

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.13**

**45233000-9**

**NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI GRYSOWO-  
MASTYKSOWEJ (SMA)  
- WARSTWA ŚCIERALNA**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg.**

## 1. WSTĘP

### 1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania nawierzchni jezdni – warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 185 Obrzycko – Szamotuły.

### 1.2.Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3.Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej gr. 4 cm z mieszanki mastykowo-grysowej SMA11S PMB 45/80-55 (KR4).

### 1.4.Określenia podstawowe

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

1.4.2. Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

1.4.5. Mieszanka SMA (mieszanka mastykowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastykową.

1.4.6. Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM .

1.4.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

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

1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

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

1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. WYROBY BUDOWLANE

### 2.1. Wymagania wobec kruszywa do s

Tabela 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{C90/15}$
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	$f_2$
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933- 5; kategoria nie niższa niż:	$C_{100/0}$
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie niższa niż:	$LA_{30}$
4.2.3.	Odporność na polerowanie kruszywa (na próbce pobranej z mieszanki mineralnej)	$PSV_{48}$

	według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
4.4.1.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, ;rozdz 7. kategoria nie wyższa niż:	$WA_{24}^2$
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl}7$
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$
4.5.2.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

Tabela 2. Wymagane właściwości kruszywa drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC20}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS30}$

4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.4.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097 rozdz 9.	$WA_{24}^2$
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tabela 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
5.3.2	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
5.5.3.*	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_a$ Deklarowana
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

\*) Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze i pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

**2.2. Wymagania wobec asfaltów**

Tabela 4. Wymagania dla asfaltu modyfikowanego polimerami PMB 45/80-55

Lp	Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	45/80-55	
					Wymaganie	Klasa
1	Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji	Penetracja w 25 <sup>0</sup> C	PN-EN 1426	0,1 mm	45 – 80	4
2	Konsystencja w wysokiej temperaturze eksploatacji	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	<sup>0</sup> C	≥ 55	7
3	Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥1 w 5 <sup>0</sup> C	4
4		Siła rozciągania w 5 <sup>0</sup> C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
5		Wahadło VIALIT (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
6	Stołość konsystencji (odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1)	Zmiana masy		%	≥0,5	3
7		Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥60	7
8		Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	<sup>0</sup> C	≤8	2
9	Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	<sup>0</sup> C	≥235	3
10	Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	<sup>0</sup> C	≤-12	6
11		Nawrót sprężysty w 25 <sup>0</sup> C	PN-EN 13398	%	≥50	5
12		Zakres plastyczności	Podpunkt 5.1.9. normy PN-EN 14023	<sup>0</sup> C	TBR <sup>b</sup>	1
13		Stabilność magazynowania	PN-EN 13399	<sup>0</sup> C	≤5	2

		a. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 1427			
14		Stabilność magazynowania a. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
15		Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	<sup>0</sup> C	TBR <sup>b</sup>	1
16		Nawrót sprężystości w 25 <sup>0</sup> C po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥50	4

NPD<sup>a</sup> – właściwość użytkowa nie określana

TBR<sup>b</sup> – właściwość do zadeklarowania

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością do  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika materiałami. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltu różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Środek adhezyjny

W przypadku konieczności zastosowania środka adhezyjnego należy użyć środek, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na ten środek przedstawić Polską Normę lub Aprobatację Techniczną (PN-EN 13108-5, pkt. 4.1).

### 2.4. Stabilizator mastyksu

W celu zapobiegania spływania lepiszcza asfaltowego z kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosować stabilizatory którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe spełniające wymagania Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Przy stosowaniu stabilizatora mastyksu należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na ten stabilizator przedstawić Polską Normę lub Aprobatację Techniczną (PN-EN 13108-5, pkt. 4.1).

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnione wymagania spływności lepiszcza lub technologii produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

## 2.5. Samoprzylepna taśma asfaltowa

Do uszczelnienia złączy i spoin stosować taśmy asfaltowe samoprzylepne lub pasty spełniające wymagania Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej.

Przy stosowaniu samoprzylepnej taśmy asfaltowej należy potwierdzić jej przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na tą taśmę przedstawić Aprobate Techniczną.

