

# **D-05.03.05 WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU AFALTOWEGO**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wyrównawczej i wiążącej z betonu asfaltowego w związku z „Przebudową i remontem dróg powiatowych nr 3327Z (Rusowo) granica powiatu Strzepowo-Dobrzyca oraz nr 3341Z Strachomino-granica powiatu (Skoczów)

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na zadaniu wymienionym w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej grubości 6 cm z betonu asfaltowego z mieszanki AC16W dla ruchu KR1- KR2

Powierzchnia warstwy wiążącej jezdni = **43172,00m<sup>2</sup>**

Powierzchnia warstwy wiążącej jezdni na rondzie= **415,81m<sup>2</sup>**

### **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 wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.
- 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 11 lub 6.
- 1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 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 .
- 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. Symbole i skróty dodatkowe

- ACW - beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej
- 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),

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Materiały	Kategoria ruchu
	KR1-KR2
Mieszanki mineralno-asfaltowa o wymiarze D,[mm]	16
Lepiszczce asfaltowe	asfalt drogowy 50/70
Kruszywa mineralne	Tablica 1; 2; 3 niniejszych SST

### 2.2. Kruszywa do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Tabela 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej

Właściwości kruszywa wg tablicy 1 <b>WT-1 2010</b>	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria <u>nie niższa niż:</u>	$G_{c85/20}$
Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/17,5}$
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; <u>kategoria nie wyższa niż:</u>	$f_2$
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria <u>nie wyższa</u>	$FI_{50}$ lub $SI_{50}$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria <u>nie niższa niż:</u>	$C_{Deklarowana}$

Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie 10/14, kategoria nie niższa niż:	$LA_{50}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	$F_4$
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	$SB_{LA}$
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14. 2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$

Tabela 2. Wymagane właściwości kruszywa drobnego do warstwy wiążącej

Właściwości kruszywa wg tablicy 6 <b>WT-1 2010</b>	Wymagania w zależności od kategorii
	KR1-KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o uziarnieniu ciągłym według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS}$ Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta

Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,l}$
---	--------------

Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9

WA<sub>24</sub> Deklarowana

## 2.3. Wypełniacz

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej

Właściwości wypełniacza wg tablicy nr 11 <b>WT-1 2010</b>	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-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:	$MB_{F10}$
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 <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	, $K_a$ Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

## 2.4. Lepiszczce asfaltowe

Tablica 4. Wymagania dla asfaltu drogowego 50/70

Lp	Parametr	Metoda badania	Wymaganie
1	Penetracja w temperaturze 25°C,	PN-EN 1426	50-70

2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	46-54
3	Temperatura zapłonu wg	PN-EN 22592	230
4	Rozpuszczalność, min % (m/m)	PN-EN 12592	99
5	Zawartość parafiny, max % (mm)	PN-EN 12606-1	2,2
6	Temperatura łamliwości Fraassa,	PN-EN 12593	-8
Odporność na starzenie w temperaturze 163°C wg PN-EN 12607-1			
7	- zmiana masy, max ±%	PN-EN 12607-1	0,5
8	- pozostała penetracja, min %	PN-EN 1426	50
9	- temperatura mięknięcia po	PN-EN 1427	48
10	- wzrost temperatury mięknięcia,	PN-EN 1427	9

## 2.5. Granulat asfaltowy

Dopuszcza się do stosowania w mm-a granulatu asfaltowego , jeżeli spełnione zostaną wymagania dotyczące końcowego produktu - mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem.

## 2.6. Środek adhezyjny

W przypadku konieczności zastosowania środka adhezyjnego należy użyć środek, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań. Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera a podstawą akceptacji będzie karta techniczna Producenta.

## 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:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- 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.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą 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 ścieralną) 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 .

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. Sprzęt używany do skropienia lepiszczem bitumicznym**

Do skraplania lepiszczem bitumicznym należy stosować przyczepne lub samojezdne skraplarki lepiszcza.

#### **3.2. Sprzęt do mieszania**

Beton asfaltowy produkuje się w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralno-asfaltowych otaczanych na gorąco, o odpowiedniej wydajności, zapewniającej otrzymanie mieszanki o właściwej i jednnorodnej jakości, zawierającej dokładnie otoczone ziarna kruszywa.

#### **3.3. Sprzęt do wbudowywania**

Beton asfaltowy należy układać układarką o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco.

#### **3.4. Sprzęt do zagęszczania**

Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Walce ogumione ciężkie.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Lepiszczce asfaltowe**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiających ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Termometry należy zainstalować w zbiornikach oraz w miejscu dozowania asfaltu do mieszalnika.

#### **4.2 Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz należy składować w silosach przystosowanych do składowania materiałów sypkich, wyposażonych w odpowiedni system dozowania wypełniacza do mieszalnika.

