

Piła, dnia 28 listopada 2013 r.

**BZP.IV.271.52.2013**

**otrzymują  
uczestnicy wykonawcy**

**Dotyczy: postępowania o udzielenie zamówienia publicznego pn: Ulioca Orla w Pile – etap I”**

Odpowiadając na zapytania Wykonawców dot. zapisów SIWZ, Zamawiający udziela odpowiedzi na następujące pytanie:

**Pytanie nr 1**

Zgodnie z zapisami SST D-05.03.13 mieszanka SMA 11 powinna być wykonana na asfalcie modyfikowanym PMB 45/80-55. Ze względu na przewidywane obciążenie ruchem KR 3 (ruch średni) występujemy z zapytaniem o możliwość rozszerzenia rodzajów lepiszczy do w/w mieszanki o asfalty drogowe niemodyfikowane, odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12591 (np. 50/70). Zastosowanie tego rodzaju lepiszcza asfaltowego jest zgodne z zapisami normy PN-EN 13108-5 oraz dokumentu technicznego WT-2:2010. Parametrami decydującymi o przydatności mieszanki SMA do zastosowania w warstwie ścieralnej są jej właściwości fizyczno-wytrzymałościowe. Ich uzyskanie można osiągnąć również przy zastosowaniu zwykłego asfaltu, co będzie miało przełożenie na obniżenie kosztów inwestycji. Asfalty modyfikowane powinny się stosować przede wszystkim na drogach o dużym obciążeniu ruchem (np. KR5-KR6).

**Odp. Dopuszcza się zastosowanie asfaltu drogowego niemodyfikowanego 50/70 do projektowanej mieszanki SMA #11 wg załączonej (uaktualnionej) ST nr D-05.03.13.**

**Pytanie 1a**

Prosimy o zmianę zapisów SST D-05.03.05/01 w zakresie wymagań w stosunku do materiałów mineralnych (kruszywo, wypełniacz), asfaltu i betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i wyrównawczą AC 16 W 50/70 i ich przedstawienie w oparciu o obowiązujące normy i dokumenty techniczne: PN-EN 13043, PN-EN 12591, PN-EN 13108-1, PN-EN 13108-20, WT-1:201 oraz WT-2:2010.

**Odp. Uaktualniono (zmieniono) zapisy ST nr D-05.03.05/01 w zakresie wymagań w stosunku do materiałów mineralnych, asfaltu i AC (BA) na warstwy wiążącą i wyrównawczą i przedstawiono je w oparciu o obowiązujące normy i dokumenty techniczne.**

**Uwaga: W związku z ww. zmianami, ostatecznie zmieniono rodzaj stosowanego asfaltu na wszystkie wbudowywane warstwy. Na warstwę ścieralną stosować asfalt 50/70, natomiast warstwa wiążąca i wyrównawcza ma być wykonana na asfalcie 35/50 - wg nowo załączonych ST nr D-05.03.05/01 (w. wyrównawcza i wiążąca) i D-05.03.13 (w. wiążąca).**

**Pytanie 2.**

W opisie PT branży sanitarnej pkt. 4.4. jest mowa, że nie ma konieczności stosowania urządzeń do podczyszczania wód opadowych.

Czy za tym należy w wycenie uwzględnić montaż separatora koalescencyjnego 3/15 o którym jest mowa w pkt. 15 przedmiaru robót a jeżeli tak to prosimy o zamieszczenie profili z naniesionymi separatorami i wymiarami.

**Odp. Separatory koalescencyjne zostały zamienione na piaskowniki (studnie osadnikowe).Pozycje należy wykreślić w całości.**

**Pytanie 3.**

W PT brak rysunku z podaniem wymiarów i warstw poszczególnych modułów skrzynek rozsączających. ( wg.schematu skrzynek ilość ich jest  $14 \times 3 \times 8 = 336$  szt. a w zest. materiałów załączonego przedmiaru jest podane 600 szt)

Proszę o podanie wymiarów poszczególnych modułów z ilością montowanych skrzynek.

**Odp. W przedmiarze w zestawieniu materiałów jest błąd. Proszę przyjąć ilość z rysunku. Na jeden wpust przypada 42 szt. skrzynek. Łącznie 336 szt.**

**Pytanie 4.**

Naszym zdaniem w przedmiarze nie uwzględniono wykonania obsypki filtracyjnej dla modułów skrzynek rozsączających.

**Odp. W Etapie I obsypka filtracyjna dla modułów skrzynek rozsączających ujęta jest w pozycji nr 9 i 10 przedmiaru.**

**Pytanie 5.**

W PT uwzględniono wykonanie kominków wentylacyjnych do odpowietrzenia poszczególnych modułów skrzynek rozsączających z rury stalowej, czy Zamawiający zgadza się na zastosowanie kominków wentylacyjnych z PVC?

