5	≥ 70	3	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0	NP <sub>D</sub> <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sub>b</sub>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność	PN-	°C	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2

	ść magazy nowa- nia. Różnica tempera- tur mięknie- nia	EN 133 99 [52] PN- EN 142 7 [22]							
	Stabilno- ść magazy- nowa- nia. Różnica penetrac- ji	PN- EN 133 99 [52] PN- EN 142 6 [21]	0,1 m m	NPD <sup>a</sup>	0	NP D <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wymagania dodatkowe	Spadek tem- peratury mięknie- nia po starzeni- u wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN- EN 126 07- 1 [31] PN- EN 142 7 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sub>b</sub>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprę- żysty w 25°C po starzeni- u wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN- EN 126 07- 1 [31] PN- EN 133 98 [51]	%	≥ 50	4	≥ 60	3	≥ 50	4
	Nawrót sprę- żysty w			NPD <sup>a</sup>	0	NP D <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

	10°C po starzeni u wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]								
<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) <sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)									

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo do mieszanki SMA

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010[6], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – rozdział 6 punkt 6.4 - tablica 16 , tablica 17 , tablica 18

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywałować

Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pkt 2.3.

Tablica 5. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia

warstwy ścieralnej z SMA

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości, rozdz. - rozdział

Właściwości kruszywa	Metoda badania	<b>Wymagania wg WT-1, KR3-KR4 dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm</b>
Uziarnienie	PN-EN 933-1	kat. $G_C$ 90/15
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1	kat. $f_1$ , tj. przesiew przez sito $0,063 \text{ mm} \leq 1\%$ (m/m)
Odporność na pole-rowanie kruszywa, kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8	kat. $PSV$ deklarowana 48
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2	kat. $m_{LPC}$ 0,1, tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1 \%$ (m/m)

## 2.5. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

**Należy stosować stabilizator mastyksu posiadający dokument dopuszczający wyrób do stosowania w budownictwie drogowym.**

## 2.6. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

**Do mieszanki SMA należy stosować środek adhezyjny nawet wówczas, gdy występuje 100% przyczepność asfaltu do kruszywa, badana wg PN-EM 12697-11 część A( kruszywo 8/11 jako podstawowe). Jednocześnie musi być spełniony warunek odporności gotowej mieszanki mineralno – asfaltowej na działanie wody wg PN-EN 12697-12.**

**Należy stosować środek adhezyjny posiadający dokument dopuszczający wyrób do stosowania w budownictwie drogowym.**

## **2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## **2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścierną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub



kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych

do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanek SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Projektowanie mieszanki SMA**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA 11.

**Projektowanie składu mieszanki mineralno – asfaltowej polega na:**

**- doborze składników mieszanki**  
**- doborze optymalnej ilości asfaltu,**  
**- określeniu właściwości mieszanki w porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB;**  
**Ponadto receptę na mma należy wykonać przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału, jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki.**

**Sprawozdanie z przeprowadzonego badania typu, powinno zawierać kompletny zestaw badań określających przydatność funkcjonalną mieszanki mineralno- asfaltowej z optymalną zawartością asfaltu i powinno dowodzić, że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu ( określone w STWiORB) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty. Skład mieszanki (receptę) należy projektować z minimum trzema wariantami zawartości asfaltu w granicach dopuszczalnych odchylek.**

**Mieszanka mineralno – asfaltowa powinna spełniać wymagania określone w STWiORB w całym zakresie dopuszczalnych zawartości asfaltu w mieszance.**

Uziarnienie mieszanki mineralnej, minimalna zawartość lepiszcza oraz orientacyjna zawartość środka stabilizującego podane są w tablicy 6.

Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tablicach 7

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	SMA 5 KR1 ÷ KR4		SMA 8 KR1 ÷ KR6		<b>SMA 11</b> <b>KR3 ÷ KR6</b>	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	<b>100</b>	-
11,2	-	-	100	-	<b>90</b>	<b>100</b>
8	100	-	90	100	<b>50</b>	<b>65</b>
5,6	90	100	35	60	<b>35</b>	<b>45</b>
2	30	40	20	30	<b>20</b>	<b>30</b>
0,063	7,0	12,0	7,0	12,0	<b>8,0</b>	<b>12,0</b>
0,125	10,0	19,0	9,0	17,00	<b>9,0</b>	<b>17,0</b>
0,063	7,0	12,0	7,0	12,0	<b>8,0</b>	<b>12,0</b>
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5	0,3	1,5	<b>0,3</b>	<b>1,5</b>
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	<b>B<sub>min7,2</sub></b>		<b>B<sub>min7,0</sub></b>		<b>B<sub>min6,4</sub></b>	

