

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D 05.03.05**  
**NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA WIĄŻĄCA**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach zadania pn.

**Remonty bieżące i utrzymanie dróg gminnych na terenie miasta Racibórz**  
w zakresie obejmującym:

1) remonty, w tym częściowe dróg i ulic publicznych, 2) remont ul. Przejazdowej (od ul. Królewskiej do ul. Siwonia), 3) remont jezdni ul. Wodnej (od ul. Toruńskiej do ul. Gdyńskiej), 4) budowa drogi – przedłużenie ul. Sobieskiego, 5) budowa tymczasowego układu drogowego pomiędzy ul. Dolną i Górną.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W dla ruchu kategorii KR 1, KR 2 grubości 4÷7 cm

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1 Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3 Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-bitumiczna o uziarnieniu równomiernie stopniowanym (ciągłym), ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4 Podłoże pod warstwę asfaltową (bitumiczną) – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.4.5 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i definicjami podanymi w OST „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w OST „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy D 50/70 spełniający wymagania PN-EN-12591:2002 i tablicy nr 1 podanej poniżej.

Tablica 1. Wymagania asfaltu na warstwę wiążącą.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Asfalt D50/70	Metoda badań wg
Właściwości obligatoryjne			
1.	Penetracja w 25 ° C, 0,1mm	50-70	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknienia, ° C	46-54	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, ° C	230	PN-EN-22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	99	PN-EN-12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, % m/m	0,5	PN-EN-12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	50	PN-EN-1426
7.	Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż, ° C	48	PN-EN-1427
Właściwości specjalne krajowe			
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	PN-EN-12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu, nie więcej niż, ° C	9	PN-EN-1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, ° C	-8	PN-EN-12593

### 2.3. Wypełniacz

Tablica 2. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		Kategoria ruchu 1 – 2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10, kategoria nie niższa niż:	zgodnie z tabl. 24 wg PN-EN 13043
2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1%(m/m)
4	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
6	Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B8/25</sub>
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K <sub>a</sub> Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa, wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

Tablica 3. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito#[mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

a) zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90 % powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy

## 2.4. Kruszywo

Tablica 4 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		Kategoria ruchu 1 – 2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>C85/20</sub>
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	G <sub>20/15</sub>
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>50</sub> lub SI <sub>50</sub>
5	Procent zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5 kategoria nie wyższa niż:	C <sub>deklarowana</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badania na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>50</sub>
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>deklarowana</sub>
8	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
10	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>4</sub>
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB <sub>LA</sub>
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1;	wymagana odporność
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2;	wymagana odporność
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>6,5</sub>

Tablica 4.1 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		Kategoria ruchu 1 – 2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>A85</sub> i G <sub>F85</sub>
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	G <sub>TCNR</sub>
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F10</sub>
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>cs</sub> Deklarowana
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tablica 4.2 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		Kategoria ruchu 1 – 2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{A85}$ i $G_{F85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{TCNR}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{10}$
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LFC}$ 0,1

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

##### 3.2.1. Wytwórnia stacjonarna

Wytwórnia winna zapewnić ciągłą produkcję betonu asfaltowego w granicach tolerancji recepty roboczej. Wytwórnia winna być wyposażona i pracować w taki sposób, aby dozowanie gorącego kruszywa, wypełniacza i lepiszcza było dokonywane automatycznie. Wydajność otaczarni powinna być zgodna z wydajnością układarki i technologią układania betonu asfaltowego. Mogą być stosowane otaczarki o ruchu cyklicznym wyposażone w:

- dozowanie wstępne (przynajmniej 5 dozowników),
- podajniki taśmowe,
- bęben suszący,
- instalację odpylającą
- elewator gorący,
- zestaw sit wibracyjnych,
- zbiornik na gorący materiał,
- system ważaco-mieszający w pełni zautomatyzowany, dozowanie wszystkich składników wyłącznie wagowe,
- mieszalnik,
- silos na pył z odzysku,
- elewator wypełniacza,
- podajniki ślimakowe,
- zbiornik na gotowy materiał z izolacją termiczną,
- pompy do podawania asfaltu,
- sterowanie komputerowe procesu produkcji,
- zbiorniki na asfalt i wypełniacz oraz osobne zasieki o umocnionym dnie dla każdego rodzaju kruszywa o pojemności wystarczającej na 7 dni produkcji.

