

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD  
ODDZIAŁ W WARSZAWIE**

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**ACWMS16 25/55-80**

# WARSTWA WIĄŻĄCA I PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO ACWMS16 25/55-80

## 1 WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji

**1.1.1** Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, które zostaną wykonane w ramach :

„Wykonanie robót polegających na wzmocnieniu nawierzchni w obrębie 12 skrzyżowań administrowanych przez GDDKiA Oddział w Warszawie Rejon w Bożej Woli, Rejon w Grójcu, Rejon w Mińsku Mazowieckim, Rejon w Ożarowie Mazowieckim oraz Rejon w Przasnyszu.”

### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji

**1.2.1** Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkt 1.1, zgodnie z Specyfikacją D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**1.2.2** Specyfikacja dotyczy mieszanki typu beton asfaltowy o wysokim module sztywności o podwyższonych właściwościach funkcjonalnych do zastosowania w nawierzchniach szczególnie narażonych na deformacje trwałe tj. w rejonach skrzyżowań dróg.

UWAGA: Wiele zapisów i wymagań niniejszej SST jest szczególnych, dostosowanych do ww. przeznaczenia i nie powinny być powielane w SST do typowych zastosowań.

### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

**1.3.1** Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej i podbudowy z betonu asfaltowego ACWMS16 wg PN-EN 13108-1 oraz norm związanych, zgodnie z zakresem określonym w dokumentacji projektowej.

### 1.4 Określenia podstawowe

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

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

**1.4.3 Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze  $D \leq 45$  mm oraz  $d \geq 2$  mm.

**1.4.4 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 albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

**1.4.5 Asphalt** – lepiszcze uzyskane z przeróbki ropy naftowej będące podstawowym składnikiem mieszanki mineralno-asfaltowej, spełniające odpowiednie wymagania

- 1.4.6 Mieszanka mineralna (mm)**- mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.7 Mieszanka mineralno-asfaltowa (mma)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.
- 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** – jest to 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 Włókno polimerowe** - włóknisty materiał stabilizująco-wzmacniająco-modyfikujący do mieszanek mineralno-asfaltowych i składa się z wysokiej jakości włókien pochodzących np. z osnowy zrecyklowanych opon samochodowych.
- 1.4.14 Pozostałe określenia** są zgodne ze Specyfikacją D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, odnośnymi normami oraz odnośnymi normami.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## **2 MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

- 2.1.1** Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 2.
- 2.1.2** Podstawowe wymagania wobec materiałów stosowanych do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych przeznaczonych do budowy nawierzchni są określone w odpowiednich rozdziałach niniejszej Specyfikacji.
- 2.1.3** W zakresie wymagań do lepiszczy asfaltowych należy stosować się do normy PN-EN 14023 wraz z załącznikiem krajowym NA oraz PN-EN 13808 wraz z załącznikiem krajowym NA.

### **2.2 Asfalt**

Do warstwy wiążącej i podbudowy z betonu asfaltowego należy zastosować asfalt wysokomodyfikowany polimerami PMB 25/55-80, który powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1 Wymagania wobec asfaltu wysokomodyfikowanego polimerami**

Wymaganie	Właściwość	Metoda badań	Jednostka	25/55-80
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25 °C	PN-EN 1426	0,1 mm	25-55 (Klasa 3)
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 80 (Klasa 2)
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 po PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	TBR w 15 °C (Klasa -)
Niezmienność konsystencji (Odporność na starzenie, PN-EN 12607-1 lub -3)	Zmiana masy	PN-EN 12607-1	%	≤ 0,5 (Klasa 3)
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60 (Klasa 7)
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8 (Klasa 2)
<b>Inne nie normowe właściwości</b>	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235 (Klasa 3)
	Temperatura łamliwości wg Fraassa	PN-EN 12593	°C	≤ -15 (Klasa 7)
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 80 (Klasa 2)
	Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13398	%	TBR <sup>b</sup> (Klasa 1)
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023	°C	NR <sup>c</sup> (Klasa 0)
	Stabilność magazynowania	PN-EN 13399		
	Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 5 (Klasa 2)
	Stabilność magazynowania	PN-EN 13399		
	Różnica penetracji	PN-EN 1426	0,1 mm	NR <sup>c</sup> (Klasa 0)
	Spadek temperatury mięknięcia po PN-EN 12607-1	PN-EN 1427	°C	TBR <sup>b</sup> (Klasa 1)
	Nawrót sprężysty w 25°C po PN-EN 12607-1	PN-EN 13398	%	≥ 50 (Klasa 4)
	Nawrót sprężysty w 10°C po PN-EN 12607-1	PN-EN 13398	%	NR <sup>c</sup> (Klasa 0)

Uwaga! Do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych o obniżonej temperaturze lub w przypadku wbudowywania mieszanek mineralno-asfaltowych w trudnych warunkach klimatycznych bądź transportowanych na dużą odległość dopuszcza się zastosowanie gotowych zmodyfikowanych lepiszczy do technologii "na ciepło" poprawiających urabialność mieszanek pod warunkiem spełnienia przez asfalt wymagań wg Tablicy 1.

