

## **M.15.03.00      NAWIERZCHNIE BITUMICZNE**

### **M.15.03.01.      NAWIERZCHNIA (WARSTWA WIAŻĄCA 5cm)**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot SSTWiORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla robót dotyczących wykonania warstwy wiążącej z asfaltu lanego **MA 11 mm** dla KR1-KR4 i  $\geq$ KR5 o **grubości 5,5 cm**, która zostanie wykonana na płycie pomostu wiaduktu w ramach „REMONTU WIADUKTU DROGOWEGO nad linia kolejową NR 131 w km 127,155 w miejscowości GUMNISKO”.

##### **1.2. Zakres stosowania SSTWiORB**

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Określenia podstawowe**

**1.3.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów

**1.3.2.** Wymagania mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

**1.3.3.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego ziarna kruszywa 11

**1.3.4.** Asfalt lany – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie

**1.3.5.** Skład mieszanki (recepta) – docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako wejściowy lub wyjściowy

**1.3.6.** Wejściowy skład mieszanki – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki)

**1.3.7.** Wyjściowy skład mieszanki – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji)

**1.3.8.** Dodatek – materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery) w cel poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru

**1.3.9.** Warstwa technologiczna – konstrukcyjne element nawierzchni układany w pojedynczej operacji

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

**1.3.11.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

##### **2.1. Rodzaje materiałów**

##### **2.2. Kruszywo**

Kruszywo grube do warstwy wiążącej z asfaltu lanego powinno spełniać wymagania WT-1 Kruszywa 2014 podane w tablicy 1

**Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z asfaltu lanego**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania dla kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	2	3	4	5
1.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>C85/20</sub>	G <sub>C90/15</sub>	G <sub>C90/15</sub>
2.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub>	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub>
3.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$		
4.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$F_{l25}$ lub $S_{l25}$	$F_{l20}$ lub $S_{l20}$	$F_{l20}$ lub $S_{l20}$
5.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
6.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{30}$	$LA_{30}$	$LA_{25}$
7.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
8.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
9.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
10.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż	$F_2$		
11.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	$SB_{LA}$		
12.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta		
13.	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa łamanego i niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D<sub>S8</sub> do warstwy wiążącej z asfaltu lanego**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania dla kategorii ruchu		
		KR1-KR2	KR3-KR4	KR5 ÷ KR7
1.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G <sub>F85</sub> i G <sub>A85</sub>		
2.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TcNR</sub>	G <sub>Tc20</sub>	G <sub>Tc20</sub>
3.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_3$ (dla kruszywa niełamanego) $f_{16}$ (dla kruszywa łamanego)		
4.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9;	$MB_F 10$		

	kategoria nie wyższa niż:	
5.	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdział 8; - kategoria wymagana <sup>(1)</sup> : - kategoria nie niższa niż <sup>(2)</sup> :	$E_{CS}$ Deklarowana (dla kruszywa niełamanego) <sup>(1)</sup> $E_{CS30}$ (dla kruszywa łamanego) <sup>(2)</sup>
6.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7.	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}$ 0,1
8.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowany przez producenta

### 2.3. Wypełniacz

Do warstwy z asfaltu lanego należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tabelicy 3.

**Tabela 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy z asfaltu lanego**

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania dla kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3÷KR4	KR5 ÷ KR7
1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	Zgodne z tabelicą 24 w PN-EN 13043		
2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F$ 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:	$V_{28/45}$		
6.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}$ 8/25		
7.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$		
8.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2; kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		
9.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2; wymagana kategoria:	$K_a$ Deklarowana		
10.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2; wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana		

### 2.4. Lepiszczce asfaltowe

Jako lepiszcze asfaltowe do warstwy wiążącej z asfaltu lanego należy stosować Asfalty z godnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 zgodnie z tabelicą 4 i normą PN-EN-12591.