### 3.2.2. Układarki do betonu asfaltowego

Układarki winne być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół dolny do ułożenia mieszanki zgodnie z założoną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarni i wymaganiami technologicznymi. Układarka winna mieć, co najmniej następujące wyposażenie:

- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- układ do podgrzewania elementów roboczych układarki.

### 3.2.3. Sprzęt do zagęszczania

Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczania dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości. W każdym przypadku zostaną użyte walce ogumione lub hybrydowe.

### 3.2.4. Samochody do transportu mieszanki mineralno – bitumicznej

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności 5 – 10 ton. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system grzewczy. Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

## 4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Asfalt

Lepiszczce asfaltowe należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

#### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich umożliwiając rozładunek pneumatyczny zgodnie z „Wytoczne Badań i Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych” Zeszyt No 56, IBDiM, Warszawa 1998.

#### 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 betonu asfaltowego

Beton asfaltowy winien być transportowany pojazdami jak w punkcie 3.2.4. o czystych skrzyniach ładunkowych i w czasie transportu i oczekiwania na rozładunek zabezpieczony przed nadmierną utratą temperatury, jak i wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Użycie środków ułatwiających rozładunek betonu asfaltowego (tj. emulsji, olejów, wody itp.) jest dozwolony pod warunkiem, że ich ilość jest utrzymywana na minimalnym poziomie i wszelkie nadmiary winny być usunięte przed kolejnym załadunkiem.

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

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Projektowanie betonu asfaltowego

Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej polega na:

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

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- wytyczne niniejszej SST
- przytoczone normy.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5. Skład mieszanki mineralno – asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań stabilności i osiadania wg metody Marshalla, modułu sztywności oraz odporności na koleinowanie. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego winna spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu – warstwa wiążąca AC 16 W, KR1÷KR2.

Właściwości	Przesiew, [%, (m/m)]	
	AC 16 W, KR1÷KR2	
Wymiary sita#, [mm]	od	do
22	100	-
16	90	100
11,2	70	92
8	50	85
2	25	50
0,125	5	13
0,063	4	10
Zawartość lepiszcza, wzór (4)	$B_{\min 4,2}$	

Tablica 6. Wymagane właściwości betonu asfaltowego AC 16 W do warstwy wiążącej, KR1÷KR2

Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20[48]	Metoda i warunki badania	Wymagania AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8[33], p. 4	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 8,0$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.3, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8[33], p. 5	$VFB_{\min} 50$ $VFB_{\max} 74$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.3, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8[33], p. 5	$VMA_{\min} 14$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12[35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>70</sub>
a) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1			

### 5.3. Wytwarzanie

Mieszkankę mineralno – bitumiczną produkuje się w otaczarce o mieszanii ciągłym bądź cyklicznym zapewniających prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno – bitumicznej.

Dozowanie składników mieszanki mineralno – bitumicznej w otaczarkach powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą.

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić: dla D 50/70  $145^\circ \text{C} - 165^\circ \text{C}$ . 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 – bitumicznej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno – bitumicznej powinna wynosić dla asfaltu D 50/70 od  $140^\circ \text{C}$  do  $170^\circ \text{C}$  na wyjściu z otaczarki.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże winno spełniać wymagania w zakresie:

- rzędne wysokościowe zgodnie z Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku, załącznik Nr 6, punkt 1,
- równości podłużnej zgodnie z Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku, załącznik Nr 6, punkty 2.1. do 2.4.,
- równości poprzecznej zgodnie z Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku, załącznik Nr 6, punkty 3.1. do 3.2..

Ponadto powierzchnia podłoża winna być sucha i czysta.

## 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5 ° C. Nie dopuszcza się układania w czasie opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

## 5.6. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

### 5.6.1. Wbudowanie mieszanki

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Temperatura mieszanki wbudowanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3.

Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością od 2 do 4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Dzienna działka winna być skorelowana z wydajnością otaczarki.

Dla wyrównanie istniejącej podbudowy mieszanka będzie rozścielana ręcznie.

### 5.6.2. Grubość wykonanej warstwy

Zgodnie z założoną w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

### 5.6.3. Zagęszczanie mieszanki

#### 1) Ogólne zasady

Układana mieszanka mineralno – asfaltowa powinna być równomiernie zagęszczana wystarczająco ciężkimi walcami. Wartość wskaźnika zagęszczonej warstwy powinna wynosić, co najmniej 98 %.