## 2.6. Wymagania wobec kruszywa do uszorstnienia

Tabela 5. Wymagania wobec kruszywa do uszorstnienia.

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Rodzaj lub wymiar kruszywa
		2/4
4.1.3	Uziarnienie wg.PN-EN933-1	G <sub>C</sub> 90/10
4.1.6	Zawartość pyłu wg. PN-EN933-1; kategoria nie wyższa niż	f <sub>1</sub>
4.2.3	Odporność na polerowanie wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa, niż	PSV <sub>50</sub> *
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

\* - badanie wykonuje się na frakcji 7,2mm (sito prętowe) / #10,0mm (charakteryzuje petrograficzny rodzaj skały)

## 2.7 Asfalt do uszczelniania krawędzi

Stosować asfalt 50/70 wg PN-EN 12591

## 2.8 Do złączenia warstw stosować emulsję asfaltową wg STD.04.03.01

2.9 Składowanie wyrobów opisanych w p 2.3 – 2.5 jest dopuszczalne tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w Polskiej Normie lub Aprobacie Technicznej.



### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania nie dotyczące sprzętu podano w STD-M.00.00.00 pkt.3

#### 3.1. Sprzęt używany do skropienia lepiszczem bitumicznym

Do skrapiania lepiszczem bitumicznym należy stosować przyczepne lub samojezdne skrapiarki lepiszcza.

#### 3.2. Sprzęt do mieszania

Wytwórnia (otaczarka) do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją i z możliwością dozowania składników adhezyjnych. Wytwórnia, z której będzie dostarczana mieszanka powinna być zlokalizowana w technologicznie uzasadnionej odległości z jednoczesnym spełnieniem warunków dotyczących zachowania wymaganej temperatury oraz cech jakościowych przy wbudowaniu mieszanki. Wytwórnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórni musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy i posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Wymagane jest wydajność  $> 100 \text{ Mg/h}$ .

#### 3.3. Sprzęt do wbudowywania

Mieszanek mineralno-asfaltową należy układać i profilować do wymaganych grubości i pochyłeń zaakceptowaną, samojezdną układarką do układania warstw o szerokości roboczej min. 8m lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco. Na całej szerokości jezdni

#### 3.4. Sprzęt do zagęszczania oraz pozostały

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi, gładkimi albo walcami wibracyjnymi, lub też zespołem tych walców.

Do zagęszczania mieszanek mineralno asfaltowych SMA nie należy stosować walców ogumionych.

Kruszywo należy wysypywać lekką rozsypywarką.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiającą ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej.

#### **4.2. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu produktów sypkich, umożliwiającą rozładunek pneumatyczny.

#### **4.3. Kruszywo**

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

#### **4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Mieszankę należy przewozić czystymi pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Do zwilżenia skrzyń pojazdów można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę. Warunki i czas trwania mieszanki do wbudowania powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

#### **4.5. Stabilizator mastyksu**

Stabilizator mastyksu należy transportować i przechowywać w sposób bezwzględnie zabezpieczający przed wpływem wilgoci.

#### **4.6. Środek adhezyjny**

Środek adhezyjny należy przewozić w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczony przed uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady wykonania podano w STD-M.00.00.00 pk.5

#### **5.2. Projektowanie mieszanki SMA**

Wykonawca w terminie na co najmniej 21 dni przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mastyksowo-grysowej SMA, dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno – asfaltowej wraz z sprawdzeniem z badania typu wg. PN-EN 13108-20 oraz z próbkami składników jeżeli jest taka wola Zamawiającego.

Tablica 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy z mieszanki SMA oraz kategoria zawartości asfaltu.

