

## D.05.03.05d WARSTWA WIAŻĄCA I WYRÓWNAWCZA Z BETONU ASFALTOWEGO NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni z betonu asfaltowego w ramach zadania *Projekt budowlany i wykonawczy rozbudowy drogi krajowej nr 91 na odcinku Tczew – Czarlin*. Specyfikacja została opracowana jako wymaganie dla **specjalnej warstwy wiążącej na obiekcie mostowym**. W opracowaniu wymagań wykorzystano wymagania opisane w normie PN-EN 13108-1 "Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy" oraz wymagania stosowane dotychczas na obiektach mostowych dla kategorii ruchu KR5-6. W specyfikacji doprecyzowano wymagania zawarte w WT-2:2010 Wymagania Techniczne "Mieszanki mineralno-asfaltowe" pod kątem specjalnej warstwy wiążącej na obiekcie mostowym.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 11 W na obiektach mostowych wg PN-EN 13108-1, norm związanych zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji projektowej.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 – „Wymagania ogólne” pkt. 1.4

1.4.1. Beton asfaltowy (AC) – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu równomiernie stopniowanym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę

1.4.2. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały lub żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego

1.4.4. Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszyw i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu

1.4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania,

1.4.6. Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm

1.4.7. Mieszanka gruboziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm

1.4.8. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.9. 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,

1.4.10. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym

sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

1.4.11. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na wymiar największego kruszywa np. wymiar 8 lub 11.

1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

1.4.13. Pozostałe określenia są zgodne ze Specyfikacją D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne”, odnośnymi normami oraz WT-2 i WT-2:2010

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Asfalt

Na obiektach mostowych do warstwy wiążącej należy stosować asfalt modyfikowany PMB 45/80-55 spełniający wymagania określone w PN-EN 14023, podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla asfaltu PMB 45/80-55

L.p	Właściwość	Jednostka	Wymaganie	Metoda badań
1	Penetracja w 25°C	0,1mm	45-80	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia	°C	≥ 55	PN-EN 1427
3	Temperatura łamliwości	°C	≤ -12	PN-EN 12593
4	Temperatura zapłonu	°C	≥ 235	PN-EN ISO 2592
5	Kohezja; siła rozciągania w temperaturze + 5°C (mała prędkość rozciągania)	J/cm <sup>2</sup>	≥ 3	EN 13589, EN 13703
6	Nawrót sprężysty	%	≥ 50	EN 13398
7	Stabilność magazynowania. Różnica temperatury mięknięcia metodą PiK	°C	≤ 5	EN 13399 EN 1427
	Odporność na twardnienie EN 12607-1			
8	Względna zmiana masy	%	≤ 0,5	PN-EN 12607-1
9	Pozostała penetracja	%	≥ 60	PN-EN 1426
10	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	≤ 8	PN-EN 1427
11	Nawrót sprężysty	%	≥ 50	EN 12607-1 EN 13398

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3 Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa drobne i grube wg wymagań podanych odpowiednio 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 z betonu asfaltowego na obiektach mostowych.

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>C85/20</sub>
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>20/15</sub>
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl <sub>25</sub> lub Sl <sub>25</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>50/10</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>30</sub>
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9; kategoria nie wyższa niż:	WA <sub>24</sub> Deklarowana
9	Gęstość nasypowa wg normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 ,w % NaCl kategoria nie wyższa niż	F <sub>2</sub>
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3 , wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>
14	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.1:	wymagana odporność
15	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PNEN 1744-1 p. 19.2:	wymagana odporność
16	Stalność 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 łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na obiektach mostowych

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>A85</sub> lub G <sub>F85</sub>
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G <sub>TC20</sub>
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F10</sub>
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>CS</sub> 30
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>

## 2.4 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone WT-1:2010 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”. Wymagania dla wypełniacza podano w Tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na obiektach mostowych.

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

## 2.5. Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinno wykazywać powinowadztwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody.