## 2.3 Wypełniacz

**2.3.1** Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 2.

**Tablica 2 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i podbudowy z betonu asfaltowego**

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 (dotyczy wypełniacza dodanego)	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, 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” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

## 2.4 Kruszywo

**2.4.1** W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa drobne i grube wg wymagań podanych odpowiednio w tablicy 3, 4. Składowanie kruszywa musi odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa.

**Tablica 3 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i podbudowy z betonu asfaltowego**

Lp.	Właściwości kruszywa grubego	Wymagania
		KR3-KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 85/20
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii wraz z typowym przesiewem na sitach pośrednich:	G <sub>20/17,5</sub>
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>20</sub> lub SI <sub>20</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>95/1</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badanie na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż::	LA <sub>25</sub>
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9, ρ <sub>a</sub> , ρ <sub>rd</sub> , ρ <sub>ssd</sub> ,	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	WA <sub>24</sub> Deklarowana
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1; badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>2</sub>
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>

11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
13	Rozpad krzemianowy dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	wymagana odporność
15	Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

**Tablica 4 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do warstwy wiążącej i podbudowy z betonu asfaltowego**

Lp.	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania
		KR3-KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: wraz z typowym przesiewem na sitach pośrednich	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS30}$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

## 2.5 Dodatki

**2.5.1** Mogą być stosowane dodatki na podstawie udokumentowanych pozytywnych doświadczeń. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

**2.5.2** Należy stosować środki adhezyjne jeżeli zastosowane kruszywo i lepiszcze asfaltowe nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego (przyczepność poniżej 80%), zapewniającego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN12697-11, metoda A, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa po 6 godzinach powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 7.

**2.5.3** W celu uzyskania mieszanki o zwiększonej odporności na deformacje trwałe można zastosować dodatek włókna polimerowego, korzystnie poliestrowego o temperaturze topnienia nie niższej niż 200°C, o długości od 2 mm do 6 mm w ilości minimum 0,3

% m/m w stosunku do mma. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym. Zawartość włókna polimerowego, powinna być ustalona laboratoryjnie. Dodatki mogą być stosowane na podstawie udokumentowanych pozytywnych doświadczeń. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

**2.5.4** Mogą być stosowane dodatki lub technologie obniżające temperaturę produkcji i wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej.

## **2.6 Materiały do uszczelniania spoin**

**2.6.1** Do uszczelniania spoin należy stosować pasty lub taśmy o grubości co najmniej 10 mm. Materiały powinny posiadać aprobatę techniczną/europejską ocenę techniczną lub inny dokument potwierdzający przydatność do stosowania.

## **2.7 Uszczelnienie krawędzi**

**2.7.1** Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania PN-EN 12591+NA lub asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023+NA.

# **3 SPRZĘT**

## **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

### **3.1.1 Sprzęt do skropienia lepiszczem asfaltowym**

Do skrapiania lepiszczem asfaltowym należy stosować samojezdne lub przyczepne skrapiaarki lepiszcza zgodnie ze Specyfikacją D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

### **3.1.2 Sprzęt do mieszania**

Beton asfaltowy należy produkować w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralno-asfaltowych lub zespole wytwórni. Powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie właściwej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

Wytwórnia powinna być wyposażona w termometry (urządzenia pomiarowe) pozwalające na ciągłe monitorowanie temperatury poszczególnych materiałów, na różnych etapach przygotowywania materiałów, jak i na wyjściu z mieszalnika.

Na terenie wytwórni kruszywa o różnym uziarnieniu należy składować oddzielnie według rodzajów i chronić przed zanieczyszczeniem. Wypełniacze należy przechowywać w suchych warunkach.

Kruszywa o różnym uziarnieniu należy dodawać do mieszalnika pojedynczo odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe.

Urządzenia do podgrzewania lepiszczy nie mogą doprowadzić do ich przegrzania.

Maksymalna temperatura asfaltu wysokomodyfikowanego polimerami PMB25/55-80 w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać wartości podawanych przez producenta.

Kruszywo musi być wysuszone i podgrzane w suszarni bębnowej tak, aby po dodaniu wypełniacza, osiągnięta została żądana temperatura mieszania. Wypełniacz można podgrzewać.