Lp	Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
		SMA11 KR4	
	Wymiar sita #, (mm)	od	do
	16	100	-
	11,2	90	100
	8	50	65
2	5,6	35	45
3	2	20	30
4	0,125	9	17
5	0,063	8	12
6	Orientacyjna zawartość stabilizatora	0,3	1,5
7	Zawartość lepiszcza (wzór 4) i T 0,3 wg 8.1	$B_{min6,4}$	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Tablica 7. Wymagania wobec mieszanki mastyksowo-grysowej SMA11 (na bazie asfaltu PMB 45/80-55) dla KR4 oraz dla wykonanej warstwy

Lp	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 5
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczania 135 +5 <sup>0</sup> C dla asfaltu drogowego; 145 ±5 <sup>0</sup> C dla asfaltu modyfikowanego	PN-EN 12697-8	$V_{min1,5}$ $V_{max3,0}$
2	Odporność na działanie wody	Ubijanie 2x35 uderzeń, temperatura zagęszczania 135 +5 <sup>0</sup> C dla asfaltu drogowego; 145 ±5 <sup>0</sup> C dla asfaltu modyfikowanego	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 <sup>0</sup> C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 15 <sup>0</sup> C	ITSR <sub>90</sub>
3	Spływność lepiszcza		PN-EN 12697-18, pkt. 5	D <sub>0,3</sub>
4	Odporność na deformacje trwałe	Wałowanie P <sub>98</sub> – P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura	WTS <sub>AIR0,5</sub> PRD <sub>AIR5,0</sub>

			60°C, 10 000 cykli, grubość płyty 60 mm	
5	Wskaźnik zagęszczenia, %	--	PN-EN 13108- 20, załącznik C.4	≥97
6	Wolna przestrzeń w warstwie, %	--	PN-EN 13108- 20, załącznik C.5	2,0 – 4,5

*UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie*

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda C. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanekę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Oraz zgodnie z receptą a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu i pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

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

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

Temperatura asfaltu w zbiorniku nie powinna przekraczać:

- PMB 45/80-55       $180^{\circ}\text{C}$

Temperatura produkcji i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach:

- dla asfaltu PMB 45/80-55      od  $130^{\circ}\text{C}$  do  $180^{\circ}\text{C}$

Sposób i czas mieszania składników MMA powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem. System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków. Warunki wytworzenia i przechowywania MMA na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę ścieralną nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA stanowi warstwa wiążąca z AC. Podłoże powinno być wyprofilowane, równe, wyczyszczone i suche.

#### **5.5. Połączenie międzywarstwowe**

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej, warstwy niżej leżące będą oczyszczone i skropione emulsją asfaltową zgodnie z STD.04.03.01. Jeśli w warstwie z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA stosowany jest asfalt modyfikowany, do skropienia powinna być zastosowana emulsja modyfikowana.

#### **5.6. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa niż 0°C, a w czasie wykonywania robót nie niższa niż +5°C (dla warstw ścieralnych o grubości  $\geq 3,0$  cm). Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym lub oblodzonym podłożu podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s). Temperatura podłoża winna wynosić co najmniej +5°C

#### **5.7. Zarób próbny**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego, który ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować nawierzchnię. Do badań należy pobrać mieszankę po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Nie dopuszcza się wykonywania zarobu próbnego „na sucho”. Z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosach lub załadować na samochodach. Próbkę do badań należy pobrać ze skrzyń samochodów zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### **5.8. Odcinek próbny**

Jeżeli Inżynier uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu uściślenia organizacji

wytworzenia i układania oraz ustalenia warunków zagęszczenia i uzyskanych parametrów jakościowych określania grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka powinna wynosić  $500\text{m}^2$ , a długość co najmniej 50 m. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania z odcinka próbnego.

## **5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowanie ręczne. Warstwa winna być układana całą szerokością jezdni t.j – bez złącza podłużnego. Jedno złącze jest dopuszczenie na wiaduktach których nie można zamknąć do ruchu. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejeżdżania walca gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia. Temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w granicach podanych w p. 5.3. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy Warstwy SMA powinny być zagęszczane równomierne ciężkimi walcami drogowymi wyłącznie stalowymi gładkimi. Nie zaleca się stosowania wibracji.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Krawędź poprzeczna, przed rozpoczęciem układania następnego odcinka powinna być oklejona taśmą asfaltową. W przekrojach ulicznych należy także okleić taśmą asfaltową spoiny krawężników, wpustów itp. z wbudowywaną warstwą spoiny winny mieć grubość min 15mm. Złącza poprzeczne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm a podłużne co najmniej o 2 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 5.10. Wykończenie powierzchni warstwy ścieralnej.