**Tabela 4. Lepiszczka asfaltowe**

Materiał	Kategoria ruchu	
	KR1 ÷ 2	KR3 ÷ 7
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	11	11

<b>Lepiszczą asfaltowe</b>	<b>35/50</b>	<b>35/50</b>
----------------------------	--------------	--------------

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 12591 w zakresie

- penetracji w 25°C wg. PN-EN 1426,
- temperatury mięknięcia wg. PN-EN 1427,
- temperatury zapłonu wg PN-EN ISO 2592,
- pozostała penetracja po starzeniu wg. PN-EN 1426,
- zmiana masy po starzeniu wg. PN-EN 12607-1,
- wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu PN-EN 1427
- zawartość składników rozpuszczalnych wg PN-EN 12592
- lepkość dynamiczna w 60 °C wg PN-EN 12596
- temperatura łamliwości wg Fraassa wg PN-EN 12593

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi) oraz mieszalnik asfaltu. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu. Temperatura składowania asfaltu nie powinna być wyższa od podanej w tablicy poniżej

**Tablica 5. Maksymalna temperatura składowania i przechowywania lepiszczy asfaltowych**

Lepiszczą asfaltowe	Maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 35/50	190

## 2.5. Wymagania wobec innych materiałów

### 2.5.1. Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi

Do uszczelniania krawędzi technologicznych i połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm według PN-EN 13808 lub posiadającą Aprobatę Techniczną.

### 2.5.2. Dodatki obniżające temperaturę MMA.

Należy używać materiałów składowych o ustalonej przydatności. Ustalenie przydatności powinno wynikać z co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- Norma europejska,
- Europejskiej Aprobata Technicznej,
- Specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych. Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na dowodach połączeniu z dowodami w praktyce.

## 2.6. Dostawy materiałów

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

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

## 2.7. Składowanie materiałów

### 2.7.1. Składowanie kruszywa

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

### 2.7.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.7.3. Składowanie asfaltu

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014. Maksymalną temperaturę składowania asfaltu podano w Tablicy 5

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wytwórnica mieszanek mineralno-asfaltowych

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

### 3.2. Układarka do asfaltu lanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego powinien być wyposażony w:

- kotły transportowe wyposażone w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- specjalistyczne układarki do asfaltu lanego,
- sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików,
- łopat, szczotek itp.),

## 4. TRANSPORT

Transport mieszanki z asfaltu lanego powinien odbywać się w kotłach transportowych wyposażonych w mieszadła i systemy podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury. Czas przechowywania mieszanki z asfaltu lanego nie powinien trwać dłużej niż 8 godzin, temperatura produkcji i przechowywania mieszanki nie powinna być większa niż 230°C.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki asfaltu lanego (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki asfaltu lanego i reprezentatywne próbki materiałów. Mieszanka MA z asfaltu lanego, powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt. 8.2.6 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014 i przedstawione w tablicy 6. Właściwości MA będą ustalone na podstawie badań odporności na deformacje trwałe wg PN-EN 12697-20. Odporność na deformacje trwałe musi spełniać warunki podane w tablicy 7:

**Tablica 6 Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do asfaltu lanego do warstwy wiążącej**

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	MA 11 KR1-KR7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
22,4	-	-
16	100	100
11,2	90	100
8	70	85
5,6	-	-
4	-	-
2	45	55
0,125	22	35

0,063	20	28
Zawartość lepiszcza, *)	<b>B<sub>min</sub> 6,8</b>	

\*) - Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B<sub>min</sub>) jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$A=2,650/ \rho_d$$

**Tablica 7. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy wiążącej (ochronnej) nawierzchni mostowych, KR1 ÷ 7**

LP	Właściwość	Wymagania	Metoda badania
1.	<p><b>Odporność na deformacje trwałe, penetracja statyczna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maksymalne zagłębienie trzpienia po 30 min, [mm]</b></li> <li>• <b>Przyrost penetracji 30/60 min, [mm]</b></li> </ul>	<p><b>I<sub>min</sub>1,0</b> <b>I<sub>max</sub>3,0</b></p> <p><b>I<sub>nc</sub>0,60</b></p>	<b>PN-EN 12697-20</b>

## 5.2. Wytwarzanie MMA

Produkcja MA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8.

**Tablica 8 Zakres temperatur mieszanki**

Lepiszczce	Rodzaj	Zakres temperatur °C
Asfalt drogowy	35/50	200-230

Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas.

## 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.)

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego. Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być oklejone taśmą bitumiczną.

