

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
SST**

**D - 02.03.00**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO  
WARSTWA WIĄŻĄCA**

---

**SPIS TREŚCI**

- 1. WSTĘP**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

## 1. WSTĘP

Ileć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót na zadaniu pod nazwą:

**„Przebudowa drogi w Borównie zlokalizowanej na terenie działki nr 290/6, obręb 0001 Borówno”**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest częścią umowy i dokumentacji technicznej wykonanej dla zadania jak wyżej.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem konstrukcji nawierzchni podanych poniżej (oznaczone) przy czym:

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8).

Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC11W 2), AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 4-5	AC16W, AC22W

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

<sup>2)</sup> Dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR3÷KR6

### 1.4 Określenia podstawowe

- *Mieszanka mineralna (MM)* - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- *Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)* - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- *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.
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- *Emulsja asfaltowa kationowa* - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- *Próba technologiczna* - wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- *Odcinek próbny* - odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

- *Beton asfaltowy (AC)* - mieszanka mineralno-asfaltowa w której mieszanka kruszywa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.
- *Kategoria ruchu (KR)* – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- *Warstwa technologiczna* –konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji
- *Podbudowa* – górny element konstrukcyjny nawierzchni. Może być ułożona w jednej warstwie lub w kilku warstwach określanych jako górna lub dolna
- *Warstwa wyrównawcza* – w-wa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu do układania pozostałych warstw
- *Warstwa ścieralna* –górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z ruchem
- *Warstwa wiążąca* –w-wa nawierzchni pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową.
- *Wejściowy skład mieszanki*- przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych , krzywej uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno- asfaltowej – zazwyczaj jest to projekt laboratoryjny mieszanki
- *Wyjściowy skład mieszanki* - przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych , uśrednionych wyników uziarnienia i zawartości lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie – zazwyczaj dotyczy mieszanki wyprodukowanej.
- *Dodatek*- materiał , który może być dodany do mieszanki w małych ilościach : tj włókna, polimery – dodane w celu poprawy cech mechanicznych mieszanki , jej urabialności lub koloru.
- *Granulat asfaltowy* – określona ilość materiału do użycia jako materiał składowy w produkcji mieszanki w technologii na gorąco.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w

ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz w pozostałych specyfikacjach technicznych.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11W,AC16W	50/70	-
KR3 – KR4	AC16W,AC22W	35/50, 50/70	PMB 25/55-60
KR5 – KR6	AC16W AC22W	35/50	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tabela 3 - Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2004 z dostosowaniem do warunków polskich

lp	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
				20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE										
1	Penetracja w 25P <sup>o</sup> PC	0,1m m	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330
2	Temperatura mięknięcia	P <sup>o</sup> PC	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	P <sup>o</sup> PC	PN-EN 22592	240	240	230	230	230	220	220
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	53	50	46	43	37	35
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	P <sup>o</sup> PC	PN-EN 1427	57	52	48	45	41	37	32
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE										
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	P <sup>o</sup> PC	PN-EN 1427	8	8	9	9	10	11	11
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	P <sup>o</sup> PC	PN-EN 12593	Nie okre- śla się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymagania podstawowe	Właściwości	Metoda Badania	Jedn .	dolna granica penetracji w 25 °C /górna granica penetracji w 25 °C- dolna granica temperatury mięknięcia					
				25/55-60		45/80-55		45/80-65	
				Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa
Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji	Penetracja w 25 °C	EN 1426	0,1 mm	25-55	3	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokiej temperaturze eksploatacji	Temperatura Mięknięcia	EN 1427	°C	≥60	6	≥55	7	≥65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	EN 13589 EN 13703	J/c m <sup>2</sup>	≥2 w 10 °C	6	≥3 w 5 °C	2	≥3 w 5 °C	2
	Siła rozciągania 5 °C (duża prędkość rozciągania)	EN 13587 EN 13703	J/c m <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	EN 13588	J/c m <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
Stołość	Zmiana masy		%	≤0,5	3	≤0,5	3	≤0,5	3

konsystencji Odporność na starzenie wg EN 12607-1 lub -3	Pozostała penetracja	EN 1426	%	≥60	7	≥60	7	≥60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	EN 1427	℃	≤8	2	≤8	2	≤8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	℃	≥235	3	≥235	3	≥235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamlwości	EN 12593	℃	≤-10	5	≤-12	7	≤-15	7
	Nawrót sprężysty w 25 ℃	EN 13398	%	≥50	5	≥50	3	≥70	3
				NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Nawrót sprężysty w 10 ℃			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	ppkt 5.1.9	℃	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazyno- wania Różnica temperatur mięknienia	EN 13399 EN 1427	℃	≤5	2	≤5	2	≤5	2
	Stabilność magazyno- wania Różnica penetracji	EN 13399 EN 1426	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607- 1 EN 1427	℃	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25 ℃ po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607- 1 EN 13398	%	≥50	4	≥50	4	≥60	3
				NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Nawrót sprężysty w 10 ℃ po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