#### 2) Zagęszczanie mieszanki

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najjeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- rozpoczynać wałowanie walcem ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania, a następnie gładkim,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 do 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,



- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale od 33 do 50 Hz.

### 3) Wykonanie złączy

Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczami i zabezpieczenie listwą przed możliwym uszkodzeniem.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, 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.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać pełne badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno – asfaltowej.

### 6.2. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno – asfaltowej podano w tablicy 7.

Tablica 7.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Dozowanie składników	dozór ciągły
2.	Temperatura składników mieszanki mineralno – asfaltowej	co 2 godziny
3.	Temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
4.	Wygląd mieszanki mineralno – asfaltowej	jw.
5.	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno – asfaltowej produkowanej: - w otaczarce tradycyjnej - w otaczarce tradycyjnej sterowanej komputerem	jeden raz dziennie dozór ciągły
8.	Właściwości próbek mieszanki mineralno – asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

#### 6.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

### 6.2.3. Skład mieszanki mineralno – asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno – asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 8

Tablica 8. Tolerancja zawartości składników mieszanki mineralno – asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno – asfaltowej	Mieszanka mineralno – asfaltowa do nawierzchni dróg o kategorii ruchu od KR 1 do KR 2
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0;	$\pm 5,0$
2.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 3,0$
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	$\pm 2,0$
4.	Asfalt	$\pm 0,5$

### 6.2.4. 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 recepcie laboratoryjnej i SST.

### 6.2.5. 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 recepcie i SST.

### 6.2.6. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno – asfaltowej

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

### 6.2.7. Właściwości mieszanki mineralno – asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno – asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla z częstotliwością podaną w tablicy 7. Wyniki powinny spełniać minimalne wymagania.

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

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 9.

Tablica 9. Zakres i częstotliwość badań wykonanej warstwy

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 1 km
2.	Równość podłużna warstwy	planografem albo łatą co 20 m
3.	Równość poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4.	Spadki poprzeczne warstwy	jw.
5.	Rzędne wysokościowe warstwy	wg wytycznych Inspektora Nadzoru
6.	Ukształtowanie osi w planie	
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Brzeg, obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	cała powierzchnia
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego układanego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
12.	Grubość wykonanej warstwy	jw.

#### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z założoną, z tolerancją  $\pm 5$  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 niż 5 cm.

#### 6.3.3. Równość warstwy

##### a. Sprawdzenie równości podłużnej

Sprawdzenie równości podłużnej wykonanej warstwy polega na pomiarze planografem albo metodą równoważną. Równość podłużną krótkich odcinków nawierzchni (do 500 m) może być sprawdzana czterometrową łatą.

##### b. Sprawdzenie równości i spadku poprzecznego

Sprawdzenie równości i spadku poprzecznego polega na przyłożeniu łaty prostopadle do osi drogi i pomiarze prześwitu klinem. Sprawdzenie spadków poprzecznych może być wykonywane także metodą niwelacji.

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

Maksymalne nierówności warstwy wiążącej (mierzone łatą o długości 4 m) nie powinny przekraczać 12 mm.

#### 6.3.4. Rzędne wysokościowe

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych nawierzchni polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z założonymi.

Wartość dopuszczalnych odchyleń w stosunku do rzędnych założonych warstwy wiążącej wynosi  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością założoną, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

#### 6.3.7. 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.

#### 6.3.8. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

#### 6.3.9. Wygląd warstwy

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

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

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

### 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

### 8. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie materiałów,
- wytworzenie betonu asfaltowego,
- transport mieszanki na plac budowy,
- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratk ściekowych, dylatacji, oznakowania stałego,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne / ręczne ułożenie mieszanki,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykonanie złączy,
- zabezpieczenie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie placu budowy.

## 10. Przepisy związane i standardy

### 10.1. Normy

PN-EN-932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
PN-EN-933	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - (1,3,4,5,6,9,10)
PN-EN-1097	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- (2,3,4,5,6,7,8).
PN-EN-1367	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych-(1,3).
PN-EN-12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN-12697	Mieszanki mineralno – asfaltowe - (6,8,11,12,13,18,22,27,36).
PN-EN-13108-1	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy

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

- WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. Wymagania techniczne.
- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania techniczne.
- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.

### 10.3. Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997.