W celu poprawy powinowadztwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję i zapewniające odpowiednią przyczepność lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka adhezyjnego i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako. Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.6. 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:

a) taśmy termoplastyczne, według norm lub aprobat technicznych,

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

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

## 2.7. Materiały do złączenia warstwy wiążącej z betonu asfaltowego z warstwą ścierną (np. z mieszanki SMA)

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] zgodne z SST D-04.03.01.

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

---

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Wykonawca przystępując do wykonania warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni mieszanek asfaltowych (WMA), o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne. WMA powinna być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania ciekłych środków adhezyjnych i innych dodatków. Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na WMA powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji wg normy PN-EN 13108-21.
- zespołu układarek lub układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością WMA. Każda z rozkładarek powinna posiadać : wyposażenie do automatycznego sterowania pozwalającego na układanie warstwy zgodnie z niweletą i projektowaną grubością, elementy wibrujące do zagęszczania wstępnego z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki. Zespół układarek lub układarka ma zapewnić możliwość układania warstwy wiążącej na całej szerokości jezdni w jednym przejściu (operacji technologicznej).
- skrapiarek wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem emulsji (odchyłka dozowania nie może przekraczać  $\pm 10$  % ustalonej jednostkowej ilości dozowania),
- walców: lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich. Co najmniej jeden walec powinien być wyposażony w nóż do odcinania krawędzi wykonanej warstwy.
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i urządzeń czyszczących,
- samochodów specjalistycznych (pkt 4.2.4.) do przewozu mieszanki betonu asfaltowego

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami przyjętymi przez producenta asfaltu. Jeżeli asfalt drogowy jest transportowany w podwyższonych temperaturach to podlega przepisom dla towarów niebezpiecznych ADR/RID, pkt 15, poz. 22 i 23. Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych
- bębnach blaszanych lub innych pojemnikach stalowych zaakceptowanych przez Inżyniera.

##### **4.2.2. Środek adhezyjny**

Środek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowań.

##### **4.2.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić pojazdami przystosowanymi do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

##### **4.2.3. Kruszywo**

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

#### 4.2.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyladowczymi w warunkach zapewniających minimalne straty ciepłe w transporcie, dla utrzymania odpowiedniej temperatury wbudowania i zagęszczenia.

W tym celu Wykonawca powinien:

- używać pojazdów specjalistycznych (samowyladowczych – wysokotonazowych o możliwe wysokich wskaźnikach koncentracji ładunku (wysokości ładunku na skrzyni) i mocy (na masę pojazdu z ładunkiem),
- ocieplić materiałem termoizolacyjnym skrzynię ładunkową (podłogę i burty),
- powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mma powinny być czyste. Do zwilżania skrzyń można używać środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę,
- zastosować osłonę ładunku (owiewka nad kabiną oraz między kabiną a skrzynią),
- zabezpieczyć szczelnie od góry skrzynię ładunkową za pomocą opończy,
- korzystać z pojazdów z podgrzewaną spalinami skrzynią ładunkową,
- przeanalizować trasę przewozu masy bitumicznej pod kątem minimalizacji czasu przejazdu przy założeniu średniej prędkości roboczej 40 km/h,
- zdyscyplinować kierowców celem unikania postoju podczas przewozu gorących mieszanek, zminimalizować czasy postoju pod załadunkiem i rozładunkiem,
- w porze chłodnej stosować podgrzewania podbudowy przed ułożeniem na niej gorącej mieszanki, (przy rozruchu układania mas – wymóg konieczny).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanek mineralno - asfaltowych

Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera – Badania Typu.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- upływu 3 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika)
- zmiany typu petrograficznego składnika
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

W ramach Badania Typu należy przeprowadzić badania podane w tablicy 6.

Projektowanie mma polega na:

- doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Wartości punktów granicznych uziarnienia mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Punkty graniczne mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na obiektach mostowych.

