

## D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### **D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

#### **1. CZEŚĆ OGÓLNA**

##### **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 remontu pętli autobusowej przy ul. Lubelskiej w Warszawie

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

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST) stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować przy zleceniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1 niniejszej specyfikacji.

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

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

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

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

**1.4.6.** Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

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

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

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w 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. Kruszywo**

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej AC na warstwę wiążącą podano w tab. 1 i 2

**D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

Tablica 1. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR 3-4
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria co najmniej	$G_{C90/20}$
4.1.4	Tolerancje uziarnienia, odchylenia nie większe niż, wg kategorii:	$G_{20/15}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_2$
4.1.8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$SI_{25}$ lub $FI_{25}$
4.1.9	Procentowa zawartość ziarn o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	$C_{90/1}$
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{30}$ $LA_{35}$
4.3.1	Gęstość ziarn wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.3.3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
4.4.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm0,5}^{a)}$
4.4.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; kategoria nie wyższa niż:	$F_1$
4.4.5	"Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3	$SB_{LA}$
4.5.2	Właściwości chemiczne - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
4.6.1	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym chłodzonym powietrzem wg PN-EN 1744-1	wymagana odporność
4.6.2	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1	wymagana odporność
4.6.3	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2

Tablica 2. Wymagania wobec kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR 3-4
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria:	$G_{F85}$
4.1.5	Tolerancje uziarnienia, odchylenia nie większe niż, wg kategorii:	$G_{TC20}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4.1.7	Jakość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
4.1.10	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie wyższa niż:	$E_{CS30}$
4.3.1	Gęstość ziarn wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

## D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 2.3. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą należy stosować wypełniacz o wymaganiach podanych w tabeli 3.

Tablica 3. Wymagania wobec wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR 3-4
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodnie z tablicą 24
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$
5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 933-9; nie wyższa niż:	1 % (m/m)
5.3.2	Gęstość ziarn wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
5.5.3	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
5.5.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_a10, K_{aDeklarowana}$
5.6.2	"Liczba asfaltowa" wg PN-EN 13179-2; wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

### 2.4. Polimeroasfalt

Na warstwę wyrównawczą należy stosować PMB 25/55-60 spełniający wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami.

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wybrana klasa
Penetracja w 25 <sup>0</sup> C	PN-EN 1426	0,1 mm	25-55 (klasa 3)
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	<sup>0</sup> C	≥60 (klasa 6)
Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥1 w 5 <sup>0</sup> C (klasa 4)
Siła rozciągania (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD (klasa 0)
Wahadło Vialit (metoda uderzeniowa)	EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD (klasa 0)
Zmiana masy	PN-EN 12607-1 PN-EN 12607-3	%	≤0,5 (klasa 3)
Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥60 (klasa 7)
Wzrost temp. mięknięcia	PN-EN 1427	<sup>0</sup> C	≤8 (klasa 2)
Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	<sup>0</sup> C	≥235 (klasa 3)
Temperatura łamliwości wg Fraassa	PN-EN 12593	<sup>0</sup> C	≤-10 (klasa 5)
Nawrót sprężysty w 25 <sup>0</sup> C	PN-EN 13398	%	≥50 (klasa 5)

### **D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

Nawrót sprężysty w 10 <sup>0</sup> C	PN-EN 13398	%	NPD (klasa 0)
Stabilność magazynowania Różnice temp. mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤5 (klasa 2)
Stabilność magazynowania Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD (klasa 0)
Spadek temp. mięknięcia po starzeniu	PN-EN 1427	°C	TBR (klasa 1)
Nawrót sprężysty w 25 <sup>0</sup> C po starzeniu	PN-EN 13398	%	≥50 (klasa 4)
Nawrót sprężysty w 10 <sup>0</sup> C po starzeniu	PN-EN 13398	%	NPD (klasa 0)

#### **2.5. Środek adhezyjny**

Należy stosować środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadczenie do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Dróg i Mostów.

#### **2.6. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki z betonu asfaltowego, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa polimeroasfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści wg PN-EN 45014 wydaną przez dostawcę.

#### **2.7. Składowanie materiałów**

##### **2.7.1. Składowanie kruszywa**

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

##### **2.7.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

##### **2.7.3. Składowanie polimeroasfaltu**

Polimeroasfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia polimeroasfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze-olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania polimeroasfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją ±5 °C oraz posiadać układ cyrkulacji polimeroasfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego polimeroasfaltu.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

- wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,

### **D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

##### **4.3. Transport wypełniacza**

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

##### **4.4. Transport polimeroasfaltu**

Polimeroasfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

##### **4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wytwarzania. Czas transportu mieszanki liczony od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki. Zaleca się stosowanie samochodów-termosów.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

##### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne)**

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy wyrównawczej, projektowane metodą empiryczną podano w tablicy 5.