**Odp. W projekcie świadomie zastosowano kominki wentylacyjne stalowe z uwagi na ich trwałość i odporność na promieniowanie UV.**

**Pytanie 6.**

W przedmiarze branży sanitarnej w pozycji 1 i 2 zastosowano wskaźniki krotności do wartości obliczeń a nie do ilości robót ziemnych. Taki sposób obliczenia powoduje, że ceny jednostkowe robót ziemnych są nieadekwatne do rzeczywistej wartości. Prosimy o skorygowanie ilości robót ziemnych.

**Odp. Ilość robót ziemnych liczona jest jako iloczyn kubatury wykopu i pozycji jednostkowej. Wynik jest zależnością liniową dlatego przy rozdziale na część mechaniczną i ręczną można stosować mnożnik krotności dotyczący RMS. Pozycja jest prawidłowa.**

**Pytanie 7.**

SST 04.04.02 zakłada wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/63mmm. Czy Zamawiający dopuszcza również stosowanie kruszywa 0/31,5mm?

**Odp. Dopuszcza się zastosowanie kruszywa 0/31,5 mm spełniających obowiązujące wymagania wytycznych WT-4 z 2010r.**

**Pytanie 8.**

SST 05.03.01 zakłada wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej pochodzącej z rozbiórki, natomiast poz. 30 kosztorysu ofertowego branży drogowej zakłada wbudowanie nowego materiału. Proszę o wyjaśnienie rozbieżności.

**Odp. Należy zastosować kostkę nową. SST 05.03.01 przewiduje takie rozwiązanie**

**Pytanie 9.**

Proszę o potwierdzenie, że docelowa organizacja ruchu ma zostać wykonana wyłącznie na odcinku od km 0+000 do 0+460.

**Odp. Docelowa organizacja ruchu ma zostać wykonana jedynie na odcinku 460m.**

**Pytanie 10.**

SST 07.01.01. zakłada wykonanie oznakowania poziomego grubowarstwowego, natomiast poz. 48 kosztorysu ofertowego zakłada wykonanie oznakowania poziomego cienkowarstwowego. Proszę o sprecyzowanie czy oznakowanie ma zostać wykonane jako cienko- czy grubowarstwowe?

**Odp. SST 7.01.01 dotyczy oznakowania cienkowarstwowego i grubowarstwowego. Zamawiający wprowadza zmianę w poz.48 kosztorysu ofertowego i określa, że wymaga oznakowania grubowarstwowego. Zamawiający zwraca jednocześnie uwagę, że udzielona przez Wykonawcę gwarancja jakości będzie obowiązywać także dla oznakowania..**

**Pytanie 11.**

Poz. 2 kosztorysu ofertowego zakłada wykonanie robót pomiarowych dla odcinka długości 1,6km, natomiast przedmiotowe zadanie dotyczy odcinka drogi o łącznej długości 460m. Proszę o wyjaśnienie rozbieżności.

**Odp. W poz. 2 powinno być 0,46km**

**Pytanie 12**

Dot. poz. 49 kosztorysu ofertowego- Proszę o podanie parametrów i załączenie specyfikacji technicznej dotyczącej ustawienia koszy na śmieci.

**Odp. Zamawiający skreśla tę pozycję**

**Pytanie 13.**

Przekrój konstrukcyjny zakłada ustawienie obrzeża o wymiarach 6x20 cm, natomiast poz. 40 kosztorysu ofertowego zakłada ustawienie obrzeża 8x20cm. Proszę o podanie prawidłowego wymiaru obrzeża.

**Odp. Obrzeże 6/20cm, zgodnie z przekrojami konstrukcyjnymi branży drogowej**

**Pytanie 14.**

Poz. 27 kosztorysu ofertowego branży drogowej zakłada wykonanie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5cm, natomiast przekrój konstrukcyjny zakłada wykonanie nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm. Proszę o podanie prawidłowej grubości podsypki cementowo-piaskowej.

**Odp. Grubość podsypki 3cm. Zamawiający wprowadza zmianę w poz. 27 kosztorysu ofertowego. Jest to zgodne z zapisami projektu**

**Pytanie 15.**

W opisie zagospodarowania w konstrukcji nawierzchni peronów przystankowych wymieniona jest kostka betonowa gr. 6cm grafitowa. Brak w kosztorysie ofertowym takiej pozycji. Proszę o dodanie brakującej pozycji kosztorysowej.