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	-	-

2	35	50
0,125	8	2
0,063	3,0	8,0
Zawartość lepiszcza, wzór (2)	$B_{min5,4}$	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np. AC5S dla KR1-2, tablica 16, gdzie  $B_{min6,0}=6,0\%$ ) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_a = P_1 + P_2 + \dots P_n / (P_1 + P_2 + \dots P_n / \rho_1 + \rho_2 + \dots \rho_n)$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots P_n$  = procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots \rho_n$  = gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Skład mieszanki m-a powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej na obiektach mostowych

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min2,0}$	$V_{max4,0}$
Odporność na deformację trwałe <sup>a)</sup>	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, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,15}$	
			$PRD_{AIR9,0}$	
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w wytwórni o mieszanii cyklicznym lub ciągłym spełniającej wymagania podane w pkt 3. Inżynier zezwoli tylko na produkcję z wytwórni posiadającej certyfikat systemu ZKP wg PN-EN 13108-21.

Wszystkie składniki mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniach Typu.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura przechowywania w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu drogowego PMB 45/80-55 – 180 °C.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę do pokrycia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w Tablicy 7. W tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu na wytwórni.

Tablica 7. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Asfalt	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 45/80-55	140 ÷ 180

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

MMA przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być traktowana jako wyrób niezgodny.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża i połączenia międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego stanowi płyta pomostu zabezpieczona izolacją przeciwwilgociową.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. Urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w specyfikacji i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych takie jak tłuszcze, smary i oleje.

#### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania mma na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określić stan pogody trzy razy w ciągu doby: w ty przed przystąpieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania.

Dopuszcza się układanie warstwy wiążącej w niższej temperaturze otoczenia, w przypadku stosowania środków ogrzewania podłoża, po zaakceptowaniu sposobu ogrzewania przez Inżyniera.

#### 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do pierwszej produkcji mma jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera, próby technologicznej (zarób próbny). Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy wytwórni oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu należy pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników MMA pod względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w MMA określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa. Do badań należy pobrać próbki MMA z za rozkładarki.

Co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy MMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić 100 m a szerokość robocza rozkładarki powinna wynosić co najmniej 4m.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinak próbnego przez Inżyniera.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwę wiążącą należy układać jedną rozkładarką na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozkładarek poruszających się obok siebie. W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni – gorący szew roboczy – odległość pomiędzy rozkładarkami nie powinna przekraczać 20 m.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi. Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 8.

Tablica 8. Właściwości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na obiektach mostowych

L.p.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie
1	Wskaźnik zagęszczenia	%	≥ 98
2	Zawartość wolnych przestrzeni	%	2 - 5

### 5.8. Złącza - połączenia technologiczne,

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Dla złączy podłużnych należy stosować technologię „gorące przy gorącym”. **Nie dopuszcza się tworzenia złączy poprzecznych na obiektach mostowych.** Jeżeli zajdzie taka konieczność to wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych oraz wszelkie spoiny – połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi, należy okleić materiałami termotopliwymi, wtapiającymi się w gorącą nawierzchnię. Grubość ułożonego materiału termotopliwego powinna wynosić co najmniej 15 mm, a ilość nakładanego materiału powinna być zgodna z Aprobata Techniczną.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

Badania dzielą się na:

- Badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- Badania kontrolne (w ramach nadzoru Inżyniera)

Badania kontrolne dzielą się na:

- Dodatkowe
- Arbitrażowe

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- Pobieranie próbek

- Zapakowanie próbek do wysyłki
- Transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, asfalt) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywać pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzą uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Inżynierem Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu danej MMA oraz materiałów składowych w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.2 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie wytwarzania MMA wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w Tablicy 9.