<sup>a</sup> NDP – No Performance Determined (właściwość nie określana);  
<sup>b</sup> TBR- To Be Reported (do zadeklarowania)

## 2.4 Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować wypełniacz spełniający wymagania zawarte w normie PN-EN 13043:2004. Wymagania dla wypełniacza podano w tablicy 2 poniżej:

Tabela 5 Wymagania wobec wypełniacza

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tab.3 ST	
Wolne przestrzenie w suchym zagęszcz Wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; Wymagana kategoria	$V_{28/45}$	
Zawartość wody wg PN-EN 1097- 5% m/m; Nie wyższa niż	1% m/m	
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kat.	$\Delta_{R\&B}$ 8/25	
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	Deklarowana przez producenta	
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż	$WS_{10}$	
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_F10$	
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	$CC_{70}$	
Zawartość NaOH w wypełniaczu mieszanym; kategoria	$K_a$ Deklarowana	
Liczba asfaltowa wg EN 13179-2	$BN$ Deklarowana	

Tabela 6 Uziarnienie wypełniacza dodanego (PN-EN 933-10)

Sito #, mm	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

### 2.3 Kruszywo

Do mieszanki mineralno –asfaltowej należy zastosować kruszywa spełniające wymagania norm

**PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-1:2008.** Do stosowania na drogach publicznych na terenie Polski, zapisy powyższych norm wdrażają Wymagania Techniczne „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych (WT-1 Kruszywa2010).

Do mieszanek mineralno-asfaltowych można stosować kruszywo naturalne uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie ( żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo łamane ze skał, kruszywo z nadziarna i otoczków) i sztucznych, uzyskiwanych w wyniku procesu przemysłowego (obróbki termiczne, modyfikacje). Do tych ostatnich należy zaliczyć: kruszywo z żużli wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

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

### 2.3.1. KRUSZYWA DO WARSTWY WIĄŻĄCEJ

Tabela 7

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw grubych ( $d \geq 2\text{mm}$ , $D \leq 45\text{mm}$ ) w zależności od kategorii ruchu dla w-wy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{c85/20}$	$G_{c85/20}$	$G_{c85/20}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{20/17,5}$	$G_{20/15}$	$G_{20/15}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	$f_2$		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$SI_{35}(FI_{35})$	$SI_{25}(FI_{25})$	$SI_{25}(FI_{25})$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	$C_{deklarowana}$	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg . PN-EN 1097-2 rozdz.5; kategoria co najmniej	$LA_{35}$	$LA_{30}$	$LA_{30}$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta		
Nasiakliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8 lub 9 ; Kategoria nie wyższa niż	$WA_{24deklarowana}$		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; Badanie na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16 Kategoria nie wyższa niż	$F_2$		
Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3	$SB_{LA}$		
Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;	Deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt.1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$		
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność		
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	Wymagana odporność		
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744-1 pkt. 19.3 ; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$		

Tabela 8

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych ( $D \leq 2\text{mm}$ ) łamanych lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ w zależności od kategorii ruchu dla w-wy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{F85}$ i $G_{A85}$		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	$E_{CS}$ deklarowana	$E_{CS30}$	$E_{CS30}$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt 1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9 ; Kategoria nie wyższa niż	$WA_{24}$ deklarowana		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_F10$		

## 2.4 Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwowymi oraz przymocowania siatki należy stosować drogową emulsję asfaltową wymienioną w ST dotyczącej oczyszczenia i skropienia w-w konstrukcyjnych.

## 2.5 Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny o zadeklarowanym pochodzeniu, rodzaju i właściwościach.

Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%. Jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym (skały granitowe) rodzaj i ilość środka adhezyjnego należy ustalić indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych z automatycznym podawaniem składników mieszanki
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego
- skrapiałek
- walców stalowych gładkich (trójkołowe, tandemowe), ogumionych.  
Ze względu na masę: średnich, ciężkich. Walce mogą być wyposażone w wibrację (choć nie zawsze będzie wykorzystywana)
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.