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 5	SMA 8	<b>SMA 11</b>
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min1,5}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,5}$ $V_{max3,0}$	<b><math>V_{min1,5}</math></b> <b><math>V_{max3,0}</math></b>
Odporność	C.1.20,	PN-EN	$WTS_{AIR0,}$	$WTS_{AIR0,}$	<b><math>WTS_{AIR}</math></b>

ć na deformacje trwałe	wałowani e, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli	5 <i>PRD</i> <sub>AIRde</sub> deklarowane	5 <i>PRD</i> <sub>AIRde</sub> deklarowane	<b>0,5 <i>PRD</i><sub>AIRd</sub></b> deklarowane
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	<i>ITSR</i> <sub>90</sub>	<i>ITSR</i> <sub>90</sub>	<b><i>ITSR</i><sub>90</sub></b>
Spywność lepiscza	-	PN-EN 12697-18 [37], p. 5	<i>D</i> <sub>0,3</sub>	<i>D</i> <sub>0,3</sub>	<b><i>D</i><sub>0,3</sub></b>
<p><i>Deklarowana wartość proporcjonalnej głębokości koleiny ( <i>PRD</i><sub>AIR</sub> deklarowane )</i></p> <p>dla mieszanki SMA przy projektownym obciążeniu osi &lt; 13t powinna być nie większa niż maksymalna proporcjonalna <b><i>głębokość koleiny dla najniższej kategorii</i></b> <i>PRD</i><sub>AIR</sub> wg PN- EN 13108-5 Tablica 14.</p>					

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszanke SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55, 45/80-65 i 65/105-60.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 8. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 50/70	od 160 do 200
Asfalt 70/100	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180
PMB 65/105-60	od 130 do 170

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy wykonanego metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub

metody równoważnej przy użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłoża jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 9. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łątą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łąty z materiału o mniejszej sztywności (np. łąty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy SMA Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy z mieszanki SMA, powinno być

wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy SMA w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 10. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3 \text{ cm}$	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3 \text{ cm}$	+5	+10



Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 11.

Tablica 11. Właściwości warstwy SMA [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
SMA 5	2,0 ÷ 4,0	≥ 97	2,0 ÷ 6,0
SMA 8	2,5 ÷ 5,0	≥ 97	2,0 ÷ 6,0
<b>SMA 11</b>	<b>3,5 ÷ 5,0</b>	<b>≥ 97</b>	<b>1,5 ÷ 6,0</b>

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

#### 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6.[65]

#### 5.10. Uszorstnienie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Do warstw z mieszanki SMA o  $D < 11$  mm zaleca się stosowanie posypki o wymiarze 2/4 mm. Do warstw z mieszanki SMA o  $D \geq 11$  mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

- Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:
- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
  - kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>.
- W uzasadnionych wypadkach można nie stosować uszorstnienia, na przykład w celu zmniejszenia hałaśliwości jezdni z mieszanek drobnoziarnistych na odcinkach obszarów zurbanizowanych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 14

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa a), b)
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>

2.6	Właściwości przeciwpślizgowe
a)	do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)
b)	w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

**Dla badań kontrolnych wykonywanych w ramach nadzoru zamawiającego należy przyjąć dopuszczalne odchylenia składu mieszanki mineralno – asfaltowej wg.WT-2 2010 tablica 44 takie, jak dla dopuszczalnego odchylenia średniego od założonego składu [%]- ostatnie trzy kolumny w tabl.44**

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

### 6.4. Właściwości warstw i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki.

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

#### 6.4.1.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

#### 6.4.1.2. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 15.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tablica 15. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego [65]

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C]
Asfalt drogowy	
70/100	60
50/70	63
Polimeroasfalt drogowy	
PMB 45/80-55	73
PMB 45/80-65	80
PMB 65/105-60	80

#### 6.4.1.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4).

Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)] [65]

Rodzaj	Liczba wyników badań
--------	----------------------

mieszanki	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
Mieszanki drobnoziarniste	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30
<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

#### 6.4.1.4. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,
- zawartość ziaren grubych,,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 17 ÷ 21.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- ± 20% w wypadku kruszywa grubego,
- ± 30% w wypadku kruszywa drobnego.