Czas mieszania należy tak dobrać, aby wszystkie kruszywa zostały w całości, równomiernie otoczone lepiszczem i aby dodatki wymieszały się, tworząc jednolitą mieszankę, kolejność dozowania materiałów do mieszalnika ma duże znaczenie dla jakości produkowanej mieszanki.

Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach, co mogłoby doprowadzić do szkodliwych zmian. Czas przechowywania – magazynowania mieszanki mm-a powinien uwzględniać możliwości wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki mm-a i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

Dopuszcza się produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej z kilku wytwórni na podstawie jednego Badania Typu.

### **3.1.3 Sprzęt do wbudowania**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i profilować do wymaganych grubości z zadanymi spadkami samojedzną układarką lub zespołem układarek o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni (lub zespołu wytwórni). Układarki powinny być wyposażone w: automatyczne sterowanie, elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki. Prace należy tak planować, aby umożliwiały układanie warstwy całą szerokością jezdni.

### **3.1.4 Sprzęt do zagęszczania**

3.1.4.1. W zależności od rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi lub walcami ogumionymi, lub walcami wibracyjnymi, lub też zespołem tych walców. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi cieplej mieszanki.

### **3.1.5 Sprzęt do oczyszczenia dolnej warstwy przed skropieniem**

Szczotki mechaniczne i inne urządzenia czyszczące (np. dmuchawy) w ilości zapewniającej właściwe oczyszczenie podłoża.

## **4 TRANSPORT, PRZENOSZENIE I SKŁADOWANIE**

### **4.1 Asfalt**

**4.1.1** Asfalt modyfikowany polimerami należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w przepisach ADR i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiających ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Transport powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta i zapisami w Karcie Charakterystyki.

**4.1.2** Polimeroasfalt powinien być magazynowany w przystosowanym do tego celu zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni, tj. uniemożliwiający bezpośredni kontakt asfaltu z przewodami grzewczymi lub bezpośrednim ogniem. System grzewczy powinien być wyposażony w termostat zapewniający kontrolę temperatury z dokładnością do 5°C. Zaleca się (zwłaszcza, gdy często stosowany jest polimeroasfalt) wyposażenie wytwórni MMA w system zbiorników wzajemnie połączonych, pozwalających na przepompowywanie lepiszcza asfaltowego między zbiornikami. Zaleca się również, aby co najmniej jeden ze zbiorników wyposażony był w mieszadło.



Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać temperatury wg wskazówek producenta. Zaleca się jego bezpośrednie zużycie po dostarczeniu, bez długotrwałego przechowywania w zbiorniku magazynowym. Należy unikać długotrwałego magazynowania asfaltu w wysokiej temperaturze. W przypadku konieczności dłuższego przechowywania w podwyższonej temperaturze (okres wg wskazań producenta) zaleca się ujednolodnienie, mieszając asfalty w obiegu zamkniętym w jednym lub kilku zbiornikach.

Jeśli zachodzi konieczność przerwania produkcji MMA, to zaleca się obniżyć temperaturę polimeroasfaltu w zbiorniku magazynowym. Przy doborze temperatury należy brać pod uwagę przewidywany czas przestoju oraz wskazówki producenta. Po powtórным rozgrzaniu zaleca się jego wymieszanie i ujednolodnienie.

W przypadku zastosowania do produkcji MMA gotowych zmodyfikowanych lepiszczy do technologii "na ciepło" poprawiających urabialność mieszanek i pozwalających obniżyć temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej, najwyższa i najniższa temperatura MMA powinna być zgodna z rekomendacjami producenta asfaltu.

Nie zaleca się wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych.

Należy unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym. Nie należy również mieszać polimeroasfaltów tego samego rodzaju od różnych producentów.

## **4.2 Wypełniacz**

**4.2.1** Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz należy składować w silosach przystosowanych do składowania materiałów sypkich, wyposażonych w odpowiedni system dozowania wypełniacza do mieszalnika.

## **4.3 Środek adhezyjny**

**4.3.1** Środek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone, tak aby nie uległo uszkodzeniu.

## **4.4 Kruszywo**

**4.4.1** Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed: zanieczyszczeniami, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub innymi frakcjami, nadmiernym zawilgoceniem. Drobne frakcje powinny być przewożone pod przykryciem, aby uniknąć wywiewania lub nadmiernego zawilgocenia materiału podczas transportu. Kruszywo powinno być składowane na utwardzonym placu, przygotowanym w taki sposób, by uniemożliwić mieszanie kruszywa z gruntem lub materiałem, którym utwardzono plac (podłożem). Poszczególne frakcje należy magazynować w zasiekach lub w sposób uniemożliwiający mieszanie poszczególnych frakcji.