#### **4.3. Kruszywo**

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

#### **4.4. Beton asfaltowy**

Beton asfaltowy należy przewozić czystymi pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

#### **4.5. Środek adhezyjny**

Środek adhezyjny należy przewozić w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Projektowanie z betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Wykonawca w terminie co najmniej 7 dni przed przystąpieniem do produkcji mieszanki, dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno - asfaltowej oraz dokumenty potwierdzające wymaganą jakość stosowanych materiałów.

Projektowanie betonu asfaltowego polega na:

- doborze składników mieszanki,
- 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. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej oraz kategoria zawartości asfaltu.

Lp	Właściwość	Przesiew % (m/m)	
		AC16 W KR1 ÷ KR2	
	Wymiar sita #, (mm)	od	do
1	31,5	-	-
2	22,4	100	-
3	16	90	100
4	11,2	65	80
5	8	-	-
6	2	25	55
7	0,125	5	15
8	0,063	3	8
9	Zawartość lepiszcza, min.	B <sub>mm</sub> 4,4	

<sup>\*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość

należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tablica 6. Wymagania dla betonu asfaltowego (na bazie asfaltu 50/70) dla KR 1-2 do warstwy wiążącej oraz wykonanej warstwy

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 16 W
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min3,0}$ $V_{max-6,0}$
2	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w temperaturze 25°C	$IISR_{80}$
3	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min\ 60}$ $VFB_{max\ 80}$
4	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min\ 14}$

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1<sup>\*</sup>

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić, co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

## 5.2. Wytwarzanie betonu asfaltowego

Beton asfaltowy należy produkować w otaczarce o mieszanii cyklicznym 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. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, 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  $\pm 5\ ^\circ\text{C}$ .

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.

Temperatura asfaltu w zbiorniku nie powinna przekraczać:



- 50/70 180°C.

Temperatura produkcji i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach:

- 50/70 od 140°C do 180°C.

Dla wyprodukowanego betonu asfaltowego producent powinien wystawić deklarację zgodności.

Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
  - warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego jest podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie oraz istniejąca nawierzchnia bitumiczna. Powierzchnia podłoża przed ułożeniem powinno być: zagęszczona, sucha, oczyszczona. Maksymalne dopuszczalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą dla drogi klasy Z, L i D - 12mm.

### **5.4. Połączenie międzywarstwowe**

Przed ułożeniem warstwy wiążącej niżej leżące będą oczyszczone i skropione emulsją asfaltową szybko rozpadową kationową. W przypadku podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć emulsję wolno rozpadową.

### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z mieszanki AC może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa niż 0°C, a w czasie wykonywania robót nie niższa niż +5°C. Nie dopuszcza się układania betonu asfaltowego na wilgotnym i oblodzonym podłożu oraz podczas opadów atmosferycznych.

### **5.6. Zarób próbny**

W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z tą samą mieszanką betonu asfaltowego (taki sam skład mieszanki mineralno-asfaltowej) wykonywanie zarobu próbnego nie jest wymagane.

Na życzenie Nadzoru Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Nie dopuszcza się wykonywania zarobu próbnego „na sucho”.

### **5.7. Odcinek próbny**

Jeżeli Inżynier uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to co najmniej 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 do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m.

### **5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego**

Beton asfaltowy powinien być wbudowywany układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w granicach podanych w p. 5.2. Faktyczną, wymaganą temperaturę zagęszczania należy ustalić podczas wykonywania odcinka próbnego.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 6.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Krawędź poprzeczna, przed rozpoczęciem układania następnego odcinka powinna być oklejona taśmą asfaltową. W przekrojach ulicznych należy także okleić taśmą asfaltową styki krawężników, wpustów itp. z wbudowywaną warstwą.

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.

### **5.9. Krawędzie**

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 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.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej celem porównania z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów. Można posługiwać się wynikami przedstawionymi przez dostawcę materiałów.

### 6.2 Badania w czasie robót

#### 6.2.1 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 7. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania betonu asfaltowego.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000t i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań planu jakości producenta, lecz nie rzadziej niż 1 raz na dostawę
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C oraz temperatura mięknięcia wg PiK	Jedno badanie co 300 ton dostarczonego asfaltu, lecz nie rzadziej niż 1 raz na dostawę
4	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl. 1 ;	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
5	Badania granulatu asfaltowego - ocena organoleptyczna, wzrokowa	1 raz na 1000T. Do zatwierdzenia materiału jak w p. 2. 5
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
6	Temperatura składników	Dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku mieszanki.

8	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Z, badanie na próbkach pobranych na WMA, lecz nie
9	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jedno badanie na 3000 ton, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
10	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w	2 próbki na 1 km jezdni

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.