Warstwa ścieralna powinna mieć jednolitą teksturę i strukturę. Na powierzchnię gorącej warstwy należy nanieść równomiernie suchą posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy. Zalecana ilość posypki:

- kruszywo o wymiarze 2/4 – od 0,5 do 1,5 kg/m<sup>2</sup>

Ilość posypki powinna być określona na odcinku próbnym

### 5.11. Krawędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawężdom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

Warstwę można oddać do ruchu po jej ochłodzeniu do + 60°C.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości Robot podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu. Np. oznakowanie CE dołączone do dokumentów handlowych i opakowań oraz z wymaganymi informacjami i deklaracją właściwości użytkowych wyrobów
- wyniki wszystkich badań wyrobów przeznaczonych do produkcji SMA celem porównania z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej i zatwierdzenia źródeł poboru wyrobów. Można posługiwać się wynikami przedstawionymi przez dostawcę wyrobów.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na badania Wykonawcy i badania kontrolne

### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorcę celem sprawdzenia czy jakość wyrobów budowlanych (mieszanek, ich składników wyrobów do uszczelnienia) oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w kontrakcie. Badania te należy wykonywać zgodnie z PN-EN 13108-21. Wykonawca winien wykonywać te badania z należytą starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazać Zamawiającemu na jego żądanie. Wszystkie właściwości wyrobów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek wyrobów składowych jak i mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na WMA przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca proponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inżynierem.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonaniem nawierzchni:

- Pomiar temperatury powietrza – każdy dzień, najniższa, przed i w czasie układania
- Pomiar temperatury podłoża – każdy dzień, przed i rozpoczęciem układania
- Pomiar temperatury mieszanki, każdy samochód po załadunku i po wyładunku
- Ocena wizualna mieszanki – cała warstwa
- Ocena wizualna posypki – cała powierzchnia
- Wykaz grubości – co 25m w osi i przy krawędziach
- Pomiar spadku poprzecznego – co 20m, punkty łuków
- Ocena wizualna, jednorodności powierzchni warstwy
- Ocena wizualna złącz, spoin i krawędzi
- Pomiar .... – 10 razy na 1km
- Pomiar usytuowania osi w planie
- Pomiar rzędnych
- Pomiar wytrzymałości na ścinanie między warstwami wg STD.04.03.01



### 6.3.3. Badania Kontrolne

Badania kontrolne mają za cel sprawdzenie, czy jakość wyrobów budowlanych (mieszanek i ich składników wyrobów do uszczelnienia itp.) spełnia wymagania kontraktu. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Badania kontrolne wykonuje laboratorium wskazane przez Zamawiającego. Jeżeli nie zostało wskazane laboratorium to badania kontrolne stają się obowiązkiem Wykonawcy. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na budowie zajmuje się Wykonawca w obecności Inżyniera. Badania odbywają się wówczas wtedy gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, nie jednak gdy nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy

1. Mieszanka mineralno-asfaltowa
  - 1.1. Uziarnienie
  - 1.2. Zawartość lepiszcza
  - 1.3. Temperatura pięknienia lepiszcza odzyskanego
  - 1.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni
2. Warstwa asfaltowa
  - 2.1. Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
  - 2.2. Spadki poprzeczne
  - 2.3. Równość podłużna i poprzeczna
  - 2.4. Grubość
  - 2.5. Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
  - 2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

a) - na każde rozpoczęte 2500m<sup>2</sup> 1 próbka

### 6.3.4. Badania arbitrażowe

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

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

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

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

## 6.4. Właściwości warstw nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki.

### 6.4.1. Mieszanka mineralo-asfaltowa.

#### 6.4.1.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się rozrzut występujący przy

pobieraniu próbek. Dokładność metod badań oraz odstępstwa metodą pracy. Właściwości wyrobów należy ocenić na podstawie badań pobranych próbek mieszanki przed wbudowaniem. Wyjątkowo dopuszcza się badanie próbek podobnych z wykonanej warstwy.