Tablica 9 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

L.p.		Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały składowe	1	Właściwości asfaltu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem,</li> <li>• przy każdej zmianie źródła dostawy,</li> <li>• właściwości rodzajowe 1 raz na 300 t,</li> <li>• dla każdej dostawy ocena organoleptyczna</li> </ul>
	2	Właściwości wypełniacza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem,</li> <li>• przy każdej zmianie źródła dostawy,</li> </ul>
	3	Właściwości kruszywa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem,</li> <li>• przy każdej zmianie źródła dostawy,</li> <li>• analiza sitowa co 2000 Mg,</li> <li>• codzienna ocena organoleptyczna</li> </ul>
	4	Właściwości dodatków	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem,</li> <li>• przy każdej zmianie źródła dostawy,</li> <li>• dla każdej dostawy ocena organoleptyczna</li> </ul>
Mieszanka mineralno-asfaltowa	5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
Mieszanka mineralno-asfaltowa	6	Zawartość wolnych przestrzeni	Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
Kontrola procesu produkcji i transportu	7	Temperatura składników mma	Dozór ciągły
	8	Temperatura mma w wytwórni	Każdy załadunek
	9	Sprawdzenie organoleptyczne mma	Każdy załadunek
	10	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
	11	Ocena wizualna czystości	Każdy pojazd przed załadunkiem

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
	samochodów transportowych	

### 6.3.2 Badanie właściwości asfaltu

Badania istotnych właściwości asfaltu podanych w Tablicy 1 należy wykonywać przy zatwierdzeniu źródła przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Co 300 ton należy wykonać badanie penetracji lub temperatury mięknięcia. Ocenę organoleptyczną należy przeprowadzać dla każdej dostawy, a w przypadku korzystania przez dłuższy okres ze zmagazynowanego lepiszcza w zbiornikach-raz na tydzień.

### 6.3.3 Badanie właściwości kruszywa

Badania właściwości kruszywa podanych w Tablicach 2 i 3 należy wykonywać przy zatwierdzeniu źródła, przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Z częstotliwością podaną w Tablicy 9 należy określić uziarnienie kruszywa, zgodnie z pkt 3 i zaleceniami Inżyniera. Ocenę organoleptyczną stosowanego kruszywa należy prowadzić codziennie. Badania istotnych właściwości, kształt i wskaźnik ziaren rozkruszonych należy badać każdorazowo przed zastosowaniem materiałów z nowego źródła lub w przypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości kruszywa po wykonaniu oceny organoleptycznej. Analizę sitową należy wykonywać każdorazowo przy każdej zmianie źródła dostawy, w przypadku wątpliwości oraz co 2000 ton zużytego kruszywa.

### 6.3.4 Badanie właściwości wypełniacza

Badania właściwości wypełniacza podanych w Tablicy 4 należy wykonywać przy zatwierdzeniu źródła przed pierwszym użyciem, każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

### 6.3.5 Badanie właściwości dodatków

Przed pierwszym użyciem należy zatwierdzić źródło dostawy dodatków. Ocenę organoleptyczną dodatków należy wykonywać dla każdej dostawy.

### 6.3.6 Skład i uziarnienie MMA pobranej w wytwórni

Badanie składu MMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 oraz oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 odzyskanego kruszywa z próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę. Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie od średniej od wymaganej wartości następujących parametrów:

- przesiew przez sito 11,2 mm,
- przesiew przez sito 8 mm,
- przesiew przez sito 5,6 mm,
- przesiew przez sito 2 mm,
- przesiew przez sito 0,125 mm,
- przesiew przez sito 0,063 mm,
- zawartość rozpuszczalnego lepiszcza.

Krocząca bieżąca wartość średnia z odchyień każdego z tych parametrów powinna być zachowana z ostatnich 32 analiz. Ocenę zgodności należy wykonywać metodą pojedynczego wyniku. Graniczne wartości odchyień stosowane w ocenie zgodności produkcji MMA z dokumentacją projektową przedstawiono w Tablicy 10. Na podstawie liczby wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań należy określić Produkcyjny Poziom Zgodności wg Tablicy 11.