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno- asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do	≥ 20

					19	
Mieszanka gruboziarnista	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0
Mieszanka drobnoziarnista	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
SMA	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
SMA11	± 7	± 6,1	± 5,4	± 4,9	± 4,4	± 4,0

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanka gruboziarnista	-9, +5	-7,6, +5,0	-6,8, +5,0	-6,1, +5,0	-5,5, +5,0	± 5,0
Mieszanka drobnoziarnista	-8, +5	-6,7, +4,7	-5,8, +4,5	-5,1, +4,3	-4,4, +4,1	± 4,0

#### 6.4.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy



Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 13. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tablicy, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 6.4.1.5.

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 23. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
-------------	---------------------	-------------------------------

A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 2,9$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 3,7$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 4,6$

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 24. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylenia równości poprzecznej [mm]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 6$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 8$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 8$
Z, L, D	Pasy ruchu	$\leq 9$

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(\mu) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 25. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 20. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
A, S	Pasy ruchu	-	≥ 0,37
	Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	≥ 0,44	-

GP, G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	$\geq 0,36$	-
----------	--	-------------	---

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłań.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

**Podstawą odbioru są badania kontrolne wykonywane w ramach nadzoru zamawiającego, których celem jest sprawdzenie, czy jakość mieszanki mineralno – asfaltowej SMA i jej składników oraz jakość gotowej warstwy spełniają wymagania określone w kontrakcie**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 [65] pkt 9.2.

.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji ruchu wraz z uzgodnieniami i pozwoleniami
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - oczyszczenie i skropienie podłoża,
  - dostarczenie materiałów i sprzętu,
  - opracowanie recepty laboratoryjnej,
  - wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
  - wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
  - posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
  - rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
  - obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
  - odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza –

- Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie

- |     |             |  |
|-----|-------------|--|
|     | i           | pod wpływem ciepła i powietrza – Część |
|     | PN-EN       | 1: Metoda RTFOT                        |
|     | 12607-3     | Jw. Część 3: Metoda RFT                |
| 32. | PN-EN       | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody |
|     | 12697-6     | badań mieszanek mineralno-asfaltowych  |
|     |             | na gorąco – Część 6: Oznaczanie        |
|     |             | gęstości objętościowej metodą          |
|     |             | hydrostatyczną                         |
| 33. | PN-EN       | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody |
|     | 12697-8     | badań mieszanek mineralno-asfaltowych  |
|     |             | na gorąco – Część 8: Oznaczanie        |
|     |             | zawartości wolnej przestrzeni          |
| 34. | PN-EN       | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody |
|     | 12697-11    | badań mieszanek mineralno-asfaltowych  |
|     |             | na gorąco – Część 11: Określenie       |
|     |             | powiązania pomiędzy kruszywem i        |
|     |             | asfaltem                               |
| 35. | PN-EN       | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody |
|     | 12697-12    | badań mieszanek mineralno-asfaltowych  |
|     |             | na gorąco – Część 12: Określanie       |
|     |             | wrażliwości na wodę                    |
| 36. | PN-EN       | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody |
|     | 12697-13    | badań mieszanek mineralno-asfaltowych  |
|     |             | na gorąco – Część 13: Pomiar           |
|     |             | temperatury                            |
| 37. | PN-EN       | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody |
|     | 12697-18    | badań mieszanek mineralno-asfaltowych  |
|     |             | na gorąco – Część 18: Spływanie        |
|     |             | lepiszcza                              |
| 38. | PN-EN       | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody |
|     | 12697-22    | badań mieszanek mineralno-asfaltowych  |
|     |             | na gorąco – Część 22: Koleinowanie     |
| 39. | PN-EN       | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody |
|     | 12697-27    | badań mieszanek mineralno-asfaltowych  |
|     |             | na gorąco – Część 27: Pobieranie       |
|     |             | próbek                                 |
| 40. | PN-EN       | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody |
|     | 12697-36    | badań mieszanek mineralno-asfaltowych  |
|     |             | na gorąco – Część 36: Oznaczanie       |
|     |             | grubości nawierzchni asfaltowych       |
| 41. | PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe –        |
|     |             | Oznaczanie czasu wypływu emulsji       |
|     |             | asfaltowych lepkościomierzem           |
|     |             | wypływowym                             |
| 42. | PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe –        |
|     |             | Oznaczanie sedimentacji emulsji        |
|     |             | asfaltowych                            |