## **4.5 Mieszanka mineralno-asfaltowa**

- 4.5.1** Transport mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zorganizować, aby zapewnić jej minimalne straty ciepłe. Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić czystymi, specjalistycznymi pojazdami, samowyladowczymi – wysokotonażowymi, z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. W celu ułatwienia wyładunku mieszanki mineralno-asfaltowej, można po uzgodnieniu z Inżynierem stosować pokrycie powierzchni wewnętrznej skrzyni środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki. Z zastrzeżeniem, aby zastosowana substancja nie działała destrukcyjnie na mieszankę.
- 4.5.2** Transport powinien być tak zaplanowany, żeby samochody nie czekały na budowie na rozładunek, a jednocześnie układanie mieszanki odbywało się płynnie. Czas przewozu i oczekiwania na wbudowanie powinien zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.
- 4.5.3** Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od produkcji do wbudowania powinny zapewniać utrzymanie temperatury w przedziale od 145 do 185°C. Dolna wartość graniczna obowiązuje dla mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczanej na plac budowy. Górna wartość graniczna obowiązuje dla mieszanki asfaltowej podczas produkcji i przy opuszczaniu mieszalnika. Dodatkowo należy stosować się do informacji podanych przez producenta.

Podana temperatura nie dotyczy mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkami lub technologiami pozwalającymi na produkcję i wbudowywanie mieszanki w obniżonej temperaturze.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Uwagi ogólne**

Przy prowadzeniu robót należy stosować się do wymagań opisanych poniżej:

#### **5.1.1 Warunki przystąpienia do robót**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być układana na podłożu suchym, czystym i odpowiednio przygotowanym, tak aby zapewnić właściwą szczepność międzywarstwową. Nie należy układać mieszanki mineralno-asfaltowej na podłożu mokrym, podczas opadów atmosferycznych, a w przypadku występowania powyższych warunków przez dłuższy czas, produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej należy wstrzymać.

Jeżeli nie dokonano szczególnych uzgodnień z Inżynierem, mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać jedynie w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dodatniej temperaturze otoczenia i przy dopuszczalnej prędkości wiatru, tak aby zapewnić odpowiednie zagęszczenie układanej warstwy.

#### **5.1.2 Wbudowywanie**

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne

podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być odpowiednio zwiększona tak, aby po zagęszczeniu była zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w odpowiednich rozdziałach niniejszej Specyfikacji.

Przy układaniu warstwy należy zatrzymać układarkę przed dojechaniem do szczeliny dylatacyjnej budowli. W trakcie ręcznego układania pozostałej części nawierzchni przy dylatacji szczelinę dylatacyjną należy pozostawić bez przykrycia warstwą nawierzchni. Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

1. układanie warstw wyrównawczych o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
2. w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
3. na chodnikach,
4. w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
5. w innych miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

### **5.1.3 Czyszczenie i wykonywanie warstw**

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Należy ograniczyć do minimum ruch pojazdów na warstwie, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe należy uzgodnić z Inżynierem dalsze postępowanie.

### **5.1.4 Zagęszczanie**

Mieszanek mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać w warstwie umożliwiającej uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć, gdy temperatura tej mieszanki osiągnie taki poziom, że pozwoli to na zagęszczanie walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich rozdziałach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Zagęszczanie należy prowadzić przy użyciu sprzętu podanego w pkt 3.1.4.

Powierzchnię warstwy należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją.

Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę. Zaleca się, aby walce były wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości prędkości jazdy, a walce wibracyjne, dodatkowo, częstotliwości wibracji.

Wykonawca sprawdzi i oceni pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców na wykonanym przez siebie odcinku próbnym, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inżyniera.

### **5.1.5 Złącza**

Należy dążyć do minimalizowania ilości złączy w nawierzchni asfaltowej i jeżeli to tylko możliwe układania mieszanki jednocześnie na całej szerokości drogi.

W przypadku występowania w nawierzchni asfaltowej złączy podłużnych nie powinny one znajdować się w miejscach poruszania się kół („w śladzie kół”) oraz w miejscach oznakowania poziomego. Złącze w nawierzchni powinno być szczelne i tak wykonane aby uniemożliwić przenikanie wody do warstw leżących poniżej. Mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę 3):