**Odp. Na odcinku peronu przystankowego należy zastosować kostkę barwy kontrastującej-kolor grafitowy lub czarny. W ocenie projektanta nie ma potrzeby rozbijania pozycji przedmiaru, gdyż cena materiału jest taka sama.**

**Pytanie 16.**

Dot. poz. 33 i 34 kosztorysu ofertowego branży drogowej. Obecny zapis zakłada, że należy ułożyć wyłącznie jedną warstwę wiążącą o łącznej grubości 16cm.

Proszę o rozbić pozycji 34 na dwie oddzielne, z których jedna będzie dotyczyła dodatku (krotności=2) do ułożenia warstwy wiążącej, a druga będzie dotyczyła wyłącznie wykonania warstwy wyrównawczej gr. 10cm.

**Odp. Podstawą do sporządzenia wyceny jest wykonanie nawierzchni warstwy wiążącej i wyrównawczej o łącznej grubości 16 cm (6+10 cm) AC 16 na asfalcie (35/50) o powierzchni 2503 m<sup>2</sup>. Wykonawca powinien na tej podstawie sporządzić własną kalkulację, która będzie obejmować krotności lub różnicę cenową za każdy dodatkowy centymetr wbudowania materiału.**

**Pytanie 17.**

Proszę o usunięcie pozycji 39 kosztorysu ofertowego- Obecnie przed układaniem nawierzchni z mas mineralno bitumicznych powierzchnia krawężników zostaje powleczone produktem asfaltowym i stosowanie masy zalewowej po ułożeniu masy jest nieuzasadnione.

**Odp. Skreśla się poz.39 w kosztorysie ofertowym**

**Pytanie 18.**

Dot. działu 1.3 kosztorysu ofertowego kanalizacji sanitarnej- Czy roboty ujęte w poz. 19-34 dotyczące rozbiórki i odtworzenia nawierzchni nie zostały już ujęte w kosztorysie branży drogowej? Jeśli tak to proszę o ich usunięcie z kosztorysu kanalizacji sanitarnej.

**Odp. Rozbiórki mas bitumicznych i warstwy podbudowy ujęto w przedmiarze branży drogowej. Pozycje 19 - 34 z Przedmiaru branży sanitarnej należy wykreślić. Natomiast roboty ziemne związane z budową kanalizacji są ujęte jedynie w przedmiarze sanitarnym.**

**Pytanie 19.**

Proszę o wskazanie na planie sytuacyjnym rozmieszczenia separatorów koalescencyjnych.

**Odp. Separatory koalescencyjne w etapie I nie występują**

Ponadto Zamawiający wprowadza zmiany w zapisach SIWZ w następujących miejscach:

- 1) część VII "Opis sposobu przygotowania ofert  
pkt 14 – zmienia się zapis " **Nie otwierać przed dniem 6 grudnia 2013 r. godz. 9:10**"
  
- 2) część VIII "Informacje o trybie składania i otwarcia ofert"  
pkt 1 ppkt 1) – zmienia się termin składania ofert **na dzień 6 grudnia 2013 r. do godziny 9:00**  
pkt 2 – zmienia się termin otwarcia ofert **na dzień 6 grudnia 2013 r. o godz. 9:10**

## **D - 05.03.05/01 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WYRÓWNAWCZA I WIAŻĄCA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych przy przebudowie ulicy Orlej w Pile.”

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach publicznych.

#### **1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z

- wykonywaniem warstwy wyrównawczej gr. 10 cm o uziarnieniu 0/16 mm **(AC 16 35/50)**
- wykonywaniem warstwy wiążącej gr. 6 cm o uziarnieniu 0/16 mm **(AC 16 35/50)**

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**1.4.1.** Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.3.** Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.4.** Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

**1.4.5.** Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**1.4.6.** Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**1.4.7.** Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**1.4.8.** Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**1.4.9.** Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**1.4.10.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST 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**

#### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

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

## 2.2. ASFALT

Tablica 1. Wymagania dla asfaltu 35/50 wg PN-EN-12591:2010 [1] z dostosowaniem do warunków polskich.

Lp.	Właściwość	Metoda badań	Wymaganie
1	2	3	4
1	Penetracja w 25 °C 0,1 mm	EN 1426	35-50
2	Temperatura mięknięcia °C	EN 1427	50-58
	Odporność na starzenie w 163 °C	EN 12607-1	
3	Pozostała penetracja %		≥ 53
4	Wzrost temp.mięknięcia °C		≤ 8
5	Zmiana masy (wartość bezwzględna) %		≤ 0,5
6	Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C	EN-ISO 2592	≥ 240

## 2.3. WYPEŁNIACZ

Należy stosować wypełniacz podstawowy produkowany ze skał wapiennych drobnziarnistych lub bezpostaciowych ze starych formacji geologicznych. Zawartość węglanu wapnia (CaCO<sub>3</sub>) w skałach powinna być nie mniejsza niż 90%.

