

## D.05.03.05

## Nawierzchnia z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego w ramach wykonania przebudowy ul.26 Marca (budowa ronda przy ul.26 Marca i Jana Pawła II) w Wodzisławiu Śl.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej i wiążącej z betonu asfaltowego.

- a) warstwa ścieralna z betonu asfaltowego BA- 0/12,8 - grub. 5 cm
- b) warstwa wiążąca z betonu asfaltowego BA-0/20 -grub.8 cm

„Nawierzchnię z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997 /10/ wg poniższego zestawienia:

Porównanie klasyfikacji ruchu według dotychczasowego i nowego Katalogu

Katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych ,1983		Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych	
Kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę	Kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
R6 (bardzo ciężki)	>335	KR4	336-1000
		KR5	1001-2000
		KR6	>2000

W projekcie przebudowy ul. 26 Marca przyjęto kategorię ruchu KR4.

#### 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 (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4. **Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.
- 1.4.5. **Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.4.6. **Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.
- 1.4.7. **Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- 1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, 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 SST 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2.

## 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN 12591/2002 (U).

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

W projekcie przyjęto zastosowanie asfaltu D-50.

## 2.3. Polimeroasfalt

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1 i 2.

## 2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 /8/ dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 /8/.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu
		KR 3-6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996: - z litego surowca skalnego, ze skał: - magmowych - przeobrażonych - osadowych - z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze) - z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl. I, II <sup>1)</sup> , gat. 1 j.w. j.w. <sup>2)</sup> kl. I, gat. 1 kl. I, II <sup>1)</sup> , gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykle wg PN-B-11112:1996	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	-
4	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP84	kl. I, gat. 1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	-
6	Wypełniacz mineralny: - wg PN-S-96504:1961  b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy  -
7	Asfalt drogowy wg EN – 12591/2002(U)	40/60, 70/100
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD, Prace IBDiM 4/93	DE 30, A,B, DE 80, A,B,C, DP 80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I, gat. 1		
2) tylko dolomity kl. I, gat. 1 w ilości ≤ 50 % m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100 % we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego		
3) preferowany rodzaj asfaltu		

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 j.w.	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat. 1, 2 kl. I; gat. 1

2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I, II <sup>1)</sup> gat.1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	-	DE30 A,B,C DE80 A,B,C, DP30,DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			

## 2.5. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2.

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

2.5.1. Kruszywo łamane: grysy

Wymagania dla grysów podano w tabeli 3 i 4.

tabela 3

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Klasa I	Klasa II
1.	Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy nie więcej niż: - w grysie - w kłińcu b) po 1/5 pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż:	25 30	35 40
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, % nie więcej niż: a) dla kruszyw magmowych i przeobrażonych: - frakcja 4-6,3 mm - frakcja powyżej 6,3 mm b) dla kruszyw ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0	2,0 2,0 3,0
3.	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy nie więcej niż: a) dla kruszyw magmowych i przeobrażonych: b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 2,0	4,0 5,0
4.	Odporność na działanie mrozu wg. zmodyfikowanej metody bezpośredniej, %ubytku masy nie więcej niż	10,0	30,0

tabela 4

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Gatunek I	Gatunek II
1.	Skład ziarnowy a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro dla frakcji % masy,		

	nie więcej niż: - w kłińcu 4,0-20,0 mm - w grysie 6,3 - 20,0 mm - w grysie 2,0 - 6,3 mm b) zawartość frakcji podstawowej frakcji % masy, nie więcej niż: - w kłińcu 12,8 - 31,5 mm - w kłińcu 4,0-20,0 mm - w grysie 6,3 - 20,0 mm - w grysie 2,0 - 6,3 mm c) zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w kłińcu 12,8 - 31,5 mm - w kłińcu 4,0-20,0 mm - w grysie 6,3 - 20,0 mm - w grysie 2,0 - 6,3 mm d) zawartość nadziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w kłińcu - w grysie	3,0 1,5 2,0 85 80 85 80 10 15 10 15 8 10	4,0 2,5 4,0 75 70 85 80 15 30 10 15 10 15
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych % masy, nie więcej niż: - w kłińcu - w grysie	0,1 0,1	0,2 0,2
3.	Zawartość ziaren nieforemnych, % masy, nie więcej niż: - w kłińcu - w grysie	25 nie bada się	30 nie bada się
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714	