## 5.4. Warunki atmosferyczne

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od -2°C przed przystąpieniem do robót i 0°C w czasie robót. W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

## 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.3.1 i pkt 6.3.2. niniejszej SSTWiORB.

### **5.6. Odcinek próbny**

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 20m na całej szerokości jednej jezdni lub innej uzgodnionej z Inżynierem Kontraktu. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych asfaltu lanego
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy a asfaltu lanego
- stwierdzenia czy urabialność asfaltu lanego jest prawidłowa

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z asfaltu lanego podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z asfaltu lanego dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy asfaltu lanego i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy z asfaltu lanego (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

### **5.7. Wbudowywanie asfaltu lanego**

Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu. Należy przestrzegać wymagań producenta izolacji oraz mieszanki mineralno-asfaltowej. Nie wolno wbudowywać mieszanki, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do jej ułożenia przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Transport i wbudowanie warstwy z asfaltu lanego powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Wbudowywanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4.

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 2.5.1. niniejszej SSTWiORB, połączenie technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej:

- 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.

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie, ale wówczas zaleca się jego uszorstnienie i zagęszczenie małym walcem, który będzie poruszał się równoległe do osi dylatacji. Dokładna ilość grysłu należy ustalić po wykonaniu odcinka próbnego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 12697-20

Badania dzielą się na:

Badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru) - Badania są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z wymaganiami SSTWiORB. Powinny być wykonywane z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Zakres i częstotliwość badań wykonawcy podano w tablicy 9

Badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego) - W celu zweryfikowania wyników Wykonawcy, Inżynier zleca wykonanie badań kontrolnych do Laboratorium Zamawiającego.

Badania kontrolne dzielą się na :

- **dotatkowe** - Jeżeli Inżynier uzna, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny lub ma zastrzeżenia do jego poprawności na odcinku podlegającym odbiorowi Robót (zanikających lub ulegających zakryciu), zleca do Laboratorium Zamawiającego badanie kontrolne dodatkowe, które powinno być przeprowadzone w obecności przedstawiciela Inżyniera i Wykonawcy.

Inżynier przy udziale Wykonawcy, decyduje o miejscu pobrania próbki. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych

- **arbitrażowe** - Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badanie arbitrażowe wykonują na wniosek strony kontraktu, niezależne Laboratorium posiadające akredytację PCA na dany rodzaj badania, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi zlecający dane badanie.

### 6.1. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

### 6.2. Badania w czasie robót

**Tablica 9 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	1 raz na 300 ton
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Nadzór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Przy każdym załadunku do kotła transportowego
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej	1 raz na 500 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
7.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 raz na 500 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
8.	Odporność na deformacje trwałe	1 raz na 500 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
Badania po wykonaniu warstwy z asfaltu lanego		
9.	Grubość warstwy	Badana metodami geodezyjnymi, z częstotliwością co 10m i nie mniej niż w 3-ch przekrojach na przęsło (w osiach podpór i w środku rozpiętości)

#### 6.3.1 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Niniejsze kryteria stosuje się przy ocenie według badań kontrolnych Zamawiającego. 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  $\pm 0,3$



### 6.3.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Niniejsze kryteria stosuje się przy ocenie według badań kontrolnych Zamawiającego. Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 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 i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,  $\pm 2,0\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 2 mm,  $\pm 3,0\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek D/2 lub sito charakterystyczne mm,  $\pm 4,0\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek D,  $\pm 4,0\%$

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

### 6.3.3 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego i uziarnienie mieszanki mineralnej zgodnie z ZKP

Badania i ocenę mieszanki mineralno-asfaltowej dokonują się zgodnie z PN-EN 13108-21 w celu prowadzenia Zakładowej Kontroli Produkcji. Próbkę należy pobierać regularnie i losowo z mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanej w wytwórni, zgodnie z odpowiednimi częściami PN-EN 12697-27 i PN-EN 12697-28, w taki sposób, aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w Tabelicy nr 10.

Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki mieszanki mineralno-asfaltowej.

Kolumna	1	2		
Wiersz	Przechodzi przez sita <sup>a</sup>	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu		
		Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany
1	D	-8 +5	-9 +5	-8 +5
2	D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego 11,2mm	$\pm 7$	$\pm 9$	$\pm 8$
3	2 mm	$\pm 6$	$\pm 7$	$\pm 8$
4	Sito charakterystyczne kruszywa drobnego 0,5mm	$\pm 4$	$\pm 5$	-
5	0,063 mm	$\pm 2$	$\pm 3$	$\pm 4$

<sup>a</sup> Do wymaganego 100 % przesiewu przez sito 1,4/D należy stosować odchylenia -2 %.