Tablica 2 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1+KR2	KR3+KR4	KR5+KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$		
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_a$ Deklarowana		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana		

## 2.4. KRUSZYWO

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego wg WT-1 2010 [2]

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1+KR2	KR3+KR4	KR5+KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/17,5}$	$G_{20/15}$	$G_{20/15}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{35}$ lub $SI_{35}$	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i lamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{35}$	$LA_{30}$	$LA_{30}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana		
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	$F_2$		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{1A}$		
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{1PC} 0,1$		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego wg WT-1 2010

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1+KR2	KR3+KR4	KR5+KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F 10$		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	$E_{cs30}$	$E_{cs30}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{1PC} 0,1$		

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

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

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności min 50 Mg/h
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowładowczych z przykryciem lub termosów.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

#### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

##### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [4].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
  - cysternach samochodowych,
  - bębnach blaszanych,
- lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

##### **4.2.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

##### **4.2.4. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

##### **4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

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

#### **5.2. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.



Wykonawca przygotowuje receptę laboratoryjną, a następnie przedstawi ją do akceptacji Inżynierowi wraz ze wszystkimi materiałami **w terminie nie krótszym niż 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót.**

Roboty mogą być rozpoczęte po zaakceptowaniu recepty przez Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania badań wszystkich materiałów użytych do przygotowania recepty. Badania sprawdzające wykonane na zlecenie i koszt Inżyniera nie mają wpływu na termin wykonania odcinka próbnego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

### 5.2.1. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej wg. WT-2 2010 [3]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC 11 W KR1÷2		AC 16 W KR1÷2		AC 16 W KR3÷6		AC 22 W KR3÷6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, wzór (2)	$B_{\min 4,6}$		$B_{\min 4,4}$		$B_{\min 4,4}$		$B_{\min 4,2}$	

Tablica 6 Wymagane właściwości betonu asfaltowego dla warstw wiążącej i wyrównawczej KR3-4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 W	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min} 4,0$ $V_{max} 7,0$	$V_{min} 4,0$ $V_{max} 7,0$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup> $P_{100}$	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 0,30$ $PRD_{AIR} Deklarowane$	$WTS_{AIR} 0,30$ $PRD_{AIR} Deklarowane$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1				

### 5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podana jest w tablicy 8.

### 5.6. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od  $+5^\circ\text{C}$  dla wykonywanej warstwy grubości  $> 8\text{ cm}$  i  $+10^\circ\text{C}$  dla wykonywanej warstwy grubości  $\leq 8\text{ cm}$ . Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16\text{ m/s}$ ).

Układanie betonu asfaltowego w innych warunkach atmosferycznych może nastąpić jedynie za zgodą inżyniera.

### 5.7. ZARÓB PRÓBNY

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową pokazuje Tablica 7

Tablica 7 Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji MMA z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]			Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]		
	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	-8 ÷ +5	±4	±5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±8	±4	±4	±4
2 mm	±6	±7	±8	±3	±3	±3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	-	±2	±2	-
0,063 mm	±2	±3	±4	±1	±2	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,5	±0,3	±0,3	±0,25

#### 5.8. ODCINEK PRÓBNY

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.9. WYKONANIE WARSTWY Z BETONU ASFALTOWEGO

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w tablicy 8. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30 stopni Celsjusza od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 8. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Tablica 8 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]		
	Beton asfaltowy AC	Mieszanki SMA, BBTM, PA	Asfalt lany MA <sup>a)</sup>
20/30	od 155 do 195	-	od 210 do 230
35/50	od 155 do 195	-	od 200 do 230
50/70	od 140 do 180	od 160 do 200	-
70/100	od 140 do 180	od 140 do 180	-

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

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 wartości, które podano w tablicy 9.

Tablica 9 Najwyższa i najniższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura [°C]
Asfalt drogowy	10/20	210
	15/25	200
	20/30	200
	35/50	190
	50/70	180
	70/100	180
	160/220	170
Polimeroasfalt drogowy	PMB 10/40-65	180
	PMB 25/55-60	180
	PMB 45/80-55	180
	PMB 45/80-65	180
	PMB 65/105-60	180

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu 35/50 -  $110^\circ \text{C}$ ,

- dla asfaltu 50/70 -  $100^\circ \text{C}$ ,

Temperatura końca efektywnego zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu 35/50 -  $100^\circ \text{C}$ ,

- dla asfaltu 50/70 -  $90^\circ \text{C}$ ,

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

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

### **6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT**

#### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 10 i 11.

