

## D.05.03.05.A NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA, WYRÓWNAWCZA I WZMACNIAJĄCA

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni z betonu asfaltowego.

#### 1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna (SST) stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1 **Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- 1.4.2 **Warstwa ścieralna** - jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
- 1.4.3 **Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.4 **Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na wymiar D największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.5 **Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.6 **Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 1.4.7 **Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].
- 1.4.8 **Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.9 **Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45\text{mm}$  oraz  $d > 2\text{mm}$ .
- 1.4.10 **Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2\text{mm}$ , którego większa część pozostaje na sicie 0,063mm.
- 1.4.11 **Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063mm.
- 1.4.12 **Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063mm.  
Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia.  
Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie.
- 1.4.13 **Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
- 1.4.14 **Warstwa technologiczna** - jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.
- 1.4.15 **Warstwa** - jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.
- 1.4.16 **Warstwa wiążąca** - jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

- 1.4.17 Warstwa wyrównawcza** - jest to warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.
- 1.4.18 Podbudowa** - jest to główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.
- 1.4.20 Typ mieszanki mineralno-asfaltowej** - jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na: krzywą uziarnienia kruszywa (ciągłą lub nieciągłą), zawartość wolnych przestrzeni, proporcje składników lub technologię wytwarzania i wbudowania; w niniejszym dokumencie wyróżnia się następujące typy mieszanek mineralno-asfaltowych: beton asfaltowy, beton asfaltowy o wysokim module sztywności, beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw (mieszanka BBTM), mieszanka SMA, asfalt lany i asfalt porowaty oraz destruk asfaltowy.
- 1.4.21 Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** - jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar  $D$  największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.22 Beton asfaltowy** - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.23 Mieszanka SMA** - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciągłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastyksową.
- 1.4.24 Asfalt lany** - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.
- 1.4.25 Asfalt porowaty** - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo dużej zawartości połączonych wolnych przestrzeni, które umożliwiają przepływ wody i powietrza, co zapewnia właściwości drenażowe i zmniejszające hałas.
- 1.4.26 Mieszanka drobnoziarnista** - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa  $D$  jest mniejszy niż 16mm.
- 1.4.27 Mieszanka gruboziarnista** - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa  $Z$  jest nie mniejszy niż 16mm.
- 1.4.28 Skład mieszanki (recepta)** - jest to docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako skład wejściowy lub wyjściowy.
- 1.4.28.1 Wejściowy skład mieszanki** - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).
- 1.4.28.2 Wyjściowy skład mieszanki** - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).
- 1.4.29 Dodatek** - jest to materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna organiczne i nieorganiczne, asfalty naturalne lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.
- 1.4.30 Destrukt asfaltowy** - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.
- 1.4.31 Granulat asfaltowy** - jest to przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.
- 1.4.32 Wymiar kruszywa w destrukcie asfaltowym** - jest to oznaczenie wielkości ziarna kruszywa w destrukcie asfaltowym z zastosowaniem dolnego ( $d$ ) i górnego ( $D$ ) wymiaru sita, wyrażone jako  $d/D$  (w wypadku destruktu asfaltowego  $d$  będzie zazwyczaj równe 0).
- 1.4.32.1 Wielkość kawałków destruktu asfaltowego** - jest to maksymalna wielkość kawałków mieszanki mineralno-asfaltowej w destrukcie asfaltowym, określona wymiarem sita ( $U$ ).
- 1.4.33** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

Określenia dotyczące asfaltów drogowych podano w normie PN-EN 12597.

Określenia dotyczące drogowych emulsji asfaltowych podano w normie PN-EN 13808.

Określenia dotyczące kruszyw mineralnych do mieszanek mineralno-asfaltowych podano w normie PN-EN 13043 oraz w Wymaganiach technicznych „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach krajowych”, WT-1 2010.

Określenia dotyczące asfaltowej nawierzchni drogowej podano w Wymaganiach technicznych, „Mieszanki mineralno-asfaltowe” WT-2 2010.