- 43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe –  
Oznaczanie wartości pH emulsji  
asfaltowych
- 44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i  
powierzchniowych utrwaleń  
stosowanych na drogach, lotniskach i  
innych powierzchniach przeznaczonych  
do ruchu
- 45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe –  
Oznaczanie lepiszczy z emulsji  
asfaltowych przez odparowanie
- 46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie  
rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu  
rozpadu kationowych emulsji  
asfaltowych, metoda z wypełniaczem  
mineralnym
- 47. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe –  
Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA
- 48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe –  
Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających  
stosowanych do mieszanek  
bitumicznych – Część 1: Badanie  
metodą Pierścienia i Kuli
- 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających  
stosowanych do mieszanek  
bitumicznych – Część 2: Liczba  
bitumiczna
- 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe –  
Oznaczanie nawrotu sprężystego  
asfaltów modyfikowanych
- 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe –  
Oznaczanie odporności na  
magazynowanie modyfikowanych  
asfaltów
- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe –  
Oznaczanie ciągliwości lepiszczy  
asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe –  
Oznaczanie kohezji lepiszczy  
asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe –  
Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych  
asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe –  
Oznaczanie przyczepności emulsji  
bitumicznych przez zanurzenie w wodzie  
– Metoda z kruszywem

- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

#### 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

- 64. WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

#### 10.4. Inne dokumenty

- 67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

**FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH  
NA ZIMNO**

**D- 05.03.11.24**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno **w związku z remontem nawierzchni drogi nr 5,94,36 ( garbów i wypchnięć nawierzchni przy krawędzi jezdni oraz obiektach mostowych na śr. gł. 5 cm)**

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania dokumentu przetargowego i kontraktowego przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych .

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno może być wykonywane w celu:

- a) uszorstnienia nawierzchni,
  - a) profilowania,
  - b) napraw nawierzchni
- oraz przed wykonaniem nowej warstwy.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Recykling nawierzchni asfaltowej - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

**1.4.2.** Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokość.

**1.4.3.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. materiały

Nie występują

## 3. sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 m.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarni, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- a) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

#### **4. transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport sfrezowanego materiału**

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

#### **5. wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Wykonanie frezowania**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z dokumentacją projektową i SST.

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być

jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- a) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- b) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- c) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

### 5.3. Uszorstnienie warstwy ścieralnej

Technologia ta ma zastosowanie w przypadku nawierzchni nowych, które charakteryzują się małą szorstkością spowodowaną polerowaniem przez koła pojazdów, albo nadmiarem asfaltu.

Frezarka powinna ściąć około 12 mm warstwy ścieralnej tworząc szorstką makrotekturę powierzchni. Zęby skrawające na obwodzie bębna frezującego powinny być tak dobrane, aby zapewnić regularną rzeźbę powierzchni po frezowaniu.

### 5.4. Profilowanie warstwy ścieralnej

Technologia ta ma zastosowanie do frezowania nierówności podłużnych i małych kolein lub innych deformacji. Jeżeli frezowanie obejmuje całą powierzchnię jezdni i nie będzie wbudowana nowa warstwa ścieralna, to frezarka musi być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia, a szerokość bębna frezującego nie może być mniejsza od 1800 mm.

Jeżeli frezowanie obejmuje lokalne deformacje tylko na części jezdni to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna skrawającego powinien być zależny od wielkości robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

### 5.5. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw

#### **asfaltowych**

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością  $\pm 5$  mm.

### 5.6. Frezowanie przy kapitalnych naprawach nawierzchni

Przy kapitalnych naprawach nawierzchni frezowanie obejmuje kilka lub wszystkie warstwy nawierzchni na głębokość określoną w dokumentacji projektowej.

## 6. kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

#### a) Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej

na zimno

Lp	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łata 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łata 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według SST

#### 6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekraczać 6 mm.

#### 6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\square$  0,5%.

#### 6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\square$  5 cm.

#### 6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\square$  5 mm.

Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitałnych. W takim przypadku wymagania powinny być określone w SST w dostosowaniu do potrzeb wynikających z przyjętej technologii naprawy.

## **7. obmiar robót**

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. podstawa płatności**

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

**Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.**

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- 1) prace pomiarowe,
- 1) oznakowanie robót,
- 2) frezowanie,
- 3) transport sfrezowanego materiału,
- 4) przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.