1. metoda „gorąca do gorącej” jest szczególnie zalecana w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Złącze wykonuje się przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby zapewnić by krawędź pasa układanego w pierwszej kolejności była wystarczająco gorąca. Odległość między zespołami układarek nie powinna być większa niż długość jednej rozkładarki. Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być tego samego typu i powinny rozpocząć zagęszczanie od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pasy w kierunku złącza. Walce powinny zakończyć zagęszczanie pozostawiając pas min. 15 cm wokół złącza (ok. 7,5 cm po każdej stronie złącza). Mieszanka wzdłuż spoiny podłużnej powinna być zagęszczona jedynie przez ostatnie przejście walca.
2. metoda „gorąca do zimnej”. Wykonanie złączy tą metodą stosuje się, gdy ze względu na ruch, bądź gdy z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie pasów nawierzchni w odstępie czasu. Krawędź złącza w takim wypadku powinna być wykonana w czasie układania pierwszego pasa ruchu. Krawędź złącza powinna być ukośna – pochylona pod kątem 70/80 stopni do warstwy niżej leżącej. Skos ten pozwala na zwiększenie powierzchni styku dwóch warstw. Skos powinien być wykonany podczas układania nawierzchni poprzez specjalne urządzenie zamontowane na rozkładarce bądź na walcu. Nie jest rekomendowane cięcie zimnej krawędzi, ponieważ w ten sposób możemy otrzymać zbyt gładką powierzchnię. Dodatkowo zabrudzenie spowodowane „szlamem” wytworzonym w czasie cięcia krawędzi może spowodować zmniejszenie przyczepności między warstwami. W celu zapewnienia dobrej przyczepności pomiędzy dwoma układanymi pasami ruchu powierzchnia granicząca ze złączem powinna być oczyszczona ze wszelkich zabrudzeń i luźnych partii mieszanki. Następnie przed ułożeniem sąsiedniego pasa powierzchnię styku należy pokryć pastą lub taśmą przylepną. Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowej do uszczelniania złączy. Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem (2-3 cm, licząc od górnej krawędzi spoiny) zachodzącym na pas wykonany wcześniej. Brak zakładu (nakładki) lub zbyt mała jego ilość mogą spowodować zbyt małe zagęszczenie spoiny i jej ewentualne zniszczenie. Nadmierna ilość nakładki może spowodować przejazd rozściełacza po górnej powierzchni mieszanki zmiążdżenie ziarn kruszywa, a w efekcie niedostateczne zagęszczenie spoiny. Przed rozpoczęciem wałowania „nakładki” mieszanka powinna być „rozgrabiona” na nowej warstwie.
3. Spoiny poprzeczne są wykonywane na końcu każdej dziennej działki roboczej lub w miejscu przerwy w pracy. Przy wykonywaniu spoiny poprzecznej należy kolejno:
  - opróżnić układarkę;
  - ręcznie odciąć mieszankę, formując kąt prosty jeżeli grubość ułożonej warstwy jest niewystarczająca;
  - umieścić deskę o tej samej grubości co warstwa tuż przy złączu;
  - przysypać istniejącą nawierzchnię powierzchni rampy cienką warstwą piasku lub rozłożyć na nawierzchni pasmo włókniny

- ręcznie skonstruować rampę na obszarze posypanym piaskiem lub rozłożonej włókniny z pozostałej mieszanki mineralno-asfaltowej
- zagęścić całość powierzchni i rampę używając walców.

Przed rozpoczęciem wykonywania kolejnego odcinka nawierzchni należy:

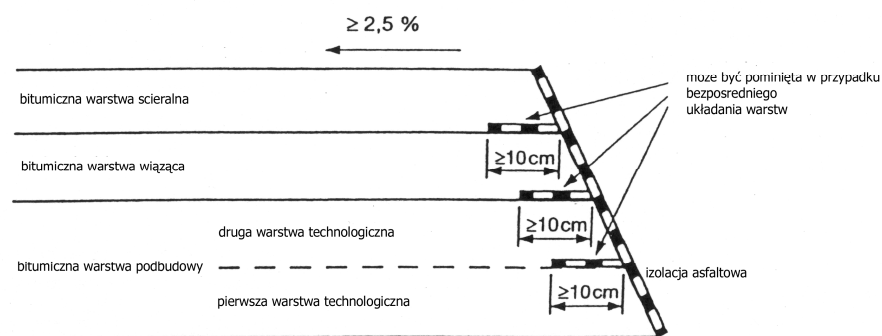
- usunąć rampę (podjazd), włókninę;
- sprawdzić za pomocą łaty czy stara (ułożona) warstwa jest równa w kierunku podłużnym, jeżeli to konieczne trzeba odciąć nierówną część warstwy;
- oczyścić dokładnie obszar podjazdu i skropić go gorącym asfaltem lub ułożyć taśmę;
- wykonać połączenie metodą „gorąca do zimnej” opisaną powyżej.

Spoiny w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 20 cm, a poprzeczne o co najmniej 2 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy w jednym poziomie.

Krawędzie warstwy wiążącej i podbudowy bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu.

Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 1,5 kg/m<sup>2</sup> powierzchnie poziome i 4,0 kg/m<sup>2</sup> powierzchnie skośne. Powłoka może być наносzona w kilku roboczych przejściach. Lepiszczko powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi warstwy wraz z krawędziami warstw niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli wyżej położony brzeg jest uszczelniany warstwowo, to przylegającą powierzchnię danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.