Tablica 10. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji MMA z Dokumentacją Projektową

L.p.	Przechodzi przez sito [%]	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]
		Mieszanki drobnoziarniste – AC 11 W	Mieszanki drobnoziarniste – AC 11 W
1	11,2 mm	-2	-2
2	8 mm	± 7	± 4
3	2 mm	± 6	± 3
4	0,125 mm	± 4	± 2
5	0,063 mm	± 2	± 1
6	Zawartość rozpuszczone	± 0,5	± 0,3

go lepszczą	
-------------	--

Tablica 11. Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni Mieszanek Asfaltowych

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny Poziom Zgodności (PPZ)
Od 0 do 2	A
Od 3 do 6	B
> 6	C

Częstość badań uzależniona jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności określonego na podstawie ostatnich 32 analiz wszystkich rodzajów mieszanek wyprodukowanych w danej wytwórni. Przy uruchomieniu nowej wytwórni lub jej przeniesieniu, częstość powinna być utrzymywana na poziomie PPZ-C, aż do przeprowadzenia 32 analiz. Częstość może być wtedy zmieniona na odpowiadającą zgodności z otrzymanymi 32 wynikami. Minimalne częstości w zależności od PPZ przedstawiono w Tablicy 12.

Tablica 12. Minimalna częstość badań składu i uziarnienia wyprodukowanej MMA ( tony/badania)

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
Y	1000	500	250

Dodatkowo w przypadku pracujących wytwórni, które produkują niewielkie ilości mieszanki i dla których minimalna częstość badań wynikająca z powyższej tablicy byłaby zbyt odległa w czasie powinno zostać zrobione przynajmniej 1 badanie na 5 dni roboczych.

### 6.3.7. Zawartość wolnej przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni należy sprawdzić wg normy PN-EN 12697-8 na próbkach z mieszanki przed jej wbudowaniem w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użute podczas wykonywania badań typu. Probki powinny być pobrane zgodnie z normą PN-EN 12697-27, tak aby otrzymać wystarczającą ilość mieszanki do wykonania wymaganych badań. Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zależna jest od PPZ i podaną ją w Tablicy 13.

Tablica 13. Częstość wykonywana badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji MMA

Poziom PPZ	Częstość badania
C	Każde 3000 t

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla uformowanych z gorącej MMA lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej nie może odbiegać od wymagań podanych w Tablicy 6 o więcej niż 1,5 %.

### 6.3.8. Pomiar temperatury składników MMA

Pomiar temperatury składników MMA polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na Wytwórni Mieszanek Asfaltowych. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.9. Pomiar temperatury na WMA przy załadunku

Pomiar temperatury MMA polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru  $\pm 2$  °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.10. Sprawdzenie organoleptyczne MMA na Wytwórni Mieszanek Asfaltowych

Sprawdzenie organoleptyczne MMA polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie załadunku z uwzględnieniem wielkości uziarnienia, jednorodności wyprodukowanej mieszanki, pokrycia ziaren mieszanki mineralnej lepiszczem, jednorodności koloru, nadmiaru lub niedoboru lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej.

### 6.3.11. Ocena wizualna samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlegają:

1. izolacyjność skrzyń samochodowych – zdolność utrzymywania ciepła mieszanki,
2. równość podłogi skrzyni,
3. zabezpieczenie przed wpływem warunków atmosferycznych,

4. czystość skrzyni ładunkowej, (skrzynia powinna być bez resztek gruntu, kruszywa lub brył wystudzonej MMA),
5. pokrycie środkiem powodującym nieprzylepianie MMA do skrzyń samochodów.

Sprawdzenie wg 1, 2 i 3 dotyczy samochodów przed pierwszym załadunkiem, w momencie pojawienia się na WMA.

Sprawdzenie wg 4 i 5 dotyczy czynności przed każdym załadunkiem.