#### 2.5.2. Piasek łamany i kruszywo drobno- granulowane

Wymagania dla piasku łamanego i kruszywa drobno-granulowanego przedstawia tabela 5  
tabela 5

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		piasek łamany	Kruszywo drobne granulowane
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy nie mniejszy niż	65	65
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714	
4.	zawartość nadziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż:	15	15
5.	Zawartość frakcji 2,0-4,0 mm % masy powyżej	-	15

#### 2.6. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 /6/.

Wymagania dla asfaltu podano w tabeli 6

tabela 6

Lp	Wymagania	D50	D70
1.	Penetracja w temperaturze 25°C przy całkowitej masie 100 g/ obciążnik, sworzeń, uchwyt igły / 10 <sup>-1</sup> mm	45-60	65-85
2.	Temperatura łamliwości °C, nie wyższa niż	-6	-7
3.	Temperatura mięknięcia °C,	50-57	40-55
4.	Temperatura zapłonu, °C, nie niższa niż	220	220
5.	ciągłość w cm , nie mniej niż		
	a) w temperaturze 15 °C,	20	50

	a) w temperaturze 25 °C,	100	100
6.	Odparowalność % masy, nie więcej niż:	1	1
7.	Spadek penetracji po odparowaniu w 165 °C, nie więcej niż	40	40
8.	Ciągliwość cm po odparowaniu w 165 °C, w temp. 25 °C, nie niższa niż	50	50
9.	Temperatura łamliwości po odparowaniu w 165 °C, (5 godz), °C, nie wyższa niż	-4	-5
10.	Zawartość parafiny, masy, nie więcej niż dla asfaltu D	2	2
11.	Zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie, masy nie więcej niż	1	1
12.	Zawartość wody oznaczonej przed wysyłką % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1

## 2.7. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-94 /11/.

## 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 stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek, walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym.

Do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego Wykonawca wykorzysta następujący sprzęt:

a) Wytwórnia mieszanki

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót, aby zapewnić transport mieszanki do miejsca wbudowania w ciągu 1 h.

Wytwórnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska.

Dozowanie składników w otaczarce /w tym także wstępne/ powinno być zautomatyzowane z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego.

Otaczarka powinna być wyposażona w automatyczny dozator wprowadzający środek adhezyjny do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa.

b) Układanie mieszanki

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością, niweletą i spadkami, z podgrzaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

c) Zagęszczenie

Do zagęszczenia należy stosować:

- walce gładkie statyczne dwuwalowe lekkie i średnie
- walce gładkie stalowe statyczne trzywalowe średnie
- walce gładkie stalowe dwuwalowe wibracyjne lekkie
- walce ogumione ciężkie o regularnym ciśnieniu w oponach

- walce mieszane typu K 12 z przednim wibracyjnym wałem gładkim stalowym
- Wybór rodzaju walców zależy od grubości warstwy i rodzaju mieszanki.
- Walce powinny być wyposażone:
- w system nawilżania wałów
  - w fartuchy osłonowe kół - dot. walców ogumionych
  - w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia
  - we wskaźniki wibracji - częstotliwość drgań i siły wymuszającej - dot. walców wibracyjnych.

## **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 przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 /4/.

#### **4.2.2. Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT PAD IBDiM /11/ oraz w aprobacie technicznej.

#### **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 nadmiernymi zawilgoceniem.

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

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania 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 i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej 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.