- przecinarki diamentowe, odkurzacze przemysłowe, maszyny do spłukiwania wodą
- frezarki
- sprzęt do układania siatki oraz podnośnik, narzędzia pomocnicze do przymocowania siatki, nożyce do cięcia
- inny jeśli Wykonawca uzna, że jest niezbędny

### 3.2.1 Ogólne uwagi do sprzętu

- Układarki winny być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół zdolny do ułożenia mieszanki zgodnie z projektowaną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi. Układarka winna mieć co najmniej następujące wyposażenie:
  - elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
  - układy do podgrzewania elementów roboczych układarki.
- Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości.
- Efekty osiągane proponowanym zestawem walców powinny być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym. Plan pracy walców dla każdej warstwy winien być przygotowany przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.
- Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności nie mniejszej niż 10 ton. Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek na podjeździe i na zjeździe.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Założono zakup i dostawę na budowę gotowej mieszanki mineralno – asfaltowej.

Mieszanki należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Po załadowaniu mieszanki należy dokonać kontroli temperatury i wizualnej oceny mieszanki. Należy zwrócić uwagę na:

- „niebieski dym”- mieszanka przepalona, przegrzana w temp. > 200stopni należy traktować jako odpad ( skutek – wykruszanie z nawierzchni)
- rozpływanie mieszanki w skrzyni – przyczyny: przeasfaltowanie, brak frakcji z któreś z komór otaczarki, nadmiar środka adhezyjnego lub innego dodatku
- uformowanie w „ostry stożek” zamiast kopuły – zbyt niska temperatura – brak urabialności
- niedostateczne otoczone kruszywo- przyczyna: mało asfaltu, zbyt chłonne kruszywo
- pęcherze asfaltu ma kruszywie tzw. kipienie asfaltu – przyczyna: mokre kruszywo ( po opadach lub kruszywo o dużej nasiąkliwości – skutek: obmywanie lepiszcza z kruszywa)
- mieszanka o kolorze bez połysku, matowa - przyczyna: mało asfaltu, niska temp mieszanki lub skład recepturowy,
- zanieczyszczenia mieszanki – przyczyna: zanieczyszczenie silosa po starej mieszance lub skrzyni samochodu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Mieszanka przeznaczona do ułożenia w-wy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania normy **PN-EN 13108-1:2008**.

Powyższa norma jest normą kwalifikacyjną dotyczącą mieszanek i nie dotyczy projektowania i budowy konstrukcji nawierzchni.

W związku z powyższym wykonanie robót i wymagania dla materiałów oparto o opracowanie **Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne**.

**Należy pamiętać że wytyczne nie są dokumentem obligatoryjnym do stosowania a pomocniczym (ponieważ nie ma nadal wydanego krajowego dokumentu aplikacyjnego).**

**W przypadku zmiany wymagań technicznych w chwili rozpoczęcia robót, należy rozsądnie rozważyć:**

- czy zmiana istotnie może wpłynąć na jakość i parametry wyrobu,
- czy wytwórnie mas zdążyły „przekwalifikować się” na nowe wymagania ( zmianę metod badania, projektowania składu mieszanki spełnienie tolerancji itd.)
- czy zmiana będzie miała wpływ na rozliczenie robót pomiędzy stronami

W związku z powyższym o zastosowaniu wymagań technicznych w chwili rozpoczęcia robót decyduje wyłącznie Zamawiający.

W przypadku przyjęcia zmiany wytycznych nie ma potrzeby aktualizacji specyfikacji technicznej ( uwaga nie dotyczy jeśli zmienia się technologia wykonania robót)– przy czym należy dokonać stosownego wpisu w dzienniku budowy o dokonanych zmianach.

### 5.2 Projektowanie mieszanek

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanek (nie później niż 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót).

**Zaprojektowanie składu mieszanki i dobór materiałów należy do producenta mieszanek.**

- Do analizy sitowej należy zastosować zestaw sit podany w WT-2 2010.
- Do mieszanek bitumicznych można wykorzystać: granulat asfaltowy – (ilość i warunki stosowania podano w WT-2 2010), spełniający wymagania normy PN-EN 13108-8.

Uwaga.

W poniższych tabelach w pkt b) podano minimalną zawartość asfaltu, która dotyczy mieszanki kruszywa o gęstości 2,65 Mg/m<sup>3</sup> – w przypadku zastosowania mieszanki o innej gęstości należy do wartości  $B_{min}$  zastosować współczynnik korygujący  $\alpha = 2,65/\rho$  (gdzie  $\rho$  oznacza gęstość objętościową ziaren kruszywa mieszanki mineralnej Mg/m<sup>3</sup>). Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$ . o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i badania.