#### 6.4.1.2. Temperatura mięknięcia lepiszcza

Temperatura mięknięcia polimeroasfaltu PMB 45/80-55 uzyskanego z mieszanki nie powinna przekroczyć 73°C. W wypadku mieszanki z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wykorzystywanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużoną

#### 6.4.1.3. Zawartość lepiszcza i uziarnienie

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego [% m/m] dla SMA 11.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej (przechodzi przez sito)	%
1	D	±4
2	2mm	±3
3	0,125mm	±2
4	0,063mm	±1
5	Asfalt	±0,3

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby próbek wg tablicy 9.

#### 6.4.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A w wodzie. Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania należy określać metodą hydrostatyczną według PN-EN 12697-6. Zawartość wolnych przestrzeni powinna mieścić się w granicach podanych w tablicy 7.

### 6.4.2 Warstwa asfaltowa

#### 6.4.2.1. Grubość warstwy

Grubość wykonania warstwy oznaczona wg PN-EN 12697-36 może odbiegać od projektu najwyżej o 10%. W wypadku określenia średniej grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzić odcinek częściowy.

Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania, jak dla odcinka budowy. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym. Grubości wykonanej warstwy należy określić z częstością podaną w 6.3.3 na podstawie wyciętych próbek metodą wg PN-EN 12697-36. Grubość wykonanej warstwy określana na pojedynczej próbce nie może odbiegać od projektu o więcej niż 10%.

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy oraz wypełnienia zawartością wolnych przestrzeni musi być spełniać wymagania tablicy 5 i 6. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Gęstość objętościowa należy określać wg. PN-EN 12697-6

#### 6.4.2.3. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Zawartość wolnej przestrzeni w próbce winna być zgodna z wymaganiami zawartymi w tabl. 7 lp.6 t.j wyróżnić 2,0 – 6,0%.

#### 6.4.2.4. Szerokość warstwy

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

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni wymagania 1,2 dla 50% długości, 2 dla 80% długości i 3,3 dla 100% długości

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 16. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość wskaźnika IRI [mm/m]
G	Pasy ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 4,6$

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę równoważną użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10m. Wartości odchylenia dla drogi klasy GP wynoszą 3mm dla 90% pomiarów i 5mm dla 100% pomiaru.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klas GP nie powinna być większa niż 6mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

#### **6.4.2.6. Spadki poprzeczne**

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

#### **6.4.2.7. Rzędne wysokościowe**

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową.

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczoną tolerancją  $\pm 1$  cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

#### **6.4.2.8. Usytuowanie osi w planie**

Sprawdzenie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osi i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.2.9. Złącza podłużne i poprzeczne**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.2.10. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### **6.4.2.11. Właściwości przeciwpoślizgowe**

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5°C do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony rozmiaru 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\sigma)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(\sigma) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. Graniczna wartość miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagana przy odbiorze przed upływem okresu rakojmi powinna być zgodna odpowiednio z tabl 8.

Tablica 8 Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia przed upływem okresu rękojmi.

Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablockowanej opony względem nawierzchni		
	30km/h	60 km/h	90 km/h
Pasy ruchu	-	$\geq 0,36$	-
Ronda, dojazdy do skrzyżowań, krótkie odcinki	$\geq 0,44$		

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej warstwy ścieralnej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w STD-M.00.00.00. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary, badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- wyprodukowanie mieszanki SMA
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie i uszczelnienie spoin SMA z krawężnikami kostki i urządzeniami obcymi,
- dostarczenie wyrobów, materiałów
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wykonanie posypki,
- wykonanie i uszczelnienie złącz
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów zgodnie z Specyfikacją.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem

	i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Okleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczenie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA
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 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
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: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn 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 kruszyw
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN ISO 13473-1	Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1: Określenie średniej głębokości profilu,
PN-EN ISO 4259	Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania
PN-EN 13036-7	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym.

- WT-1 Wymagania Techniczne 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.
- WT-2 Wymagania Techniczne 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.