#### **6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 7. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### **6.3.3. Badanie właściwości asfaltu**

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### **6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

#### **6.3.5. Badanie właściwości kruszywa**

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### **6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

#### **6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w SST.

#### **6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### **6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

#### **6.3.10. Wykonawca ma obowiązek w trakcie trwania robót przygotować dla Inżyniera zagęszczone próbki Marshalla.**

Próbki powinny być zagęszczone w sposób znormalizowany, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednią wysokość oraz temp. zagęszczenia. Jedna seria (3 sztuki) próbek z datą produkcji oraz dokładną lokalizacją jej wbudowania powinna być wykonana co 500 mb w przypadku układania połową szerokości drogi, lub co 250 mb przemiennie w przypadku układania nawierzchni całą szerokością.

Zagęszczone próbki odbierać będzie laboratorium Nadzoru, bądź można je do tego laboratorium sukcesywnie dostarczać.

Tablica 10 . Rodzaj i liczba badań składników MMA

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty <sup>b)</sup>	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy <sup>a)</sup> (PN-EN 13108-8)	Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426	1
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427	1
	Gęstość	PN-EN 12697-5	1
<sup>a)</sup> sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań <sup>b)</sup> dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023			

Tablica 11 Rodzaj i liczba badań MMA

Właściwość	Metoda badania	AC	AC WMS	BBTM	SMA	MA	PA
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1	1	1	1	1	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1	1	1	1	1	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1	1	1	1	-	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{max} < 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1	-	1	-	-	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \geq 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-	-	-	-	-	1
Odporność na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1	1	1	1	-	1
Splywność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-18	-	-	-	1	-	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1	1	1 <sup>a)</sup>	1	-	-
Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzpienia większej niż 2,5 mm	PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2$ mm	-	-	-	-	1	-
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	-	1	-	-	-	-
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	-	1	-	-	-	-

<sup>a)</sup> Badanie według PN-EN-12697-22, duży aparat

#### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 11.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według
6	Ukształtowanie osi w planie	dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [6] nie powinny być większe od 6 mm dla warstwy wiążącej i wyrównawczej

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi  $\pm 5$  mm.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

#### 6.4.12. Ocena wyników badań.

Mieszankę mineralno-asfaltową oraz ułożoną warstwę podbudowy uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej SST, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,



- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyień, spełnia wymagania SST,
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyień zwiększonych o 30%, spełnia wymagania SST,

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

### 9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
- zagęszczenie dla Nadzoru odpowiedniej ilości serii próbek Marshalla.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY I WARUNKI TECHNICZNE

1 PN-EN-12591:2010	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
2 WT-1 2010	Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych
3. WT-2 2010	Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
4. PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
5. PN-C-96173:1974	Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
6. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
7. PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania cz. 20 Badania typu

8. PN-EN 13043:2004      Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
9. PN-EN 13108-1        Mieszanki mineralno asfaltowe Wymagania Część 1 : Beton asfaltowy

## 10.2. INNE DOKUMENTY

9. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003. Informacje, instrukcje - zeszyt 65, IBDiM, Warszawa, 1997
11. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
12. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
13. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
14. 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 z 1999 r., poz. 430).
15. Instrukcja pt. „Wymagania wobec wypełniacza do drogowych i lotniskowych mieszanek mineralno-asfaltowych” wydana przez IBDiM w Warszawie w 2001 r.
16. Zeszyt 64 Seria I „Informacje, Instrukcje - Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych” wydany przez IBDiM Warszawa 2002.

**D - 05.03.13 WYKONANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ Z MIESZANKI GRYŚOWO – MASTYKSOWEJ (SMA).****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo – mastyksowej (SMA) dla wbudowywanych na gorąco wraz ze skropieniem przy przebudowie ulicy Orlej w Pile

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem mieszanki SMA 11 o grubości warstwy 4 cm, na drodze głównej o kategorii ruchu KR-3, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej

**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 SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z gysu, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

1.4.4. Stabilizator mastyksu- dodatek, np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający splot mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

1.4.5. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

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

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

Tablica 1. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej.

Właściwość	Mieszanka mineralna mastyksu grysowego 0/11 dla KR-3-KR6 [%/(m/m)]	
Wymiar oczek sit #, mm	od	do

16	100	-
11,2	90	100
8,0	50	65
5,6	35	45
2,0	20	30
0,125	9	17
0,063	8	12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 6,4}$	

## 2.2. Kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w WT-1 2010, Część 2.

Dopuszcza się stosowanie tylko kruszyw grupy A.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA 0/11.