#### 5.2.1 BETON ASFALTOWY DO WARSTWY WIĄŻĄCEJ

##### a) Materiały

Do betonu asfaltowego do w-wy wiążącej nawierzchni drogowej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tabeli 16:

Materiał	Kategoria Ruchu							
	KR1-2		KR3-4			KR5-6		
Wymiar górnego sita mieszanki mineralnej D , mm	11	16	16	22	16	22		
Lepiszcz asfaltowe <sup>2</sup>	50/70		35/50, 50/70, PMB 25/55-60, PMB 25/55-65, Wielorodzajowe 35/50, 50/70,					
Kruszywa mineralne	PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-1:2008, WT-1 2010							

<sup>1</sup> prócz wymienionych można stosować inne lepiszcza nienormowe wg aprobat technicznych

##### b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do wiążącej

Beton asfaltowy do w-w wiążących powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza (tabela 17):

<b>Właściwość</b>	<b>AC 11 W KR1-KR2</b>		<b>AC 16 W KR1-KR2</b>		<b>AC 16 W KR3-KR6</b>		<b>AC 22 W KR3-KR6</b>	
<i>Przesiew % m/m Wymiar sita #, mm:</i>	<i>Od</i>	<i>Do</i>	<i>Od</i>	<i>Do</i>	<i>Od</i>	<i>Do</i>	<i>Od</i>	<i>Do</i>
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3	8	3	8	4	10	4	10
<i>Minimalna zawartość lepiszcza</i>	<i>B<sub>min4,6</sub></i>		<i>B<sub>min4,4</sub></i>		<i>B<sub>min4,4</sub></i>		<i>B<sub>min4,2</sub></i>	

**c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w wiążącej (tabela 18)**

Kategoria ruchu	KR1-2			KR3-4			KR5-6		
Właściwości	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	AC11W	AC16W	• C.1.2.ubijanie: 2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4	AC16W	AC22W	• C.1.3.ubijanie: 2x75 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4	AC16W	AC22W	• C.1.3.ubijanie: 2x75 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$		$V_{min4,0}$ $V_{max7}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7}$		$V_{min4,0}$ $V_{max7}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7}$	
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni wypełnionych lepiszczem	$VFB_{min65}$ $VFB_{max80}$	$VFB_{min60}$ $VFB_{max80}$	• C.1.2.ubijanie: 2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5	Nie dotyczy			Nie dotyczy		
Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$	• C.1.2.ubijanie: 2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5	Nie dotyczy			Nie dotyczy		
Odporność na działanie wody	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	• C.1.1.ubijanie: 2x35 ud • Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania - badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	• C.1.1.ubijanie: 2x35 ud • Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania - badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	• C.1.1.ubijanie: 2x35 ud • Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania - badanie w 25 °C

<i>Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny</i>	<i>Nie dotyczy</i>	<i>WTS<sub>AIR0,30</sub></i>  <i>PRD<sub>AIR</sub></i> <i>deklarowane</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C.1.20, wałowanie P<sub>98</sub>-P<sub>100</sub></li> <li>• Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B,PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>	<i>WTS<sub>AIR 0,10</sub></i>  <i>PRD<sub>AIR</sub></i> <i>deklarowane</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C.1.20, wałowanie P<sub>98</sub>-P<sub>100</sub></li> <li>• Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B,PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>
---	--------------------	--	--	---	--

### 5.3 Wytwarzanie mieszanki MMA i jej transport

- Mieszanki mineralno- asfaltowe należy produkować na gorąco w wytwórni, w otaczarce, zgodnie z receptą roboczą.
- Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej
- Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinny być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza w zbiorniku nie powinna przekraczać (tabela 19):

<i>Lepiszczce</i>	<i>Rodzaj</i>	<i>Najwyższa temperatura w zbiorniku w C°</i>
<i>Asfalt drogowy</i>	<i>50/70</i> <i>35/50,</i>	<i>180</i> <i>190</i>
<i>Polimeroasfalt drogowy</i>	<i>PMB 10/40-65</i> <i>PMB10/4075</i> <i>PMB 25/55-60</i> <i>PMB 45/80-55</i>	<i>180</i>

- Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskała właściwą temperaturę.
- Temperatura mieszanki kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30<sup>0</sup> C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej, podanej w tabeli (nr 20) poniżej:

<i>Lepiszczce asfaltowe</i>	<i>Beton asfaltowy AC*</i>
<i>35/50</i> <i>50/70</i>	<i>od 155 do 195</i> <i>od 140 do 180</i>
<i>PMB 10/40-65</i> <i>PMB 10/40-75</i> <i>PMB 25/55-60</i> <i>PMB 25/55-65</i> <i>PMB 45/80-55</i> <i>PMB 45/80-60</i> <i>PMB 65/105-60</i> <i>PMB 65/105-70</i>	<i>Jw.</i> <i>od 150 do 190</i> <i>od 140 do 180</i> <i>Jw.</i> <i>od 130 do 180</i> <i>Jw.</i> <i>Jw.</i> <i>Jw.</i> <i>Jw.</i>

\* *najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania a najwyższa – dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.*

- Wytwórnia masy (sterowana automatycznie wydajność min. 100Mg/h) powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed wbudowaniem.
- Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowyładowczych.