#### 5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabelcy:

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

	Kategoria ruchu						
	KR 1-2				KR 3-6		
	Mieszanka mineralna, mm						
	0/20	0/16 lub 0/12,8	0/8 lub 0/6,3	0/20	0/20 <sup>1)</sup>	0/16	0/12,8
Przechodzi przez:							
20,0	100			100	100		
16,0	83-100	100		80-100	67-100	100	
12,8	66-93	85-100		67,85	52-80	83-80	100
9,6	61-88	70-100		60-74	40-67	70-88	75-100
8,0	53-83	62-94	100	54-67	30-50	61-78	68-89
6,3	48-79	56-87	82-100	48-60	22-40	56-70	57-75
4,0	40-70	45-76	60-100	40-50	21-37	43-58	48-60
2,0	30-60	35-64	40-70	28-38	21-36	30-42	35-48
(zawartość frakcji grysowej)	(40-70)	(36-65)	(30-60)	(62-72)	(64-79)	(58-70)	(52-64)
0,85	22-46	26-50	27-32	20-28	20-35	18-28	25-36
0,42	17-36	20-39	21-40	13-20	17-30	12-20	18-27
0,30	15-31	17-33	17-34	11-18	15-28	10-18	16-23
0,18	11-22	13-24	13-25	7-12	14-23	9-14	12-17
0,15	10-21	12-22	12-22	6-11	11-22	8-12	11-15
0,075	6-9	7-11	8-12	5-7	10-15	6-9	7-9
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m	5,0-6,5	5,0-6,5,	5,5-6,8	4,5-5,6	4,3-5,4	4,8-6,0	4,8-6,5

<sup>1)</sup> mieszanka o uziarnieniu nieciągłym, uziarnienie nietypowe dla betonu asfaltowego

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelcy 4 Lp. 1-6.

- Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabelcy 4 Lp. 7-9.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1.	Moduł sztywności pelzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥14,0
2.	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60°C, kN	≥ 5,5 <sup>2)</sup>	≥ 10,0 <sup>3)</sup>
3.	Odształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0 - 5,0	2,0 - 4,5
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	1,5 - 4,5	2,0 - 4,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	75,0 - 90,0	78,0 - 86,0
6.	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm		
	- 0/6,3	1,5 - 4,0	
	- 0/8	2,0 - 4,0	
	- 0/12,8	3,5 - 5,0	3,5 - 5,0
	- 0/16	4,0 - 5,0	4,0 - 5,0
	- 0/20	5,0 - 7,0	5,0 - 7,0
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	1,5 - 5,0	2,0 - 5,0
<sup>1)</sup> oznaczony wg wytycznych – IBDiM, Zeszyt nr 48			
<sup>2)</sup> próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń			
<sup>3)</sup> próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń			

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit ʀ, mm	Kategoria ruchu					
	KR 1-2			KR 3-6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	0/20	0/16	0/12,8	0/25	0/20	0/16
Przechodzi przez:						
25,0				100		
20,0	100			80-100	100	
16,0	75-100	100		70-90	80-100	100
12,8	65-93	80-100	100	62-83	66-90	80-100
9,6	57-86	70-100	70-100	55-74	58-82	70-91
8,0	52-81	64-94	62-100	50-69	50-75	62-83
6,3	47-77	55-85	55-80	45-63	44-67	55-73
4,0	40-67	42-70	45-65	32-52	36-55	41-600
2,0	30-55	30-50	35-55	25-41	25-41	30-45
(zawartość frakcji grysowej)	(45-70)	(45-70)	(45-65)	(59-75)	(59-75)	(55-70)
0,85	20-40	20-40	25-45	16-30	16-30	20-33
0,42	13-30	14-29	18-38	10-22	9-22	13-25
0,30	10-25	11-24	15-35	9-19	8-20	10-21
0,18	6-17	8-17	11-27	6-14	5-15	9-16
0,15	5-15	7-15	9-25	5-13	5-14	6-14
0,075	3-7	3-8	3-9	4-6	4-7	5-8