Właściwości kruszywa	Wymagania dla określonych kategorii ruchu	
	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>c90/15</sub>	G <sub>c90/15</sub>
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>25/15</sub>	G <sub>25/15</sub>
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_2$	$f_2$
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$F_{20}$ lub $S_{20}$	$F_{20}$ lub $S_{20}$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	$C_{1000}$	$C_{1000}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie niższa niż:	$LA_{30}$	$LA_{25}$
Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{\text{Deklarowana } 50}$	$PSV_{50}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	$WA_{24}$ Deklarowana	
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl7}$	$F_{NaCl7}$
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,I}$	$m_{LPC0,I}$

Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>	V <sub>3,5</sub>
* <sup>1</sup> Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według WT-1 2010, Część 2, p. 4.4.2.		

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA 0/11.

Właściwości kruszywa	Wymagania dla określonych kategorii ruchu	
	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F85</sub>	G <sub>F85</sub>
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC20</sub>	G <sub>TC20</sub>
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>	f <sub>16</sub>
Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	<b>MB<sub>F10</sub></b>	<b>MB<sub>F10</sub></b>
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż:	<i>E<sub>CS 30</sub></i>	<i>E<sub>CS 30</sub></i>
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	WA <sub>24</sub> Deklarowana	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>	m <sub>LPC0,1</sub>

## 2.3. Wypełniacz

Wypełniacz powinien spełniać wymagania podane w WT-1 2010.

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

Właściwości wypełniacza	Wymagania dla określonych kategorii ruchu	
	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043	
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	<b>MB<sub>F10</sub></b>	<b>MB<sub>F10</sub></b>
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)	1 %(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B8/25</sub>	Δ <sub>R&amp;B8/25</sub>
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN	CC <sub>70</sub>	CC <sub>70</sub>

196-2, kategoria nie niższa niż:		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_a$ Deklarowana	$K_a$ Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana	$BN$ Deklarowana

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-EN 13043 dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-EN 13043.

## 2.4. Asfalt

Do wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej typu SMA przewidzianej do wykonania warstwy ścieralnej zaleca się stosować polimeroasfalt wg normy PN-EN 14023 będącym odpowiednikiem PMB 45/80-55 zgodny z aktualną normą PN-EN 14023 oraz jej załącznikami krajowymi. Dopuszcza się zastosowanie asfaltu drogowego niemodyfikowanego 50/70 odpowiadającego wymaganiom normy PN-EN 12591.

## 2.5. Stabilizator mastyksu

Dodatek stabilizujący mieszankę SMA musi posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez jednostkę uprawnioną oraz akceptację Inżyniera. Zaleca się stosowanie stabilizatora z włókien celulozowych.

## 2.6. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna, poprawiająca adhezję asfaltu do materiałów mineralnych, posiadający aprobatę techniczną.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

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

- wyciemia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralo-asfaltowych.
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka.
- walce stalowe gładkie
- lekka odśrodkowa rozsypywarka kruszywa.
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące.
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami.
- sprzęt drobny.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

#### 4.2.1. Mieszanka mineralno – asfaltowa

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lub lepiszczy zawierających takie środki. Należy również kierować się informacjami podanymi przez producenta mieszanek.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

#### 4.2.1. Lepiszczce

Zastosowane lepiszcze (polimeroasfalt lub asfalt drogowy) należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 14023.

#### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

#### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.4. Mieszanka SMA

Mieszankę SMA należy przewozić samochodów samowyladowczych z dwuwarstwowymi podgrzewanymi burtami z przykryciem w czasie transportu. Zaleca się użycie specjalnych naczep do transportu masy bitumicznej bez prostokątnych kątów z podwójnymi podgrzewanymi burtami.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 5.

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5. Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania harmonogramu pracy otaczarki, zapewniającego ciągłość produkcji i układania mieszanki. Wykonawca przygotowuje receptę laboratoryjną a następnie przedstawi ją do akceptacji Inżynierowi wraz ze wszystkimi materiałami w terminie nie krótszym niż 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót. Roboty mogą być rozpoczęte po zaakceptowaniu recepty przez Inżyniera.

Inżynier może zażądać wykonania badań wszystkich materiałów użytych do przygotowania recepty. Badania sprawdzające wykonane na zlecenie i koszt Inżyniera nie mają wpływu na termin wykonania odcinka próbnego. Bez ważnej, zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość produkcji.

### 5.2. PROJEKTOWANIE MIESZANKI SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu.

Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość asfaltu do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA podano w tablicy 1.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tab. 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, KR4 ÷ KR6.

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 11	
			KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min1,5}$ $V_{max3,0}$	$V_{min2,0}$ $V_{max3,5}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,5}$ $PRD_{AIR}$ Deklarowane	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR}$ Deklarowane
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR <sub>90</sub>	ITSR <sub>90</sub>
Splýwność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p. 5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$

### 5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI SMA

Mieszankę SMA należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno – asfaltowych zachowując zasady określone w ST D.04.07.01 „Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego” oraz pkt. 3.2 z D.04.07.01., Podbudowa z betonu asfaltowego”

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce. Stabilizator powinien być dodany w sposób zalecony przez jego producenta. Zaleca się automatyczne dozowanie dodatków.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ . zgodnie z WT-2 2010.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskiwała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.