### D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 22 W KR 3÷6	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	80
11,2	-	-
8	-	-
2	25	33
0,125	5	10
0,063	3,0	7,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 4,2}$	

Wartość krzywych granicznych uziarnienia oraz zawartości asfaltu dla betonu asfaltowego 0/16 należy ustalić laboratoryjnie. Zaprojektowana mieszanka z AC 22 W PMB 25/55-60 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR3÷KR4 (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, Metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 <sup>0</sup> C, 10000 cykli	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2 x 25 uderzeń	PN-EN 12697-12 Lecz przechowywanie w 40 <sup>0</sup> C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15 <sup>0</sup> C	$ITSR_{80}$

#### **5.3. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej (projektowanie funkcjonalne)**

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy podbudowy, projektowane metodą funkcjonalną podano w tablicy 7.

### D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie funkcjonalne)

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 22 W KR 3÷6	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	-	-
2	10	50
0,063	2,0	11,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 3,0}$	

Wartość krzywych granicznych uziarnienia oraz zawartości asfaltu dla betonu asfaltowego 0/22 należy ustalić laboratoryjnie. Zaprojektowana mieszanka z AC 22 W PMB 25/55-60 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagania właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR3÷KR4 (projektowanie funkcjonalne)

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 7}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2 x 25 uderzeń	PN-EN 12697-12 Lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$
Sztwność	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temperatura 10°C, częstość 10 Hz	$S_{\min 19000}$
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż:	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-24, 4PB-PR, temperatura 10°C, częstość 10 Hz	$\epsilon_{6-115}$

#### 5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

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



### **D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

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

Temperatura polimeroasfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla PMB 25/55-60 zgodnie z zaleceniami producenta.

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 podanej poniżej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- PMB 25/55-60 zgodnie z zaleceniami producenta.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o  $10^{\circ}\text{C}$  od minimalnej temperatury podanej powyżej.

#### **5.5. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST D.05.03.11 „Frezowanie nawierzchni”.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża, wynoszą od  $0,5$  do  $1,2\text{ kg/m}^2$ . Należy stosować do skropienia podłoża ilość emulsji asfaltowej zgodną z SST D.04.03.01.

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

Oczyszczenie i skropienie podłoża zostało ujęte w SST D.04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

#### **5.6. Połączenie międzywarstwowe**

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji wynoszą od  $0,3$  do  $0,5\text{ kg/m}^2$ .

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

- 8 h przy ilości powyżej  $1,0\text{ kg/m}^2$  emulsji,
- 2 h przy ilości od  $0,5$  do  $1,0\text{ kg/m}^2$  emulsji.

Oczyszczenie i skropienie zostało ujęte w SST D.04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

#### **5.7. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od  $0^{\circ}\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16\text{ m/s}$ ).

#### **5.8. Odcinek próbny**

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

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

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru

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



## D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### **5.9. Wykonanie warstwy wiążącej 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.

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

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

– dla PMB 25/55-60 zgodnie z zaleceniami producenta.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszej SST i recepcie laboratoryjnej.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane emulsją asfaltową i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy (np. wyrównawczej, wiążącej), powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza poprzedniej warstwy.

## **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**

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa spełnia wszystkie wymagania zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej, należy dla składu mieszanki przeprowadzić badanie typu. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań określających przydatność funkcjonalną mieszanki mineralno-asfaltowej na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Badanie to powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanki mineralno-asfaltowej do obrotu, w celu wykazania zgodności z wymaganiami.

Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane po warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one określone właściwości, jednak nie zwalnia to producenta z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność dla określonego składu mieszanki do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej, niż przez okres trzech lat.

Rodzaj i liczbę badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 9.

Tablica 9. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszcze (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty <sup>a)</sup>	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1

### D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

a) dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023

Rodzaj i liczbę badań mieszanek mineralno-asfaltowych podano w tablicy 10.

Tablica 10. Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno-asfaltowych

Właściwość	Metoda badania	AC (beton asfaltowy)
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązania funkcjonalne), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	1
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43	1
Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41	1

### **6.3. Badania w czasie robót**

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

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

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

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
BADANIA MATERIAŁÓW		

### D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

1	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziarn niekształtnych, zawartość zanieczyszczeń obcych	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji. Przy każdej zmianie kruszywa określenie klasy i gatunku
2	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 100 ton wypełniacza
3	Penetracja i temp. mięknienia asfaltu	Jedno badanie dla każdej cysterny
BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ		
4	Temperatura składników	Dozór ciągły
5	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
6	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Dwa razy dziennie
7	Stabilność, odkształcenie i wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz dziennie
BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY Z BETONU ASFALTOWEGO		
8	Grubość, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni 3000 m <sup>2</sup>

#### **6.3.2. Badanie właściwości kruszywa**

Właściwości kruszywa należy badać z częstotliwością podaną w tablicy 9. Należy badać każdy rodzaj i frakcję dostarczonego kruszywa. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2.2 niniejszej specyfikacji.