#### **1.4.a Symbole i skróty dodatkowe**

Do oznaczania typu mieszanki mineralno-asfaltowej, określania jej wymiaru oraz przeznaczenia są używane następujące skróty i symbole:

- D wymiar mieszanki mineralnej wyrażony w milimetrach [mm] wymiarem górnego sita; w przypadku destruktu asfaltowego D jest większą wartością z wymiaru sita M/l,4 (M jest najmniejszym wymiarem sita, przez które przechodzi 100% materiału) lub najmniejszego wymiaru sita, przez które przechodzi 85% materiału;
- U wielkość kawałków destruktu asfaltowego wyrażona przez najmniejszy wymiar sita w mm, przez które przechodzi 100% kawałków destruktu asfaltowego;
- AC beton asfaltowy (symbol ogólny bez wskazania warstwy, do której jest przeznaczony);
- BBTM beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw;
- SMA mieszanka mastyksowo-grysowa;
- MA asfalt lany;
- PA asfalt porowaty;
- RA destruktu asfaltowy.

Przykłady oznaczenia typu i wymiaru mieszanki mineralno-asfaltowej:

AC D P/W/S lepiszcze AC - beton asfaltowy, D - największy wymiar kruszywa w mieszance, P/W/S - warstwa, do której jest przeznaczona mieszanka mineralno-asfaltowa oraz symbol lepiszcza;

U RA d/D U - wielkość kawałków destruktu, RA - destruktu asfaltowy, d/D – wymiar kruszywa.

Krajowe oznaczenie uzupełniające do określenia przeznaczenia mieszanki mineralno-asfaltowej (obecnie stosowane do betonu asfaltowego lub betonu asfaltowego o wysokim module sztywności):

- P do warstwy podbudowy;
- W do warstwy wiążącej;
- S do warstwy ścieralnej.

Krajowe oznaczenie dodatkowe do określenia betonu asfaltowego o szczególnych właściwościach:

AC WMS - beton asfaltowy o wysokim module sztywności.

Przykład oznaczenia mieszanek mineralno-asfaltowych: AC 16 S 70/100 beton asfaltowy o wymiarze największego kruszywa 16mm do warstwy ścieralnej z asfaltem 70/100;

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2.

Do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni obciążonych ruchem KR1+KR4 należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 1.

Wybór materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej oraz zaprojektowanie jej składu należy do producenta mieszanki.

### **2.2. Wymagania dla materiałów do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika Projektu. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

W wypadku granulatu asfaltowego i mieszanki mineralno-asfaltowej zawierającej asfalt drogowy oraz użycia tego granulatu w ilości większej niż 20% masy mieszanki mineralno-asfaltowej, należy stosować zapis pkt.7.2 (zgodnie z PN-EN 13108-1, pkt.4.2.2.2), dotyczący obliczenia penetracji lub temperatury mięknięcia lepiscza w uzyskanej mieszance według PN-EN 13108-1, Załącznik A.

W wypadku granulatu asfaltowego lub mieszanki mineralno-asfaltowej zawierającej asfalt modyfikowany lub dodatek modyfikujący, ilość tego granulatu nie może być większa niż 20% masy mieszanki mineralno-asfaltowej. Dopuszcza się użycie granulatu asfaltowego w ilości do 30% masy mieszanki mineralno-asfaltowej w wypadku porozumienia między Zamawiającym a Producentem, np. na podstawie wykazania jednorodności granulatu asfaltowego, w tym rodzaju i zawartości lepiscza lub odpowiednich właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimerosafalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepisczy asfaltowych podano w tablicy 1. Oprócz lepisczy wymienionych w tablicy 1 można stosować inne lepiscza nienormowe według aprobat technicznych.

**Tablica 1.** Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej

Materiał	Kategoria ruchu					
	KR1÷2		KR3÷4		KR5÷6	
Mieszanka mineralno-asfaltowa lub granulat asfaltowy o wymiarze D), [mm]	11 <sup>b)</sup>	16	16	22	12	22
Granulat asfaltowy o wymiarze U, [mm]	11 <sup>b)</sup>	16	16	22	16	22
Lepiscze asfaltowe <sup>a)</sup>	50/70		35/50 <sup>a)</sup> , 50/70, PMB 25/55-60 Wielorodzajowy, 35/50 Wielorodzajowy		35/50 PMB 25/55-60 Wielorodzajowy	
Kruszywa mineralne	Tablice 8,k 9, 10, 11 WT-1 Kruszywa 2010					

<sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiscza nienormowe

<sup>b)</sup> dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR1÷6 przy spełnieniu wymagań jak w tablicach 16, 17, 18

### 2.3 Kruszywa do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 2 i 3. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