### 5.4 Przygotowanie podłoża – oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża

- Oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża pod ułożenie warstw bitumicznych opisano w odrębnej specyfikacji.
- Z podłoża należy zapewnić odpływ wody.

Przed ułożeniem warstwy wyrównującej / wiążącej na kostce kamiennej należy wypełnić szczeliny i dylatacje masą zalewową bitumiczną z dodatkiem polimerów lub bitumicznymi masami naprawczymi. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów pod warunkiem, że materiał będzie miał udowodnione działanie w przypadku wypełnień pęknięć w nawierzchni kamiennej i posiadał aprobatę techniczną. Pęknięcia węższe niż  $3 \div 5$  mm mogą być, za zgodą inżyniera, tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą.

Pęknięcia o szerokości większej od 5mm należy poszerzyć tak aby była możliwość zagruntowania i wypełnienia masą naprawczą lub zalewową.

## 5.5 Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

- Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od podanej w tabeli 21:

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C	
	Przed przystąpieniem do robót	W trakcie robót
W-wa ścieralna o gr. $\geq 3$ cm	0	+5
W-wa wiążąca	-2	0
Podbudowa	-5	-3

- Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.
- Przed przystąpieniem do robót należy ocenić stan sprzętu (głównie stan deski wibracyjnej: ogrzewanie, wibracja, czystość, sprawność elektroniki sterującej pochyleniem deski wibracyjnej)
- a) należy dążyć do uzyskania monolitycznej konstrukcji- układanie całą szerokością jezdni (jeśli nie ma takiej możliwości należy zastosować kilka rozkładarek obok siebie z odpowiednim przesunięciem lub w dwóch etapach –przy dużej szerokości), optymalnie grubymi w-wami.
- b) przed rozłożeniem mieszanki należy ustalić kolejność ułożenia pasów roboczych w poszczególnych w-wach tak aby spoiny się nie pokrywały ( przesunięcie w-w względem siebie 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni – złącza podłużne; 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni- złącza poprzeczne)
- c) unikać częstej zmiany szerokości roboczej rozkładarki
- d) przy układaniu mieszanki ręcznie w miejscach trudno dostępnych, dosypywanie kolejnych w-w należy wykonać przez spulchnienie grabiami powierzchni, tak aby nastąpiło dobre związanie mieszanki wcześniej ułożonej z nowo ułożoną
- e) istniejące urządzenia infrastruktury technicznej należy zabezpieczyć np. przez przykrycie płytami stalowymi.
- f) w przypadku przesuwania mieszanki podczas wałowania (po dolnej w-wie) należy odczekać do obniżenia temp. mieszanki.

## 5.6 Próba technologiczna i odcinek próbny

Ze względu na niewielki zakres robót nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego, jednakże jeśli Inżynier zadecyduje inaczej Wykonawca wykona taki odcinek ( dł. 50m o szer. min. 5,5 m) min. 3 dni przed właściwym ułożeniem w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskanych parametrów technicznych betonu.

## 5.7. Wykonanie warstw z BA

Mieszanka powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3. w tabeli 14.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

## 5.8 Połączenia technologiczne

### 5.8.1 Złącza

- Złącza (tzw. styki nawierzchni z tego samego rodzaju wykonywanego w różnym czasie )w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.
- Złącza powinny być całkowicie związane, szczelne a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
- Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2,0 m w kierunku poprzecznym,

- Złącze podłużne między pasami kolejnych w-w należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.
- Złącze podłużne nie należy umiejscawiać w śladach kół oraz w linii oznakowania poziomego.

W przypadku technologii rozkładania „gorące przy zimnym”, wcześniej wykonywany pas powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa tylko skośna (obcięcie wykonać na ciepłej nawierzchni). Na krawędzi pasa w-wy wiążącej i ścieralnej należy nanieść lepiszcze (np. asfalty) lub materiały termoplastyczne (pasty, masy), w ilości co najmniej 50g/1 cm grubości w-wy /1m bieżący krawędzi. Taśmy bitumiczne należy posypać drobnym grysem i przywałować.

Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mma obniży się poza dopuszczalną granicę. Takim wypadku wykonanie warstwy technologicznej z mieszanki wałowanej należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3m, na całej grubości. Krawędź należy pokryć lepiszczem w ilości co najmniej 50g/1 cm grubości w-wy /1m bieżący krawędzi.