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.

## 6.2.2 Dopuszczalne odchyłki

### 6.2.2.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowywanego betonu asfaltowego podano wartości graniczne i tolerancje, w których uwzględniono: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy, chyba że w konkretnym wypadku podano inaczej.

Do oceny jakości betonu asfaltowego będą służyły wszystkie wyniki badań przeprowadzone z częstotliwością minimalną zgodnie z wymaganiami niniejszej SST.

Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji w granicach dopuszczalnych odchyłek.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek betonu asfaltowego przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy

asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej. W takim przypadku Wykonawca proponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją Inżynierem.

#### 6.2.2.2. Zawartość lepiszcza i uziarnienie

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby próbek wg tablicy 8.

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego [% m/m] dla AC16 - mieszanka gruboziarnista

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników					
		1	2	3 do 4	5 do 8	9 do 19	>20
1	ziarna grube - ziarna przechodzące przez sito 16 (mieszanka gruboziarnista)	-9÷+5	-7,6÷+5,0	-6,8÷+5,0	- 6,1÷+5, 0	- 5,5÷+5, 0	±5,0
2	kruszywa grubego o wymiarze > 2mm	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
3	kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063mm do	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
4	kruszywa o wymiarze < 0,125mm	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0
5	kruszywa o wymiarze < 0,063mm	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
6	Asfalt*)	±0,35					

\*) 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.

Żadna z próbek nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 8. Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie. W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstw wiążącej i podbudowy zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063mm nie może być mniejsza niż 2%(m/m).

#### 6.2.5. Zawartość wolnych przestrzeni w mm-a

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie Zeszyt 64 A09. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w Zeszycie 64. Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania należy określać jak w Zeszycie 64. Zawartość wolnych przestrzeni powinna mieścić się w granicach podanych w tablicach 6.

#### 6.2.6. Badanie właściwości kruszywa i asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy określić właściwości kruszyw i asfaltu, zgodnie z pkt.2.

#### 6.2.7. Pomiar temperatury składników mieszanki

Temperaturę składników mieszanki należy kontrolować z częstotliwością podaną w tablicy 7. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanym w punkcie 5.2.

#### 6.2.8. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę betonu asfaltowego należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie rozładunku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

#### 6.2.9. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstością podaną w tablicy 7 na podstawie wyciętych próbek metodą wg PN-EN 12697-36. Grubość wykonanej warstwy określana na pojedynczej próbce nie może odbiegać od projektu o więcej niż  $\pm 10\%$ .

#### 6.2.10. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. W przypadku wykonania więcej niż jednego badania gęstości objętościowej na próbkach Marshalla w ciągu jednego dnia do obliczeń zagęszczenia należy przyjąć średnią arytmetyczną z wszystkich oznaczeń. Określanie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną według normy PN-EN 12697-6. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%.

#### 6.2.11. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg Zeszytu 64. Do obliczeń należy przyjąć gęstość ba oznaczonego wg Zeszytu 64 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

### **6.3 Badania cech geometrycznych warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 9.

Tablica 9 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badanie	Częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km na każdej jezdni
2	Równość podłużna	w sposób ciągły, dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 10 m na każdej jezdni
4	Spadki poprzeczne	Nie rzadziej niż co 20 m*
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m

7	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
8	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

### 6.3.2 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej z dopuszczalną tolerancją  $0 \div +5$  cm .

### 6.3.3 Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej można zastosować metodą łąty i klina z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina (metodę pomiaru przy użyciu planografu , wg metody określonej w BN 68/8931-04 ) , mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne .

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty 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 .

Wymagana równość jest określona przez wartości odchyłeń równości, wyrażone w mm, które nie mogą przekroczyć wartości jak przy równości podłużnej. Parametry powinny być zgodne z wymaganiami w tablicy 10.

Tablica 10. Dopuszczalne nierówności warstwy, mm

Klasa drogi	Maksymalna dopuszczalna nierówność
L i D oraz place i parkingi	12

### 6.3.4 Spadki poprzeczne

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

### 6.3.5 Rzędne wysokościowe

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczoną tolerancją  $\pm 1$  cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

### 6.3.6 Usytuowanie osi w planie

Sprawdzenie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osi i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

### **6.3.7 Złącza podłużne i poprzeczne**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### **6.3.8 Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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.

Mieszankę i ułożoną z niej warstwę uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
  - co najmniej 95% wyników badań i pomiarów z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania Specyfikacji Technicznej,
  - nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania Specyfikacji Technicznej.

Dopuszcza się statystyczną ocenę parametrów mm-a oraz wykonanej warstwy.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie i skropienie warstw niżej leżących ,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.