**Tablica 2.** Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od klasy ruchu		
	KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>c85/20</sub> <sup>a)</sup>	G <sub>c85/20</sub>	G <sub>c85/20</sub>
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>20/15</sub>	G <sub>20/15</sub>
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>2</sub>		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Fl <sub>3</sub> lub Sl <sub>3</sub>	Fl <sub>25</sub> lub Sl <sub>25</sub>	Fl <sub>25</sub> lub Sl <sub>25</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>50/10</sub>	C <sub>50/10</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PNEN 1097-2, badana na kruszywie 0/14 rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>15</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>30</sub>

Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	Deklarowane przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3:	Deklarowane przez producenta
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż	F <sub>2</sub>
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3:	Deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.1:	Wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.2:	Wymagana odporność
Staość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>

**Tablica 3.** Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D<sub>8</sub> mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>F</sub> 85 i G <sub>A</sub> 85	G <sub>F</sub> 85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> NR	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>10</sub>		
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10		
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		
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana		
Grube zanieczyszczenia lekkie, w PN-EN 1744-1 p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1		

**Tablica 4.** Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym do D ≤ 8mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>A</sub> 85 i G <sub>F</sub> 85	G <sub>F</sub> 85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> NR	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>10</sub>		
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10		
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	E <sub>CS</sub> 30	E <sub>CS</sub> 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana		
Grube zanieczyszczenia lekkie, w PN-EN 1744-1 p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1		

## 2.4 Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na wszystkie warstwy należy stosować wypełniacz podstawowy. Nie stosować pyłów z odpylania kruszywa. Wymagania podano w tablicy 5.

**Tablica 5.** Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10		
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	Deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PNEN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>		
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25		
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>		
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>3</sub> Deklarowane		
„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowane</sub>		

## 2.5 Asfalt

Asfalt musi posiadać aprobatę techniczną. Należy stosować lepiszcza asfaltowe wymienione w tablicy 1.

## 2.6 Środek adhezyjny

Wykonawca, jeżeli nie stosuje środka adhezyjnego przedstawia wyniki badań przyczepności asfaltu do kruszywa, aby uzasadnić, że jego stosowanie nie jest konieczne.

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia dostosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

## 2.7 Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować: materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych, emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

nie mniej niż 10mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,

nie mniej niż 15mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobatie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepizsca wg norm lub aprobat technicznych.

## **2.8 Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (podbudowa, warstwa wyrównawcza z warstwą wiążącą) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 pkt.5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## **2.9 Dostawy materiałów**

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

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, 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 według PN-EN-45014, wydaną przez dostawcę.

## **2.10 Składowanie materiałów**

### **2.10.1 Składowanie kruszywa**

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

### **2.10.2 Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.10.3 Składowanie asfaltu**

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

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier/Kierownik Projektu nadzoru sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami SST.

### **3.2 Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanek mineralno-asfaltową należy produkować przy zastosowaniu, sterowanej komputerem, wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, posiadającej wydajność minimum 60Mg/h, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Komputerowy system sterowania otaczarką, w celu zapewnienia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnej z zadaną receptą, musi pracować w oparciu o zwrotne potwierdzenia wydanych poleceń, a rejestrator podstawowych parametrów pracy wytwórni (godzina i minuta wykonania zarobu, ilości naważanych składników, czas mieszania kruszywa na sucho, czas mieszania po dodaniu asfaltu oraz tempe-

ratura gotowej mieszanki każdego zarobu na wyjściu z mieszalnika), dokonuje ich zapisu oddzielnie dla każdego cyklu, np. w postaci wydruku. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, uwzględniając zmianę jego gęstości w zależności od temperatury.

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

Wykonawca posiada Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji udokumentowania prawa do wprowadzenia wyrobu budowlanego jakim jest mieszanka mineralno-asfaltowa do wytwarzania betonu asfaltowego (AC).

### **3.3 Sprzęt do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej**

Do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować:

- gąsienicowe rozkładarki, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz posiadające urządzenia do podgrzewania spoiny podłużnej;
- skraparki,
- samochody samowyładowcze z przykrywanymi skrzyniami samowyładowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosy)
- stalowe walce wibracyjne lekkie, średnie i ciężkie, płyty wibracyjne, ubijaki
- walce ogumione z centralną regulacją ciśnienia.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.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, zbryleniem 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.