#### 6.4. Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru.

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (MMA 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 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 Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne wg pkt 6.5

##### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tablicy 14

Tablica 14 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót
2	Temperatura MMA podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika rozkładarki
3	Ocena wizualna dostarczonej MMA	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika rozkładarki
4	Grubość wykonywanej warstwy	W osi i na brzegach warstwy nad podporami
5	Szerokość warstwy	Minimum nad podporami
6	Spadki poprzeczne warstwy	Minimum nad podporami
7	Równość podłużna warstwy	Pomiar na każdym pasie ruchu łatą 4-metrową lub metodą równoważną minimum nad podporami
8	Równość poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu łatą 4-metrową minimum nad podporami
9	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej według dokumentacji projektowej
10	Ukształtowanie osi w planie	Pomiar usytuowania osi według dokumentacji projektowej
11	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
12	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych oraz obramowania lub krawędzi warstwy	Ocena ciągła na całej długości złączy i krawędzi
13	Zagęszczenie warstwy	Tylko w wątpliwych przypadkach lub poza obiektem (na dojazdach)
14	Wolna przestrzeń w warstwie	Tylko w wątpliwych przypadkach lub poza obiektem (na dojazdach)

1) Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera

##### 6.4.2 Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót, podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

### 6.4.3 Temperatura MMA podczas układania warstwy

Pomiar temperatury MMA podczas układania warstwy nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Pomiar można wykonywać miernikiem na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury, który należy skorelować z pomiarem tradycyjnym urządzeniem np. termometrem elektronicznym. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie MMA z WMA. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju jest zbyt niska do uzyskania wymaganego zagęszczenia, należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej działki roboczej. Mieszankę „zimną” należy usunąć z budowy.

### 6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej MMA

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki z uwzględnieniem wielkości uziarnienia, jednorodności wyprodukowanej mieszanki, pokrycia ziaren mieszanki mineralnej lepiszczem, jednorodności koloru, nadmiaru lub niedoboru lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej.

### 6.4.5 Grubość warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni (wykonanej warstwy) co najmniej nad podporami w osi i na brzegach warstwy. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $-5\% + 10\%$  w jakimkolwiek punkcie sprawdzenia, z jednoczesnym zastrzeżeniem, że na całym odcinku grubość średnia nie może być mniejsza od projektowanej.

### 6.4.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $0/+10$  cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

### 6.4.7 Spadki poprzeczne warstwy

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

### 6.4.8 Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy dla dróg klasy GP należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar należy wykonać z częstotliwością z Tablicy 14.. Wymagana równość podłużna jest określona w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Do oceny równości poprzecznej warstwy dla dróg klasy GP 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 z częstotliwością z Tablicy 14. Wymagana równość poprzeczna jest określona w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie

Wymagania dotyczące równości podłużnej i poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

### 6.4.9 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  cm.

### 6.4.10 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  cm.

### 6.4.11. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

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

### 6.4.12. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi

Złącza powinny wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 6.4.13 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy nie może być mniejszy od podanego w Tablicy 8 poz.1.w jakiegokolwiek próbie pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### 6.4.14 Wolna przestrzeń w warstwie

Wolna przestrzeń w wykonanej warstwie nie może wykraczać poza przedział wartości podanych w Tablicy 8 poz.2.w jakiegokolwiek próbie pobranej z zagęszczonej warstwy.

### 6.5. Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykażą, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawą odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera. Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca (jako Zamawiający) lub uznana przez niego placówka badawcza. Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

Wykonawca jest zobowiązany do udzielenia pomocy Inżynierowi przy pobieraniu i wykonywaniu badań na miejscu budowy jeżeli zaistnieje taka konieczność.

#### 6.5.1. Badania kontrolne kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- dla wypełniacza 2 kg
- kruszywa do 8 mm 5 kg
- kruszywa powyżej 8 mm 15 kg

#### 6.5.2. Badania kontrolne lepiszcza

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) budzi obawy.

#### 6.5.3. Badania kontrolne materiałów do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) budzi obawy.

#### 6.5.4. Badania kontrolne MMA i wykonanej warstwy

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w Tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość warstwy
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>

a) zgodnie z zapisami w Tablicy 14.