Orientacyjna zawartość asfaltu mieszanki mineralno-asfaltowej, m/m	w %	4,3-5,8	4,3-5,8	4,5-6,0	4,0-5,5	4,0-5,5	4,3-5,8
--	-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1.	Moduł sztywności pelzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥ 16,0
2.	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60°C, kN	≥ 8,0 ≥ 6,0 <sup>2)</sup>	≥ 11,0
3.	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0 - 5,0	1,5 - 4,0
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,5 - 8,0	4,5 - 8,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	65,0 - 80,0	? 75,0
6.	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm		
	- 0/12,8	3,5 - 5,0	
	- 0/16	4,0 - 6,0	4,0 - 6,0
	- 0/20	6,0 - 8,0	6,0 - 8,0
	- 0/25	-	7,0 - 10,0
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0

<sup>1)</sup> oznaczony wg wytycznych – IBDiM, Zeszyt nr 48  
<sup>2)</sup> dla warstwy wyrównawczej

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznej lub ciągłej 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 ±2 % w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodatnie 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 ± 5°C.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla 40/60 145°C - 165°C

- dla 70/100 140°C - 160°C

- dla 100/150 135°C - 160°C

- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

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°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z 40/60 140°C - 170°C

- z 70/100 135°C - 165°C.

- z 100/150 130°C - 160°C.

- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy 7.

Tabela 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą
1	Drogi klasy L i D oraz place parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tabelicy 8.

Tabela 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego.

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
	Podłoże pod warstwę asfaltową	
1	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 – 0,7
2	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 – 0,5

Powierzchnie czołowe krawężników, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego podano w tabelicy 9.

Tabela 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3
4	Asfaltowa warstwa ścieralna	

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza, orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości 0,5 - 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego
- 0,5 h przy ilości 0,2 - 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji asfaltu upłynnionego.

## 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układanie warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V \geq 16$  m/s).

## 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie 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 pkt. 5.3.

Zagęszczenie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

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

- dla asfaltu 40/60 135°C
- dla asfaltu 70/100 125°C
- dla asfaltu 100/150 120°C

- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

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

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe 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

### 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 lepiszcza wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

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

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej	1 próbka przy produkcji do 500 Mg

	w wytwórni	2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4.	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
5.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ci'g <sup>3</sup> y
6.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.
8.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

#### 6.3.2. 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.

#### 6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 /7/. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10.

#### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt. 2.2.

#### 6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt. 2.4.

#### 6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt. 2.5.

#### 6.3.7. 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 w receptie laboratoryjnej i SST.

#### 6.3.8. 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 receptie i SST.

#### 6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

#### 6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

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

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy
2.	Równość warstwy	3 razy
3.	Spadki poprzeczne warstwy	3 razy
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi
5.	Ukształtowanie osi w planie	
6.	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędzie, obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	ocena cięć
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.
12.	Grubość warstwy	j.w.

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową 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 grubości 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 /9/ nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiązająca
3.	ulice klasy Z L i D oraz place i parkingi	6	9

#### 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  $\pm 5$  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 projektowanej do 2,5 cm.

#### 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. Krawędź obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3-5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy

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

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

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

### 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, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia 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,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 10. PRZEPISY Z WIĄZANE

#### 10.1. Normy

- |                         |  |                   |
|-------------------------|--|-------------------|
| 1. PN-B-11111:1996      | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.         | Żwir i mieszanka. |
| 2. PN-B-11112:1996      | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.            |                   |
| 3. PN-B-11113:1996      | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |                   |
| 4. PN-C-04024:1991      | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.     |                   |
| 5. PN-EN 12591/2002 (U) | Asfalty i produkty asfaltowe - Bitumy do układania - Specyfikacje.       |                   |
| 6. PN-C-96173:1974      | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.      |                   |
| 7. PN-S-04001:1967      | Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.              |                   |
| 8. PN-S-96504:1961      | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.              |                   |
| 9. BN-68/8931-04        | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.       |                   |

#### 10.2. Inne dokumenty

10. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997
11. TWT Tymczasowe. Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993.
12. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994
13. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych.
14. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.