### **4.6 Utrzymanie czystości na drogach publicznych**

Grunt należy przewozić w sposób uniemożliwiający jego wydostawanie się na drogi publiczne.

W wypadku zanieczyszczenia dróg publicznych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczenia dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Inżyniera/Kierownika Projektu.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 „Warunki ogólne” pkt.5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi Projektu na jego życzenie do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W przypadku organizacji ruchu na czas prowadzenia robót należy stosować zatwierdzone schematy organizacji ruchu załączone do dokumentacji przetargowej: „Katalog Typowych Organizacji Ruchu”.

### 5.2 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem/Kierownikiem Projektu nie później niż 2 tygodnie przed przystąpieniem do robót oraz na każde życzenie Inżyniera/Kierownika Projektu, Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt recepty na mieszankę betonu asfaltowego.

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w SST.

Recepty winny zawierać:

- badania materiałów do mieszanek (aprobaty wraz ze świadectwami jakości),
- składy mieszanek,
- wyniki badań laboratoryjnych cech mieszanek dla porównania z założonymi wymaganiami.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej i wyrównawczej podano w tablicy 6.

**Tablica 6.** Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W KR1÷2		AC16W KR1÷2		AC16W KR3÷6		AC22W KR3÷6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-			100	
22,4	-	-	100		100		90	100
16	100		90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, Wzór (2)	$B_{min4,6}$		$B_{min4,4}$		$B_{min4,4}$		$B_{min4,2}$	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych podana jw. jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,65 \text{ Mg/m}^3$ .

Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

W określeniu zawartości lepiszcza asfaltowego w mieszance należy uwzględnić chłonność kruszywa mineralnego.

Minimalna zawartość asfaltu w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od  $B_{\min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Wymagane właściwości betonu asfaltowego podano w tablicy 7 i 8.

**Tablica 7.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, KR1÷KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\max 80}$	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\max 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>80</sub>

<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010

**Tablica 8.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej, KR3÷KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC16W	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$ , grubość płyty 80 mm	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PNEN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli, dla w-wy podbudowy na płycie gr. 100mm, a dla w-wy wiążącej na płycie gr. 80mm	$VTS_{AIR 0,30}$ PRD <sub>AIR</sub> Deklarowane	
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>80</sub>	

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60mm, AC22 60mm

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010

### 5.3 Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Produkcja mieszanki betonu asfaltowego może zostać rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez Inżyniera/Kierownika Projektu, na wniosek Wykonawcy. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wytwórnia musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją 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, względ-

nie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika. Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce. Polimeroasfalt 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 być utrzymywana wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

**Tablica 9.** Wymagane temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ] Beton asfaltowy AC, WMS
50/70	od 140 do 180 $^{\circ}\text{C}$
35/50	od 155 do 195 $^{\circ}\text{C}$
PMB 25/55-60	od 130 do 180 $^{\circ}\text{C}$
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195 $^{\circ}\text{C}$
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180 $^{\circ}\text{C}$

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30  $^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 9.

Maksymalna temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać:

180  $^{\circ}\text{C}$  – dla asfaltu 50/740, polimeroasfaltu PMB 25/55-60, wielorodzajowy 50/70;

195  $^{\circ}\text{C}$  - dla asfaltu 35/50.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizację do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Wymagane temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 9. Podana w tablicy minimalna temperatura mieszanki dotyczy temperatury w miejscu wbudowania (na budowie), natomiast temperatura maksymalna dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w WMB.

#### 5.4 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha, czysta i skropiona zgodnie z zasadami podanymi w SST/D.04.03.01. Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, niezbędnym na odparowanie wody.

Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża powinny wynosić:

- 0,7÷1,0 kg/m<sup>2</sup> warstwa betonu układana na podbudowie / nawierzchni tłuczniowej;
- 0,5÷0,7 kg/m<sup>2</sup> warstwa betonu układana na podbudowie z kruszywa stabilizowanego mechanicznie;
- 0,3÷0,5 kg/m<sup>2</sup> warstwa betonu układana na podbudowie z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem;
- 0,3÷0,5 kg/m<sup>2</sup> warstwa betonu układana na starej nawierzchni asfaltowej.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włączów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem/Kierownikiem Projektu.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

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

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

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

Dopuszczalne wartości nierówności podłoża określono w załączniku nr 6 do Rozporządzenia dotyczącego warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne (Dz.U. 1999r. nr 43, poz.430 z późn. zm.).