#### 5.8.2 Spoiny

Spoiny wykonywane na połączeniu nawierzchni z różnych materiałów oraz na połączeniu w mma z urządzeniami obcymi lub ja ograniczającymi (ścieki, krawężniki, wpusty). Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy topliwe, pasty itp.). Grubość materiału do spoiny powinna wynosić: nie mniej niż 10mm dla w-w o gr. 2,5cm; nie mniej niż 15 mm o gr. w-wy większej niż 2,5cm). Taśmy bitumiczne należy posypać drobnym grysem i przywałować.

#### 5.8.3 Krawędzie

Przy urządzeniach ograniczających w-wa nawierzchni ścieralnej powinna wynosić po zagęszczeniu 0,5- 1,0cm nad elementem lub urządzeniem ograniczającym.

### 5.9 Ogólne warunki zagęszczania mieszanek bitumicznych

- Ustawienie walców tyłem do kierunku układania nawierzchni tj. za rozkładarką jako pierwsze są koła napędowe (odwrotne ustawienie spowoduje wybrzuszenie w-wy) Wyjątek: zagęszczanie na wzniesieniu.
- Początek zagęszczenia działki roboczej: w pierwszej kolejności zagęszczenie 10 cm pasa w-wy gorącej na styku z w-wą zimną (starą, frezowaną itd.) prostopadle do kierunku układania mieszanki.
- Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi (na najwolniejszym biegu walca, przejścia bardzo płynne).

W przypadku układania mieszanki na połowie jezdni należy wykonać zagęszczenie wzdłuż łączenia działek roboczych a potem przejazdu kontynuować od krawędzi jezdni. Przy dwóch rozkładarkach poruszających się jednocześnie z przesunięciem zwałowanie zaczyna się od krawędzi zewnętrznych ku środkowi

- Przemieszczanie walca na poszczególne pasy powinno odbywać się jak najdalej od rozkładarki czyli w strefie najbardziej zagęszczonej i zimnej
- Zagęszczenie na zakrętach należy rozpoczynać od najniższej położonej, wewnętrznej krawędzi drogi (łuk wewnętrzny)
- Wałowanie walcem ogumionym rozpoczynać przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania a następnie gładkim.
- Mieszanki z elastomeroasfaltem należy zagęszczać walcami statycznymi stalowymi
- Pierwsze wałowanie należy przeprowadzić bez wibracji. Wibracje należy włączać podczas jazdy do przodu, przy powrocie należy wyłączać.
- Prędkość przejazdu walca powinna być jednolita w granicach 2 do 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- Zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- Zabrania się zostawiania walca w spoczynku lub na wibracji na gorącej lub świeżo wykonanej w-wie
- Zwilżanie wodą walca należy prowadzić w miarę oszczędnie
- Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.
- Brzegi nawierzchni asfaltowych najczęściej nieograniczone stanowią obszar nie dogęszczony stąd należy zadbać o właściwe wykonanie bocznej krawędzi poprzez:
  - a) ukształtować skośnie krawędzie (pochylenie 2:1) w-wy poprzez osprzęt profilujący założony na rozkładarce lub dociskający na walcu.
  - b) uszczelnienie powierzchni brzegu nawierzchni gorącym lepiszczem ( 4kg/m<sup>2</sup> powierzchni bocznej)
  - c) dobre połączenia między w-wami konstrukcyjnymi w strefie przykrawędziowej.

Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę dostosowaną do przeznaczenia. Przy ułożeniu w-wy ścieralnej ścieżki należy uwzględnić ułożenie taśmy bitumicznej lub kleju bitumicznego – szer. taśmy nie powinna być mniejsza niż 10mm.

Do zwiększenia szorstkości nawierzchni należy zastosować posypki z kruszywa grysowego 2/4 mm. Zalecana ilość posypki do warstw z betonu asfaltowego od 0,5 kg/m<sup>2</sup> do 1,5 kg/m<sup>2</sup>. Nie jest wymagane uszorstnienie ścieżki rowerowej.