Temperatura wytworzonej mieszanki SMA zgodnie z WT-2 2010. Dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-55 od 130 do 180 stopni Celsjusza, dla asfaltu drogowego 50/70 od 160 do 200 stopni Celsjusza.

### 5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże, pod warstwę ścieralną z SMA będzie stanowić warstwa wiążąca z betonu asfaltowego. Przed rozłożeniem mieszanki SMA podłoże należy oczyścić i skropić zgodnie z wymaganiami ST D.04.03.01. Skropienie winno być wykonane 24 godziny przed układaniem masy. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń typu włazy, wpusty itp. powinny być posmarowane lepiszczem – np. emulsją szybkorozpadową, względnie należy zastosować taśmy z tworzywa termokurczliwego. Warstwa wiążąca stanowiąca podłoże pod SMA winna być bezwzględnie sucha.

Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe od 6 mm.

Jeżeli warstwa ścieralna będzie układana bezpośrednio po ułożeniu warstwy wiążącej, to nie jest wymagane skropienie warstwy wiążącej.

Jeżeli warstwa ścieralna będzie układana w późniejszym terminie, to warstwę wiążącą należy skropić emulsją asfaltową szybkorozpadową. Układanie warstwy ścieralnej może nastąpić po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

### 5.5. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od  $+15^\circ\text{C}$ . Układanie masy winno się odbywać w okresach kiedy wilgotność powietrza nie przekracza  $80\%$  (wilgotność względna) przy prędkości wiatru  $v < 6$  m/s.



## 5.6. ODCINEK PRÓBNY

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy, określenia potrzebnej liczby przejazdów dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być nie mniejszy niż 50 m zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 5.7. UKŁADANIE I ZAGĘSZCZANIE WARSTWY Z MIESZANKI SMA

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Warstwa ścieralna z SMA winna być z zasady ułożona za pomocą jednej rozkładarki na pełną, wymaganą szerokość jezdni. Dopuszcza się również układanie za pomocą dwóch rozkładarek, jadących jedna za drugą, przy technologii układania tzw. „gorące przy gorącym”. Rozkładanie winno odbywać się z prędkością nie większą niż 3 m/min.

Nie wolno dopuszczać do całkowitego opróżnienia masy w rozkładarce. Praca rozkładarki powinna być ciągła, wyjątkowo dopuszcza się przerwy w czasie pracy nie więcej jednak niż 3 minuty.

Temperatura mieszanki przed wbudowaniem winna zawierać się w granicach 1400 - 1600.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie a zagęszczenie właściwe winno być uzyskane w ciągu 4 do 10 minut w zależności od warunków atmosferycznych., zgodnie ze schematem przejazdów walca ustalonym na odcinku próbnym.

Prędkość walca nie powinna przekraczać 5 km/h. Zabrania się używania wibratora podczas zagęszczania.

Niejednorodne powierzchnie należy usuwać niezwłocznie w trakcie zagęszczania.

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

W przypadku decyzji Inżyniera o potrzebie poprawy szorstkości warstwę należy posypać grysem od 2 mm do 4 mm odpornym na polerowanie lub grysem lakierowanym (otoczonym asfaltem ok. 1 % m/m), w ilości od 1 do 2 kg/m<sup>2</sup>. Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Krawędzie podłużne warstwy ścieralnej nie ograniczone opornikami lub innymi urządzeniami, winny zostać zukosowane zgodnie z wymaganiami przekroju normalnego oraz posmarowane lepiszczem lub innym materiałem do złączy według normy PN-EN 12591, PN-EN 14023, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

Za zgodą Inżyniera nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

## 5.8. Połączenia technologiczne

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się :

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie).
- spoiny (połączenia różnych materiałów)

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Połączenia technologiczne w warstwie z asfaltu porowatego oraz jej krawędzi nie należy uszczelniać materiałami do uszczelnień.

Złącza:

- technologia rozkładania „ gorące przy zimnym” - wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłużkrawędzi cieplej warstwy.

Na krawędzi pasa warstwy ścieralnej należy nanieść materiał do złączy (termoplastyczne - taśmy, plastry itp. wg norm lub aprobat technicznych), w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

- zakończenie działki roboczej - dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim przypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść materiał do złącza, w ilości co najmniej 50g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

Spoiny:

Wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, plastry itp.). Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż: 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2.5 cm oraz 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2.5cm.