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

Przygotowanie podłoża należy wykonać zgodnie z wymaganiami WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

### **5.5 Warunki atmosferyczne**

Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia przed przystąpieniem do robót jest nie niższa niż:

- 0°C dla wbudowywanej warstwy grubszej niż 8cm,
- +5°C dla warstwy o grubości do 8 cm.

Minimalna temperatura w czasie robót:

- +5°C dla warstwy o grubości powyżej 8cm
- +10°C dla warstwy o grubości do 8cm.

Nie dopuszcza się układania mieszanki na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16\text{m/s}$ ).

Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem.

### **5.6 Próba technologiczna**

Na wniosek Inżyniera/Kierownika Projektu nadzoru i w jego obecności Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki betonu asfaltowego oraz jego właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla. Wskazane jest, aby zarób próbny, przy zachowaniu tej samej procedury został dodatkowo opróbowany i przebadany przez niezależne laboratorium wytypowane przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

### **5.7 Odcinek próbny**

Na wniosek Inżyniera/Kierownika Projektu i w jego obecności przed przystąpieniem do wykonywania warstw z betonu asfaltowego, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odcinka próbnego w celu uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem/Kierownikiem Projektu. Odcinek próbny o długości co najmniej 50 m powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania poszczególnych warstw z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera/Kierownika Projektu wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

### 5.8 Wbudowanie i zagęszczanie warstw z betonu asfaltowego

Mieszanekę betonu asfaltowego należy wbudowywać mechanicznie, w sposób ciągły, rozkładarką spełniającą wymagania punktu 5.3. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). Warstwy należy układać w miarę możliwości całą szerokością. Dopuszcza się warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu dwóch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Nie obramowany brzeg warstwy powinien być wyprofilowany lub obcięty i pokryty asfaltem.

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki należy wykonywać walcami wibracyjnymi oraz ogumionymi, spełniającymi wymagania podane w SST. Zaleca się stosowanie walców wibracyjnych o masie nie mniejszej niż 9Mg, a walców ogumionych o masie nie mniejszej niż 16Mg. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST. Niweleta i grubość wbudowanej warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza podłużne w poszczególnych warstwach powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15 cm; złącza poprzeczne, o co najmniej jeden metr. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wykonana warstwa z betonu asfaltowego powinna spełniać właściwości podane w tablicy 10.

**Tablica 10** Właściwości warstwy betonu asfaltowego (AC)

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%{v/v}]
AC11W, KR1÷2 <sup>Ej</sup>	4,0÷10,0	≥98	3,0÷6,0
AC16W, KR1÷2 <sup>Ej</sup>	5,0÷10,0	≥98	3,0÷6,0
AC16P, KR3÷6 <sup>Ej</sup>	5,0÷10,0	≥98	4,0÷7,0
AC22P, KR3÷6 <sup>Ej</sup>	7,0÷10,0	≥98	4,0÷7,0
AC16P, KR3÷4 <sup>Fj</sup>	5,0÷10,0	≥98	3,0÷7,0
AC22P, KR3÷4 <sup>Fj</sup>	7,0÷10,0	≥98	3,0÷7,0
AC16P, KR5÷6 <sup>Fj</sup>	5,0÷10,0	≥98	4,0÷7,0
AC22P, KR5÷6 <sup>Fj</sup>	7,0÷10,0	≥98	4,0÷7,0

<sup>Ej</sup> projektowanie empiryczne

<sup>Fj</sup> projektowanie funkcjonalne

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklaracją zgodności, aprobatą techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do akceptacji.

### 6.3 Badania w czasie robót

#### 6.3.1 Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- Badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru);
- Badania kontrolna (w ramach nadzoru Zleceniodawcy – Inżyniera/Kierownika Projektu).