**D - 05.03.17.20**

**MIAŁOWANIE POCAŁEJ SIĘ NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem miałowania pocącej się nawierzchni asfaltowej.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi podstawę opracowania dokumentu przetargowego i kontraktowego przy zlecaniu i realizacji robót na drogach, ulicach i placach.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zabiegów doraźnych i naprawczych, mających na celu ograniczenie skutków eksploatacji pocącej się nawierzchni asfaltowej (przede wszystkim z betonu asfaltowego) przez powierzchniowe miałowanie nawierzchni.

Ustalenia SST dotyczą w zasadzie zabiegów na nawierzchni, która nie uległa jeszcze większym odkształceniom.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Pocenie nawierzchni - wada nawierzchni spowodowana nadmiarem lepiszcza asfaltowego, charakteryzująca się obecnością warstewki asfaltu na powierzchni jezdni w postaci plam, połaci lub ciągłych pasów.

**1.4.2.** Miałowanie pocącej się nawierzchni asfaltowej - naprawa uszkodzeń nawierzchni spowodowanych nadmiarem lepiszcza, przez pokrycie miałem lub drobnym kruszywem kamiennym miejsc, na których pojawiła się warstewka asfaltu.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi. polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt 1.5.

## **2. materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania miałowania nawierzchni powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST.

#### **2.2.2. Materiały do miałowania nawierzchni**

Do miałowania nawierzchni asfaltowej typu betonowego można stosować:

- miał kamienny 0÷4 mm,

- mieszankę kruszywa naturalnego 0÷6,3 mm (zalecane 0÷4 mm),
- piasek 0÷2 mm z dużą ilością ziarn mniejszych niż 0,075 mm,
- wypełniacz kamienny (mączkę), popiół lotny itp.

W przypadku braku wystarczających ustaleń, rodzaj materiału określa Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### **3. sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do zabiegów likwidujących pocenie się nawierzchni asfaltowej typu betonowego powinien wykazać się możliwością korzystania z:

- rozsypywarki kruszywa lub piaskarki samochodowej,
- sprzętu ręcznego jak łopaty, grabie, szczotki itp.

Rozsypywarka kruszywa powinna umożliwić równomierne, w kierunku poprzecznym i podłużnym, rozłożenie przewidzianej ilości kruszywa na dowolnie wybranych szerokościach zmienianych podczas rozkładania. Rozsypywarkę można uznać za przydatną do wykonania zabiegu, jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidzianej ilości kruszywa więcej niż o  $0,4 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ .

### **4. transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

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

### **5. wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie miałowania pocącej się nawierzchni,
3. roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- w przypadkach niezbędnych przeprowadzić obliczenia i pomiary do szczegółowego wytyczenia robót,
- ustalić rodzaj zabiegu (doraźny, trwały) w zależności od warunków pogodowych, stanu nawierzchni i wymagań ruchu drogowego,
- przeprowadzić czyszczenie nawierzchni, tj. usunąć z pocących się fragmentów jezdni odpadki, śmiecie i inne elementy nie należące do konstrukcji jezdni.

Zaleca się korzystanie z ustaleń OST D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych, a z ustaleń OST D-05.03.00a [3] w zakresie oczyszczenia nawierzchni.

### 5.4. Miałowanie pocącej się nawierzchni asfaltowej

#### 5.4.1. Skutki nadmiaru lepiszcza na powierzchni jezdni

Nadmiar lepiszcza w układanej na drodze mieszance mineralno-asfaltowej spowodowany jest przede wszystkim przez błędy technologiczne wytwarzania mieszanki.

W nawierzchniach asfaltowych nadmiar lepiszcza w ciepłym okresie jest wyciskany pod działaniem ruchu na powierzchnię warstwy ścieralnej. Pod wpływem nadmiaru asfaltu nawierzchnia staje się śliska, co stanowi niebezpieczeństwo dla ruchu samochodowego. Nadmiar lepiszcza może być przyczyną wrywania kruszywa z warstwy ścieralnej przez opony samochodów. Pod wpływem działania sił poziomych i nadmiaru lepiszcza mogą nastąpić odkształcenia nawierzchni w postaci kolein, wgniotów i sfalowań. Masa asfaltowa z nadmiarem lepiszcza, z upływem czasu wolno twardnieje z powodu zawartości w lepiszczu wysokowrzących i trudno parujących olejów oraz zbyt powolnego utleniania jej składników.

Nadmiar lepiszcza na nawierzchni można usunąć przez związanie go z kruszywem. Im większy nadmiar asfaltu występuje na nawierzchni, tym grubszy kruszywa należy użyć do jej posypywania. W miarę wypływania lepiszcza na powierzchnię (pocenia się nawierzchni) konieczne jest posypywanie nawierzchni w tych miejscach suchym kruszywem lub zastosowanie innych zabiegów naprawczych.