Po zakończonych robotach należy uprzątnąć pozostałości gysu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

- Wykonawca zapewni dostarczenie mieszanki z wytwórni. W celu wykazania, że mieszanka MMA o danym składzie spełnia wszelkie wymagania normowe i WT-2, producent dla każdego składu mieszanki powinien mieć przeprowadzone Badanie Typu wg PN-EN 13108-20.
- Badania dzielą się na:
  - Badania Producenta/dostawcy** – wykonane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji i badania Wykonawcy jeżeli producent/ dostawca jest jednocześnie Wykonawcą
  - Badania Wykonawcy** – wykonane we własnym zakresie w ramach własnego nadzoru
  - Badania kontrole** – wykonane przez nadzór Zamawiającego
  - Badania kontrolne dodatkowe** – prowadzone na żądanie i koszt Wykonawcy, gdy uznane zostanie że, jeden z wyników badań kontrolnych jest niereprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy –w przypadku braku porozumienia między stronami w sprawie wyznaczenia odcinka do badań dodatkowych, odcinek wskazany nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.
  - Badania kontrolne arbitrażowe** – powtórzenie badań kontrolnych na wniosek jednej ze stron, w przypadku co do których istnieją uzasadnione wątpliwości w porównaniu do badań przeprowadzanych we własnym zakresie. Koszty badań wraz z kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.
- Badania obejmują: pobranie próbek, zapakowanie próbek do wysyłki, transport próbek z miejsca pobrania do placówki badającej i sprawozdanie z badań.
- Przed rozpoczęciem robót** na żądanie Zamawiającego lub jego nadzór, Wykonawca zapewni pobór materiałów wchodzących w skład mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej do wbudowania (kruszywa, wypełniacz, lepiszcze itd.) i przekaze je protokolarnie Zamawiającemu/ Inżynierowi, w ilości ustalonej przez strony. Próbkę nie powinny być mniejsze niż: wypełniacz – 2 kg, kruszywa o uziarnieniu do 8mm– 5kg, kruszywa o uziarnieniu powyżej 8mm- 15 kg, lepiszcze – próbka średnia składająca się z 3 próbek po 2kg każda, materiały do uszczelniania - próbka średnia składająca się z 3 próbek po 6kg każda. Zamawiający/ Inżynier może zrezygnować z przeprowadzania badań materiałów składowych, jeżeli uzna że wyniki badań typu mieszanek są wystarczające.
- W trakcie robót i po ich zakończeniu** pobraniem i wykonaniem badań zajmuje Zamawiający/ Inżynier Budowy w obecności Wykonawcy (badania mogą zostać przeprowadzone bez obecności Wykonawcy, pod warunkiem że został o nich powiadomiony). Zamawiający może wyrazić zgodę na pobranie i przygotowanie próbek do wysyłki przez Wykonawcę, jednakże do wysłania i przeprowadzenia badań upoważniony jest Zamawiający/ Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej służą wyniki badań wykonanych w ramach opracowania recepty ( skład wyjściowy) i badań wykonanych na materiale pobranym w czasie układania mieszanki mineralno-asfaltowej ( wyjątkowo dopuszcza się badanie z próbek pobranych z gotowej warstwy)

Rodzaj i zakres badań kontrolnych wykonanych przez Zamawiającego/ Inżyniera i Wykonawcę podano w tabeli 22a. i 22b.

Tabela 22a Badania Zamawiającego/ Inżyniera Budowy

Tabela 22a Badania zamawiającego / Inżyniera Budowy				
Lp	Rodzaj badań	Rodzaj warstwy		
		Podbudowa	Wiążąca/ wyrównawcza	W-wa ścieralna
Mieszanka mineralno-asfaltowa				
1	Uziarnienie		+	
2	Zawartość lepiszcza		+	
3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego		+	
4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni		+	
Warstwa gotowa				
5	Wskaźnik zagęszczenia		+	
6	Spadki poprzeczne		+	
7	Równość		+	
8	Grubość lub ilość		+	

	<i>materiału</i>			
9	<i>Właściwości przeciwpoślizgowe</i>		-	

Tabela 22b Badania Wykonawcy

Lp	Rodzaj badań	Rodzaj warstwy		
		Podbudowa	Wiążąca/ wyrównawcza	W-wa ścieralna
Mieszanka mineralno-asfaltowa				
1	Temperatura powietrza przed i w trakcie układania oraz temperatura mieszanki		+	
2	Ocena wizualna mieszanki		+	
3	Ocena wizualna uszorstnienia w-wy ścieralnej		-	+( dotyczy SMA)
4	Grubość		+	
5	Temperatura mieszanki podczas układania		+	
6	Ocena połączeń podczas układania		+	
Warstwa gotowa				
5	Ocena wizualna jednorodności w-wy i jakości połączeń		+	
6	Spadki poprzeczne		+	
7	Równość		+	
8	Pomiar parametrów geometrycznych konstrukcji drogi		+	
9	Właściwości przeciwpoślizgowe i dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości.		-	

- Wykonawca może również prowadzić w ramach własnego nadzoru badania kontrolne. Zamawiający/Inżynier na własne ryzyko może dokonać odbioru na podstawie badań kontrolnych prowadzonych przez Wykonawcę w uzasadnionych wypadkach, co powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy. **Nie zaleca się odbioru warstw przez Zamawiającego/Inżyniera wyłącznie na podstawie badań własnych Wykonawcy.**
- Badania materiałów, mieszanek bitumicznych oraz gotowych warstw należy przeprowadzić w ilości adekwatnej do rzeczywistych ilości robót wykonywanych na budowie.