**Rysunek 1 Schemat uszczelnienia krawędzi nawierzchni**

## 5.2 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

### 5.2.1 Wymagania ogólne

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca w terminie uzgodnionym z Inżynierem dostarczy do akceptacji sprawozdanie Badania Typu.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu mm-a oraz w przypadku:

- upływu 5 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,

- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż  $0,05 \text{ Mg/m}^3$ ,
- 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 tablicach od 6 i 7 oraz określona zostanie procentowa ilość lepiszcza w mm-a (całkowitego B, rozpuszczalnego S i nierozpuszczalnego B<sub>n</sub>).

Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno- asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

Podczas ustalania składu mieszanki, Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określone w niniejszej Specyfikacji.

Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę Badań Typu i sprawozdanie z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

### 5.2.2 Skład mieszanki

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu wyznaczonym przez punkty kontrolne. Punkty kontrolne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej i podbudowy z betonu asfaltowego ACWMS 16 oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

**Tablica 5 Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej i podbudowy z betonu asfaltowego ACWMS 16 oraz minimalne zawartości asfaltu**

Właściwość	AC WMS 16	
Przesiew, % m/m	od	do
Wymiar sita #, mm:		
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	85
8	-	-
2	10	50
0,125	4	20
0,063	2	12

Minimalna zawartość lepiszcza, %m/m <sup>(1)</sup>	$B_{min5,0}$
--	--------------

<sup>(1)</sup> minimalna zawartość lepiszcza określona jest przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

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

Wymaganą zawartość lepiszcza należy skorygować zgodnie z PN-EN 13108-1 pkt. 5.3.1.3 Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C oraz normami powiązanymi. Próbkki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6.

W celu uzyskania mieszanki o zwiększonej odporności na deformacje trwałe należy zastosować dodatek włókna polimerowego w ilości 0,3 % m/m w stosunku do mma.

### 5.2.3 Wymagania wobec mieszanki mineralno-asfaltowej

**Tablica 6 Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i podbudowy ACWMS 16 KR3-7**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC WMS 16
Minimalna i maksymalna zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 ud.	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>5)</sup> : proporcjonalna głębokość koleiny	C.1.20, wałowanie <sup>3)</sup> , P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, duży aparat PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	$P_{5,0}$
Odporność na działanie wody <sup>1), 4)</sup>	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 ud.	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$
Sztywność <sup>4)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temperatura 10°C, częstotliwość 10Hz	$S_{min14000}$ $S_{max17000}$
Odporność na zmęczenie <sup>4)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-24, 4PB-PR, temperatura 10°C, częstotliwość 10Hz,	$\mathcal{E}_{6-180}$
Odporność na pękanie niskotemperaturowe, temperatura pęknięcia nie wyższa niż <sup>4)</sup> :	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-46, p. 8.2	-28°C

<sup>1)</sup> procedura wg załącznika 1 do WT-2 2014

<sup>3)</sup> grubość płyty 100 mm

<sup>4)</sup> procedura kondycjonowania krótkoterminowego wg załącznika 2 do WT-2 2014

<sup>5)</sup> badanie koleinowanie należy dodatkowo wykonać przy zawartości asfaltu + 0,3 % m/m w stosunku do ilości wg BT. Wyniki należy podać w BT jako wartości deklarowane.

### 5.2.4 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym spełniającej wymagania podane w punkcie 3. Inżynier dopuści do produkcji tylko

otaczarki posiadające certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

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

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 asfaltu w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości podanych przez producenta polimeroasfaltu.

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić od  $145$  do  $185^{\circ}\text{C}$ .

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni mma.

Minimalna temperatura mma oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowywania lub gdy stosowane lepiszcze asfaltowe zawiera taki środek.

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

### **5.2.5 Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe**

Podłożem pod warstwę z betonu asfaltowego jest warstwa wykazana w dokumentacji projektowej, spełniająca wymagania odpowiadającej jej Specyfikacji, i odebrana przez Inżyniera.

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

Jego powierzchnia powinna mieć odpowiedni profil, być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).

Przed ułożeniem każdej warstwy asfaltowej podłoże (poprzednią warstwę) należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w Specyfikacji D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Powierzchnie czołowe krawężników, włączów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte środkiem gruntującym, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w Specyfikacji i zaakceptowanym przez Inżyniera.

### **5.2.6 Próba technologiczna i odcinek próbny**

Wykonawca, przed przystąpieniem do pierwszej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w kilku otaczarkach próba powinna być przeprowadzona na każdej wytwórni.