#### **6.3.3. Badanie właściwości wypełniacza**

Wypełniacz należy badać z częstotliwością podaną w tablicy 9. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2.3 niniejszej specyfikacji.

#### **6.3.4. Badanie właściwości asfaltu**

Badania właściwości asfaltu prowadzić z częstotliwością podaną w tablicy 9. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.4.

#### **6.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki**

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### **6.3.6. Pomiar temperatury mieszanki**

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punktach 5.3. i 5.8.

#### **6.3.7. Zawartość asfaltu**

Zawartość asfaltu należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 9. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-S-04001, z próbki AC pobranej w miejscu wbudowania mieszanki. Wielkość próbki poddanej ekstrakcji należy przyjąć zgodnie z punktem 5.6.

Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą.

#### **6.3.8. Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie powinno być zgodne z tab. 5 lub 7.

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

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy badać właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 6 i 8.

#### **6.3.10. Pomiar grubości warstwy**

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 10 na podstawie wyciętych próbek. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż + 10 mm.

## D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### **6.3.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości strukturalnej wyciętych próbek z gęstością strukturalną próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 98 [%].

### **6.3.12. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie**

Na próbkach wyciętych z nawierzchni należy wykonać badanie gęstości strukturalnej i objętościowej. Wolną przestrzeń w warstwie należy określać jako średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń, w % z dokładnością do 0,1 %.

Zawartość wolnych przestrzeni w zagęszczonej warstwie powinna wynosić 4,0÷7,0 [% (v/v)] w przypadku projektowania empirycznego i 3,0÷7,0 [% (v/v)] w przypadku projektowania funkcjonalnego.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

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

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	3 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m na każdej jezdni
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km*
5	Rzędne wysokościowe warstwy	na każdej jezdni na osi i krawężniach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
6	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość każdego złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	cała powierzchnia wykonanego odcinka
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

\*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych wykonać w punktach głównych łuków poziomych

### **6.4.2. Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 12. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm.

### **6.4.3. Równość podłużna warstwy**

Równość podłużną warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy mierzyć aparatem określającym wskaźnik IRI lub 4 m łatą i klinem wg BN-68/8931-04 (tylko tam, gdzie nie można stosować innych metod). Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m określa tablica 13

Tablica 13

Droga	Element nawierzchni	50%	80%	100%
G	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe	≤ 3,4	≤ 4,8	≤ 6,8

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średnich E(IRI) i odchylenia standardowego D : E(IRI) + D nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka.

Stosowanie metody 4-m łaty i klina dopuszcza się tylko tam, gdzie nie można zastosować metody profilometrycznej. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna określona jest przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzona powierzchnią. Wartości odchyień, wyrażone w milimetrach, określa tablica 14

### D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

Tablica 14

Klasa drogi	Element nawierzchni	95%	100%
G	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe	≤ 9	≤ 10

Za zgodą Inspektora Nadzoru może zastać wykonany pomiar przy użyciu planografu (tj. metody równoważnej użyciu łąty i klina). Nierówności podłużne warstwy wyrównawczej mierzone planografem nie powinny być większe od:

- dla drogi klasy G -6 mm.

#### **6.4.4. Równość poprzeczna**

Do pomiaru równości poprzecznej powinna być stosowana metoda równoważna metodzie łąty i klina. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 15

Tablica 15

Droga	Element nawierzchni	90%	95%	100%
G	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe	≤ 9	-	≤ 12

#### **6.4.5. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ±0,5%.

#### **6.4.6. Rzędne wysokościowe warstwy**

Rzędne wysokościowe warstwy należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy. Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -0 cm, +1 cm.

#### **6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne**

Prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 1. Sprawdzenie polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### **6.4.8. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka z częstotliwością podaną w tablicy 9. Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### **6.4.9. Krawędzie wykonanej warstwy**

Krawędzie wykonanej warstwy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

#### **6.4.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń warstwy wyrównawczej powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i receptie 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) wykonanej warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego.

## D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

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

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna
PN-EN 1367-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i kula
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
PN-EN 45014	Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
PN-C-04132	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów
PN-S-96025	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
BN-70/8931-09	Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralnych asfaltowych
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu (oryg.)
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena procentowej zawartości ziarn powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8. Oznaczenie polerowania kamienia.



### D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości.
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1. Oznaczenie mrozodporności.
PN-EN 1367-3 czynników	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym.
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10. Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
PN-EN 1097-5	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 1097-7	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
PN-EN 1097-4	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
PN-EN 196-21	Metody badania cementu. Oznaczenie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek mineralno bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna.
PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.

#### **10.2. Inne dokumenty**

1. „Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie (ZW-WMS 2007). IBDiM - Zeszyt 70, 2007 r.
2. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych - IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64
3. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Zeszyt Nr 60, Warszawa 1999.
4. „Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe", IBDiM - Zeszyt 65, 2003 r.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.
6. WT-1 Kruszywa 2008 - Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.
7. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 – Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.