Badania należy przeprowadzać z częstotliwością podaną w tablicy 14. Inżynier może zmienić częstotliwość badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

## 6.6. 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.

## 6.7. Badania arbitrażowe

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

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

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

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

## 6.8. Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego MMA

Uziarnienie każdej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej pobranej z rozkładarki przed jej zagęszczeniem nie może odbiegać od wartości projektowej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, które nie mogą być większe niż podane poniżej:

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki od założonego składu mieszanek

Lp	Przechodzi przez sita (procenty) [%]	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu dla MMA na warstwę wiążącą [%]
1	D	-2
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	$\pm 4$
3	2mm	$\pm 3$
4	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	$\pm 2$
5	0,063mm	$\pm 1$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

## 6.9. Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej  $\pm 0,3\%$ . Po uwzględnieniu odchyłki zawartość rozpuszczalnego lepiszcza w mma nie może być mniejsza niż Bmin.

## 6.10 Ocena wyników badań

Mieszanke mineralno-asfaltową oraz ułożoną warstwę wiążącą uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami SST, jeżeli:

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

## **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) określonej projektowo po zagęszczeniu grubości warstwy wiążącej z AC 11 W PMB 45/80-55.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór Robót ulegających zakryciu**

Roboty związane z wykonaniem warstwy wiążącej należą do Robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy wiążącej przy określonej projektowo grubości z betonu asfaltowego AC 11 W PMB 45/80-55.

obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- pokrycie taśmą asfaltową spoin podłużnych i poprzecznych (jeżeli takie wystąpią), krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu

- 
- |     |                                |  |
|-----|--------------------------------|--|
|     |                                | ziarnowego – Metoda przesiewania   |
| 6.  | PN-EN 933-3                    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 7.  | PN-EN 933-4                    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8.  | PN-EN 933-5                    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9.  | PN-EN 933-6                    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 10. | PN-EN 933-9                    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 11. | PN-EN 933-10                   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 12. | PN-EN 1097-2                   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 13. | PN-EN 1097-3                   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 14. | PN-EN 1097-4                   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| 15. | PN-EN 1097-5                   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 16. | PN-EN 1097-6                   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 17. | PN-EN 1097-7                   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |
| 18. | PN-EN 1097-8                   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| 19. | PN-EN 1367-1                   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| 20. | PN-EN 1367-3                   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| 21. | PN-EN 1426                     | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą  |
| 22. | PN-EN 1427                     | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula  |
| 23. | PN-EN 1428                     | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej  |
| 24. | PN-EN 1429                     | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie               |
| 25. | PN-EN 1744-1                   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna  |
| 26. | PN-EN 1744-4                   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody                            |
| 27. | PN-EN 12591                    | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych  |
| 28. | PN-EN 12592                    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności   |
| 29. | PN-EN 12593                    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa   |
| 30. | PN-EN 12606-1                  | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna   |
| 31. | PN-EN 12607-1                  | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT   |
|     | i                              | Jw. Część 3: Metoda RFT  |
| 32. | PN-EN 12607-3<br>PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną            |
| 33. | PN-EN 12697-8                  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni                           |
| 34. | PN-EN 12697-11                 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy                                    |
-

		kruszywem i asfaltem
35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościerzem wypływowym
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49.	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola Produkcji
50.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
51.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
52.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
53.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
54.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
55.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
57.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
58.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
59.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
60.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
61.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
62.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
63.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
63.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
64.	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
65.	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-

---

66	PN-EN 12697-2	asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
67	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
68	PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
69	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
70	PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Odporność mieszanek mineralno-asfaltowych na rozciąganie pośrednie
71	PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
72	PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
73	PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
		Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczonych urządzeniem wałującym

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

74. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2008

### 10.4. Wymagania techniczne (zalecane przez Generalnego Dyrektora Dróg krajowych i Autostrad)

75. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych Warszawa 2010

76. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, Warszawa 2010

### 10.5. Inne dokumenty

77. Aprobaty techniczne

78. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)

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