Nie dopuszcza się ocenienia dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Do próby technologicznej Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą i/lub podbudowę. W czasie wykonywania zarobu próbnego, dozowania ilościowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

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

Zaakceptowanie przez Inżyniera wyników badań próbek z próbnego zarobu stanowi podstawę do wykonania przez Wykonawcę odcinka próbnego. Za zgodą Inżyniera można połączyć wykonanie próby technologicznej z wykonaniem odcinka próbnego. W takim przypadku zaleca się pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do badań z za rozściełacza wg pkt. 4.3, 4.5, 4.6 PN-EN 12697-27.

W przypadku braku innych uzgodnień z Inżynierem Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny, co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- sprawdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Kontrakcie grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jaki stosowany będzie do wykonania warstwy.

Lokalizacja i wielkość odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem. Długość i szerokość odcinka próbnego powinny być tak dobrane aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej. Grubość układanej warstwy powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji projektowej.

Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem i oceniona pod względem zgodności z wymaganiami niniejszego rozdziału Specyfikacji.

Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się, aby za zgodą Inżyniera odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy wiążącej i podbudowy dopiero po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### **5.2.7 Wbudowanie i zagęszczanie warstwy wiążącej i podbudowy z betonu asfaltowego**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać układarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Warstwę ACWMS 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 powinna być nie większa niż długość rozkładarki, tak

aby temperatura wbudowywanej mieszanki była jednakowa na całej szerokości wbudowywanej warstwy. Dla odcinków remontowanych, na których roboty są prowadzone pod ruchem dopuszcza się układanie warstwy ACWMS połówkami. Temperatura wbudowywanej mieszanki powinna zapewnić osiągnięcie zagęszczenia zgodnie z wymaganiami podanymi w tablicy 7 Specyfikacji. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od niższej krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi (wyższej części nawierzchni). Właściwości mm-a w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

**Tablica 7 Właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej w ułożonej warstwie**

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	$\geq 98$
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	$2 \div 5$

Złącza w warstwie ACWMS powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.1.5.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00."Wymagania Ogólne" punkt 6.

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Przedstawicielem Zamawiającego, Wykonawca powinien przedstawić Badanie Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 z załącznikami w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.2.1 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

### 6.3 Badania w czasie robót

**Tablica 8 Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki**

Lp.	Właściwość	Częstość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 ton dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 200 ton
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg PIK - Nawrót sprężysty w 25°C	1 raz dla każdej dostawy
Warunki technologiczne		
4.	Temperatura powietrza	co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej
5.	Temperatura składników	Nadzór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowania
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
7.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej	1 raz na 200 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
8.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 raz na 200 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
9.	Zawartość wolnych przestrzeni w	1 raz na 200 ton wyprodukowanej mma,

	próbkach Marshalla	przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
Badania po wykonaniu warstwy wiążącej		
10.	Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości
11.	Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (podbudowa/wiążąca)	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości

### 6.3.1 Badania materiałów

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej, za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego, mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

### 6.3.2 Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza

i odczytaniu temperatury. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej wykonać zgodnie

z wymaganiami normy PN-EN 12697-13.

### 6.3.3 Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona temperatura przed i w czasie robót nie powinna być mniejsza niż w tablicy 9.

**Tablica 9** Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa AC WMS	-2	0

### 6.3.4 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej

z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%$

### 6.3.5 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PN-EN 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,  $\pm 2,0\%$  (mieszanki gruboziarniste  $\geq 16$  mm),

- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,  $\pm 1,5\%$  (mieszanki drobnoziarniste  $< 16$  mm),
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze  $< 0,125$  mm,  $\pm 2\%$ ,
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze  $< 2$  mm,  $\pm 3\%$ ,
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego,  $\pm 3\%$ ,
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D  $\pm 4\%$ . (mieszanki drobnoziarniste  $< 16$  mm),
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D  $\pm 5\%$ . (mieszanki gruboziarniste  $\geq 16$  mm),

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

### **6.3.6 Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA**

Gęstość i gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-5 i 6. Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2.3 o więcej niż: 1,0 % (v/v).

### **6.3.7 Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36**

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartość  $\pm 10\%$ . Sumaryczny pakiet warstw asfaltowych musi być zachowany zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1,0$  cm. Dopuszcza się przy odbiorze warstwy przez Zamawiającego pomiar grubości za pomocą georadaru GPR. Metodą referencyjną jest pomiar grubości na próbkach wyciętych z nawierzchni.

### **6.3.8 Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy

z częstotnością podaną w p. 6.3. Wskaźnik zagęszczenia nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 7. Dopuszcza się za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek).

Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Przedstawiciela Zamawiającego w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. Wskaźnik zagęszczenia należy obliczać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. Metodą referencyjną jest oznaczenie wskaźnika zagęszczenia na próbkach wyciętych z nawierzchni.