#### 5.4.2. Wykonanie miałowania nawierzchni

Na nawierzchni asfaltowej typu betonowego (np. nawierzchni z betonu asfaltowego), która nie uległa odkształceniom (np. koleinom, sfalowaniom) najprostszym i najszybszym zabiegiem usunięcia nadmiaru lepiszcza z jej powierzchni jest miałowanie.

Przy nieznacznym nadmiarze lepiszcza wystarczy pokryć nawierzchnię mączką kamienną, wypełniaczem lub popiołem lotnym w ilości do kilku  $\text{kg/m}^2$ . Przez umiejętne wykonanie robót można nawet podnieść wartość nawierzchni, gdyż uzyskuje się bardziej szczelną nawierzchnię (lecz i bardziej śliską).

Gdy nadmiar lepiszcza jest większy, wtedy trzeba użyć do pokrycia nawierzchni mialu kamiennego, mieszankę kruszywa naturalnego lub piasek, o ziarnach do 4÷6 mm w ilości np. 8÷12 kg/m<sup>2</sup>.

Rodzaj i ilość zastosowanego materiału należy przyjąć na podstawie dotychczasowych doświadczeń lub po obserwacji poletka doświadczalnego założonego na pocącej się nawierzchni.

Kruszywo powinno być rozścielone równomiernie rozsypywarką wg wymagań punktu 3.2. Przy mniejszym zakresie robót kruszywo można rozścielić ręcznie za pomocą łopat. W tym przypadku zaleca się, aby całkowita ilość kruszywa była zgromadzona na poboczu od strony wiatru, aby w czasie czyszczenia nawierzchni materiał nie został zanieczyszczony. Wskazane jest wyrównanie rozścielonego kruszywa szczotkami.

Po zamięłowaniu nawierzchni, mechanicznie lub ręcznie, należy wygrać większe ziarna kruszywa i usunąć je poza jezdnię.

Jeśli po jednokrotnym zabiegu mialowania nie zniknął nadmiar asfaltu z powierzchni jezdni to, po akceptacji Inżyniera, zabieg można powtórzyć (nawet kilkakrotnie) aż do osiągnięcia założonego zadawalającego wyniku.

#### **5.4.3. Inne rozwiązania**

Zabiegi usunięcia nadmiaru lepiszcza z pocącej się nawierzchni asfaltowej, określone w niniejszej OST, nie obejmują innych możliwych procesów naprawczych związanych z tym zjawiskiem, na przykład:

- napraw nawierzchni asfaltowych typu makadamowego, również powierzchniowych utrwaleń, polegających na wciskaniu kruszywa grubszych frakcji (np. do 12,8 mm) w pocącą się nawierzchnię. Zabiegi tego typu, likwidujące pocenie się nawierzchni powierzchniowo utrwalonej, reguluje OST D-05.03.21 [4],
- napraw nawierzchni asfaltowych, w których nastąpiły odkształcenia na skutek nadmiaru lepiszcza, w postaci spękań, kolein, sfalowań, wgłębień itp. i których naprawa może obejmować bardziej radykalne rozwiązania, jak np. ułożenie nowych warstw ściernalnych, wymianę istniejącej nawierzchni itp.

#### **5.5. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- ew. usunięcie uprzedniej regulacji ruchu,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### **6. kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, w przypadku gdy ich jakość budzi wątpliwość,
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Wyznaczenie powierzchni do robót	1 raz	Tylko niezbędna powierzchnia
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5
3	Wykonanie miałowania nawierzchni	Ocena ciągła	Wg pktu 5
4	Roboty wykończeniowe	Ocena ciągła	Wg pktu 5

### 6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy ocenić wizualnie:

- wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy,
- brak zjawiska pocenia się nawierzchni,
- jednolitość wyglądu naprawionych fragmentów nawierzchni z pozostałą częścią jezdni.

## 7. obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego miałowania nawierzchni.

## 8. odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

## **9. podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> miałowania nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie miałowania nawierzchni według ustaleń specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. przepisy związane**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-05.03.00a Oczyszczenie nawierzchni drogowej
4. D-05.03.21 Zabiegi likwidujące pocenie się nawierzchni (powierzchniowych utrwaleń)

### **10.2. Inne materiały**

5. Podręczniki i przepisy utrzymania dróg