Krawędzie:

Wykonujemy gorącym lepiszczem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] 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.

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 zleceniobiorców 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 zlecniodawcy na jego żądanie.

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.

wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy.

pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,

pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5).

pomiar parametrów geometrycznych poboczy,

ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy.

ocen a wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

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

Lp	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a,b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	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 przeciwpoślizgowe

a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3 000 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.

#### 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 10 dni od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

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

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

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.

## 6.4.2. Warstwa asfaltowa

## 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Odbiór warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego będzie odbywał się na podstawie ilości wbudowanego materiału. podstawą do wyliczenia ilości będą pomiary grubości warstw przy użyciu rdzeni pomiarowych. Pomiary należy wykonywać co 200 m.

Dopuszczalna odchyłka grubości warstwy nawierzchni bitumicznych wynosi -10% założonej grubości, w przypadku stwierdzenia w wyniku pomiaru grubości rdzenia, że grubość warstwy jest niższa niż dopuszczalna to należy wdrożyć program naprawczy w celu uzyskania odpowiedniej grubości.

## 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

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

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

## 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tabelicy 13. nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne więcej niż +1,5 % (v/v).

## 6.4.2.4. 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 o  $\pm 0.30\%$

## 6.4.2.5. 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 projektowa, z tolerancją  $\pm 0.5\%$ .

## 6.4.2.6. Równość podłużna i poprzeczna

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od - 6 mm.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg 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 tabelicy 24. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni

Tabela 24. Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Element nawierzchni	Wartości odchylenia równości poprzecznej
Pasy ruchu	$\leq 9$

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

## 6.4.2.7. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi 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 przeciwpoślizgowych 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 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współ czynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0.44. przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagana w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy wynosi  $\geq 0.39$  [67].

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

W momencie odbioru (jeżeli dokonuje się go bezpośrednio po wykonaniu nawierzchni) i przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tabelicy 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.

Tabela 25. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
	60 km/h	90 km/h
Pasy ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	≥0.36	-

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”<sup>1</sup> [1] pkt 7.

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> wykonanej warstwy ścieralnej z SMA.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D -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 8 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”<sup>1</sup> [1] pkt 9. Wartość wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego będzie wynikała z ilości wbudowanego materiału w Mg wykonanej warstwy, Dokonane to zostanie na podstawie obliczonej średniej arytmetycznej grubości warstwy określonej przy użyciu rdzeni wiertniczych, pomnożonej przez powierzchnię na której wykonano warstwę AC S i gęstość (2.5 g/cm<sup>3</sup>), pomiar grubości przy zastosowaniu rdzeni wiertniczych wykonywany będzie co 200 m. Do wyliczenia ilości zużytego materiału należy brać wyniki pomiarów grubości mieszczące się w tolerancji = 10%, w przypadku stwierdzenia w wyniku pomiaru grubości rdzenia, że warstwa ma grubość większą od dopuszczalnej tolerancji o więcej niż +10 % (dla pojedynczego pomiaru), to do liczenia średniej bierze się wartość projektowaną +10%.

Zapłata następuje za rzeczywistą ilość wbudowanej masy, jednak nie więcej niż określone to zostało w Wycenionym przedmiarze robót przy zakładanej powierzchni ułożenia warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

### 9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

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

- 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 betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania.
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników.
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego.
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem.
- oklejenie złączy technologicznych taśmą asfaltowo-kauczukową
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- odwiezienie sprzętu.

### 9.3. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Cena wykonania robót określonych unii ej sza SST 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, nie zaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (SST)

1. D-00.00.00' Wymagania ogólne

### 10.2. NORMY

1. PN-C-04024 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
2. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
3. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
4. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
5. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
6. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
7. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
8. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
9. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe Wymagania dla asfaltów drogowych.
10. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności.
11. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa.
12. PN-EN 12606-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Część 1: Metoda destylacyjna.
13. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT.

14. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę.
15. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Trasowanie kołem.
16. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
17. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
18. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu.
19. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
20. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych Część 2: Liczba bitumiczna.
21. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
22. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
23. PN-EN 14023 Asfalty i lepszczka asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
24. PN-EN 1427 Asfalty i lepszczka asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula.
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
26. PN-EN 196-21 Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
27. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda.
28. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
29. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
30. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
31. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
32. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu
33. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.

- |     |             |   |
|-----|-------------|---|
| 34. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 6: Ocena właściwości powierzchni Wskaźnik przepływu kruszyw. |
| 35. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym.  |

### 10.3 INNE DOKUMENTY

1. 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 z 1999 r., poz. 430).

WT-1 2010., „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”

WT-2 2010. „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych” . „”

WT-3 2009 „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”.