#### 6.3.2 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego podano w tablicy 11.

**Tablica 11.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z mieszanki SMA

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na 1km na każdej jezdni (lub wg wskazań Inżyniera/Kierownika Projektu)
2	Równość podłużna	pomiar ciągły na każdym pasie ruchu (zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie) wartość IRI nie rzadziej niż 50m
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 10m na każdej jezdni
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1km
5	Rzędne wysokościowe	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji projektowej
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość wykonanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000m <sup>2</sup>
8	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000m <sup>2</sup>

#### 6.3.3 Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. Inżynier/Kierownik Projektu może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier/Kierownik Projektu może przeprowadzić badania kontrolne.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13)
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,

- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.3.4. Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera/Kierownika Projektu, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień, itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia, itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier/Kierownik Projektu w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

W ramach badań kontrolnych Inżynier/Kierownik Projektu może wykonać następujące badania:

- badania mieszanki mineralno-asfaltowej – uziarnienie, zawartość lepiszcza, temperatura mięknięcia, gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki;
- badania warstwy asfaltowej – wskaźnik zagęszczenia, spadki poprzeczne, równość, grubość lub ilość materiałów, zawartość wolnych przestrzeni, właściwości przeciwpoślizgowe.

#### **6.3.5. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### **6.3.5. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Kierownika Projektu lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

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

#### **6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010.

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### **6.4.2. Warstwa asfaltowa**

##### **6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału**

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 12.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier/Kierownik Projektu ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą.

Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

**Tabela 12.** Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000m <sup>2</sup> lub droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000m <sup>2</sup> lub warstwa wiążąca, ilość większa niż 50kg/m <sup>2</sup>	≤ 10
2. mały odcinek budowy lub warstwa wiążąca, ilość większa niż 50kg/m <sup>2</sup>	≤ 15
B + Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25

a) w przypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość wiersza B odpowiednio obowiązuje: w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 obowiązuje 15%

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 8, 9 i 10.

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

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

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tabelicy 8, 9 i 10 nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne więcej niż 2,0%(v/v)

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

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

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej



Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ .

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10m na prostych i co 10m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1\text{cm}$ , przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5\text{cm}$ .

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest jeden metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) wykonanej warstwy wiążącej, wyrównawczej lub wzmacniającej z betonu asfaltowego (AC) o określonej grubości zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2 Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji niniejszej SST dały wyniki pozytywne.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.9.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową określoną w pkt.7 według dokonanego obmiaru i odbioru.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje w szczególności:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości, w przypadku zalecenia Inżyniera/Kierownika Projektu
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,

- wykonanie próby technologicznej oraz odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- dostarczenie i odwiezienie sprzęty niezbędnego do wykonania robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na Drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 932-1:1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek laboratoryjnych.
PN-EN 933-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych).
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-2:1999	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
PN-EN 933-3:1999	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6:2002	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości cząstek drobnych. Badanie błękitem metylowym.
PN-EN 933-10:2002	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości cząstek drobnych. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
PN-EN 1097-1:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
PN-EN 1097-2:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metoda oznaczania odporności na rozdrabnianie (Los Angeles).
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie pustych przestrzeni, zagęszczonego wypełniacza.
PN-EN 1097-8:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości wypełniacza-Metoda piknometryczna

PN-EN 1097-8:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1:2001	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1367-3:2002	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.
PN-EN 13179-1:2002	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
PN-EN 13179-2:2002	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2; Liczba bitumiczna.
PN-EN 1744-1:2000	Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszczą asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 12697-1:2005	Mieszanki asfaltowe-Metody badania mieszanek mineralnobiaitumicznych na gorąco -Część 1: Zawartość rozpuszczalnej części asfaltu (oryg).
PN-EN 12697-6:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
PN-EN 12697-12:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę.
PN-EN 12697-22:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco -- Część 22: Trasowanie kołem (oryg.)
PN-EN 12697-31:2007	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 31: Próbki przygotowane w prasie żyrotorowej(oryg).
PN-EN 12697-36:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 13108-2:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 2; Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw.
PN-EN 13108-20:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania - Część 20: Badanie Typu PN-EN 13108-21:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
PN-EN 536:2002	Maszyny drogowe. Wytwórnice mieszanek mineralno – asfaltowych. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-EN 45014	Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

## 10.2 Inne dokumenty

1. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych WT- 1, Kruszywa 2010, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 2010
2. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64
3. Warunki techniczne. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.
4. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 2010 Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 2010
5. Zasady wykonania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie” Zeszyt nr 63 IBDiM Warszawa 2002
6. 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.
7. ST D-05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA).

8. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
10. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 14, poz.60 z późniejszymi zmianami).
11. Instrukcja o dokonywaniu odbiorów robót drogowo-mostowych DPT-14.