### **6.3.9 Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.**

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne

podane w tablicy 7. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstotliwością podaną w pkt. 6.3.

### 6.3.10 Połączenia międzywarstwowe

Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach  $\varnothing 100 \pm 2 \text{ mm}$  lub  $\varnothing 150 \pm 2 \text{ mm}$  zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej niż 0,7 MPa. Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania szczepności, przy czym metodą referencyjną jest metoda Leutnera.

## 6.4 Badania cech geometrycznych warstwy z MMA

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 10.

**Tablica 10** Częstość oraz zakres badań i pomiarów warstwy mm-a

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km jezdni
2	Równość podłużna	Należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodę równoważną użyciu łaty i klina (planograf). Pomiar wykonać należy nie rzadziej niż co 10 m na każdym pasie ruchu.
3	Równość poprzeczna	Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m.
4	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m jezdni
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	$\pm 1 \text{ cm}$
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna
8	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m jezdni
*)Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

### 6.4.1 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

### 6.4.2 Równość podłużna i poprzeczna warstwy

#### A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiary należy wykonywać w

środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchyłeń dla warstwy wiążącej zostały podane w tablicy 11.

**Tablica 11** Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy wiążącej [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	6
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	9
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	9
	Utwardzone pobocza	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12

Pomiar równości podłużnej nawierzchni metodą łaty i klina

Pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni z użyciem łaty i klina należy wykonywać jedynie w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego takie jak stanowiska postojowe, zatoki autobusowe itp. Pomiary równości podłużnej z wykorzystaniem łaty i klina należy wykonywać w osi podłużnej elementu drogi/pasa ruchu, w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy. Pomiar należy wykonywać w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łatą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru). Klin należy podkładać pod łatę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łatę. Zasady oceny wyników pomiaru jak w tablicy 10.

#### **B. Pomiar równości poprzecznej warstwy wiążącej**

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego a w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego z wykorzystaniem łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Wartość odchylenia równości poprzecznej standardowo należy wyznaczać z krokiem co 1 m. Zaleca się utrzymywanie w czasie pomiaru stałej prędkości pomiarowej w zakresie 50-70 km/h, przy czym w zależności od panujących warunków oraz organizacji ruchu dopuszcza się wykonywanie pomiarów z prędkością 0-110 km/h. W czasie pomiaru należy bezwzględnie unikać gwałtownych zmian prędkości. Dopuszczalne wartości odchyłeń zostały podane w tablicy 12.

**Tablica 12** Dopuszczalne wartości odchyłeń równości poprzecznej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyłeń równości poprzecznej warstwy wiążącej [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia,	6

	jezdnia łącznic	
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	9
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	9
	Utwardzone pobocza	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12

Pomiary równości poprzecznej z wykorzystaniem łąty i klina należy wykonywać z krokiem co 1m, oraz w miejscach dodatkowych budzących wątpliwości co do zachowania warunku równości poprzecznej. W czasie pomiaru łąta powinna leżeć prostopadle do osi drogi i w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy.

Klin należy podkładać pod łątę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łątę. Zasady oceny wyników podano w tablicy 10.

### 6.4.3 Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy wiążącej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.4.4 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją  $\pm 5$  cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.4.5 Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy,

a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.4.6 Złącza technologiczne

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.2.7. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 6.4.7 Ocena wizualna warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót



**7.1.1** Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

## **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest [m<sup>2</sup>] (metr kwadratowy) przy określonej grubości warstwy wiążącej i podbudowy z betonu asfaltowego.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

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

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

**9.1.1** Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

**9.2.1** Cena wykonania przy określonej grubości 1 m<sup>2</sup> nawierzchni wiążącej lub podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- badania laboratoryjne,
- odcinek próbny,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- podklejenie bitumiczną taśmą izolacyjną krawędzi krawężników, ścieków oraz urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji,
- utrzymanie w czasie prowadzenia robót.

### **9.3 Potrącenia**

**9.3.1** Wszystkie roboty powinny być wykonane przez Wykonawcę z dochowaniem maksymalnej staranności i jakości, bez przekraczania jakichkolwiek wartości dopuszczalnych określonych przez niniejszą specyfikację. W sporadycznych przypadkach, w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości,

w zakresie nie powodującym istotnego pogorszenia właściwości użytkowych nawierzchni Zamawiający może wyrazić zgodę na odebraniu robót przy jednoczesnym potrąceniu kwoty zapłaty za tę część, gdzie występuje przekroczenie wartości dopuszczalnych. Potrącenia te powinny być wyliczone wg zasad podanych w dokumencie wskazanym przez GDDKiA.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy

PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu

PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia

### **10.2 Inne dokumenty**

Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych, WT-1 Kruszywa

Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. GDDKiA 2014

Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn.zm.)