### 6.3.4 Odporność na deformacje trwałe

Odporność asfaltu lanego na deformacje trwałe należy określić zgodnie z PN-EN 12697-20 na próbkach sześciennych pobranych podczas układania warstwy. Próbkę należy pobierać z częstotliwością jedno raz na dzienną działkę roboczą. Wyniki muszą spełniać wymagania tablicy 32 WT-2 2014. Próbkę należy pobierać z częstotliwością jedno raz na dzienną działkę roboczą.

### 6.3.5 Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy z MA należy określać metodami geodezyjnymi lub na podstawie ilości wbudowanego materiału. Tolerancja dla grubości warstwy ścieralnej może wynosić  $\pm 10\%$  grubości warstwy

projektowanej, a dla warstwy wiążącej  $\pm 1,0$ cm grubości warstwy projektowanej. Zabrania się wykonywania odwiertów na obiektach mostowych.

#### 6.4. Badania cech geometrycznych warstwy z MMA

##### 6.4.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

**Tablica 11 Częstość oraz zakres badań i pomiarów.**

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 10 m, co najmniej 2 razy dla o obiektu
2	Równość podłużna	Należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metodę równoważną użyciu łąty 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 łąty i klina nie rzadziej niż co 5 m.
4	Spadki poprzeczne	każdy pas ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna
8	Ukształtowanie osi w planie	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej

##### 6.4.2. Szerokość warstwy

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

##### 6.4.3. 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 łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylenia 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 odchylenia dla warstwy podbudowy zostały podane w Tablicy 12

**Tablica 12 Dopuszczalne odchyłki: Równość podłużna warstwy**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchylenia równości podłużnej warstwy wiążącej [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne,	6

	dotatkowe, włącznie i wyłączenia, jezdnie 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

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. Pomiaru 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 Tabelcy 12.

B. Pomiar równości poprzecznej warstwy wiążącej

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty i kilna, 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 odchylenia zostały podane w Tabelcy 13

**Tabela 13 Dopuszczalne odchyłki: równość poprzeczna warstwy**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej 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 poprzecznej warstw nawierzchni z użyciem łaty i klina należy wykonywać jedynie w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego takich jak: stanowiska postojowe, zatoki autobusowe itp. Pomiaru równości poprzecznej z wykorzystaniem łaty i klina należy wykonywać z krokiem co 1m, oraz w miejscach dodatkowych budzących wątpliwości co do zachowania warunku równości poprzecznej. W czasie pomiaru łata 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 13.

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne**

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy z MA 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 odchyłeń.

#### **6.4.5. 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 odchyłeń.

#### **6.4.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni**

Rzędne wysokościowe warstwy z MA powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawężniach 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 odchyłeń.

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

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi lub w poprzek osi drogi. Wszystkie złącza powinny być uszczelnione taśmami termoplastycznymi o grubości jak w pkt. 5.7

#### **6.4.8. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy z mieszanki MA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych. Luźny gryś zastosowany do uszorstniania musi być usunięty.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest  $m^2$  wykonany i odebrany protokołem odbioru.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SSTWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej SSTWiORB dały wyniki pozytywne.

W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych, potrąceń dokonać dla:

1. Zawartość lepiszcza – Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.3.1. – potrącenie wg DPT-14 określane dla pojedynczego wyniku.
2. Uziarnienie – Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.3.2. - potrącenia wg DPT-14 określane dla pojedynczego wyniku oraz średniej wyników z dziennej produkcji.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.  
zawartych.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002r. w sprawie przepisów techniczno budowlanych dotyczących autostrad płatnych, Dziennik Ustaw nr 12 poz. 116 ze zmianami.

PN-EN 13108-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 6: Asphalt lany

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

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.  
WT 1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych  
WT-2 2014 Nawierzchnie asfaltowe 2014, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.  
PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu  
PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  
PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego  
PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania  
PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  
PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu  
PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych  
PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  
PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych części – Badania błękitem metylenowym  
PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych części – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)  
PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie  
PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  
PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza  
PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją  
PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6:  
PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych -- Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli  
PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych -- Część 2: Liczba bitumiczna  
PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego  
PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metoda badania -- Część 2: Oznaczanie uziarnienia  
PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych  
PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie rozpuszczalności  
PN-EN 1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą  
PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścieni i Kula  
PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza -- Część 1: Metoda RTFOT  
PN-EN ISO 2592 Przetwory naftowe i produkty podobne -- Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia -- Metoda otwartego tygla Clevelanda  
Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych część I roboty drogowe