Tabela 23

Lp	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość	Tolerancja i Uwagi
<b>MATERIAŁY **</b>			
1	Badania materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej	Producent: wg ZKP i Bdanía Typu Zamawiający/ Inżynier: Próbkí w ilości nie mniejszej niż podano w ST lub bez badań na podstawie Bdanía Typu.	Wg wymagań właściwości podanych w niniejszej ST lub WT-1 i WT-2 oraz norm dotyczących kruszyw i MMA
<b>MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA</b>			
2	Temperatura składników	Producent - Dozór ciągły.	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST lub WT-2 oraz normami
3	Temperatura	Zamawiający/ Inżynier: Na 500 m	Temperatura mięknienia



	mięknienia lepiszcza odzyskanego	<p>ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 2000m<sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub zastosowano specjalne kruszywo , dodatki itp.)</p> <p>Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)</p> <p>Zamawiający/ Inżynier w uzasadnionych przypadkach może odstąpić od wykonania tego badania pod warunkiem że wszystkie pozostałe wyniki badań kontrolnych mieszczą się w granicach normy.</p>	<p>wyekstrahowanego z mieszanki lepiszcza nie powinna przekroczyć <b>temperatury:</b> <b>50/70 - 63°C</b> <b>PMB 25/55-60- 78°C</b></p> <p>W wypadku mieszanki na bazie polimeroasfaltu nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynosić co najmniej 40%.</p>
4	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku mieszanki( producent) oraz w trakcie układania - Pomiar przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST lub WT-2 oraz normami
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	<p>Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2.</p> <p>Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m<sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo , dodatki itp.)</p> <p>Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)</p>	Dopuszczalne odchyłki wyników badań zawartości lepiszcza oraz uziarnienia nie powinny przekroczyć wartości podanych w dalszej części ST
6	Wolna przestrzeń i gęstość w próbkach Marshala	jw	Wyniki nie mogą przekroczyć : <b>2,0% v/v – dla AC P i AC W oraz 1,5 % dla AC S.</b>
7	Sprawdzenie wyglądu mieszanki	Dozór ciągły przy produkcji, załadunku, wyładunku i wbudowywania – ocena wizualna	Ocena pod kątem punktu 4.2 ST.
<b>WARSTWA ASFALTOWA</b>			
8	Wskaźnik zagęszczenia – wycinka próbki	Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 2000m <sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo , dodatki itp.)	<p>Wskaźnik zagęszczenia dla w-wy ścieralnej ścieżki <b>≥98%</b> i podbudowy i w-wy wiążącej <b>≥98%</b> poprzez porównanie gęstości referencyjnej*** i gęstości objętościowej wyciętej próbki z nawierzchni.</p> <p>Dopuszcza się badanie zagęszczenia metodą nieinwazyjną lub w trakcie układania mieszanki – kompaktometr zamontowane w walcu lub inne urządzenia wyposażeniowe).</p>
9	Wolna przestrzeń- wycinka próbki z warstwy	Jw.	<p>Warstwa podbudowy(KR1-4) – zawartość wolnych przestrzeni powinna wynosić <b>4-10%</b></p> <p>Warstwa podbudowy(KR5) –<b>5-10%</b></p>

			<p>Warstwa wiążąca( KR1-2) – zawartość wolnych przestrzeni powinna wynosić <b>3-6%</b></p> <p>Warstwa wiążąca(KR3-5) –<b>4-7%</b></p> <p>Warstwa ścieralna ścieżki rowerowej : (KR1-2)- <b>1- 4%</b></p> <p>Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości próbki wyciętej.</p>
10	Grubość- wycinka próbki	Jw.	Zgodność z dokumentacją projektową z tolerancją: od -0, 5 cm do +1,0 cm
11	Szerokość warstwy	10 razy na 1km drogi i w punktach charakterystycznych	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.
12	Równość podłużna warstwy	<p>każdy pas ruchu ( w środku):</p> <p><u>Warstwa ścieralna:</u></p> <p>-dla dróg klasy Z i niższej ( w tym parkingów i placów) – metoda 4 metrowej łąty i klina (pomiar co 10 m) lub</p> <p><u>Warstwa wiążąca i podbudowa:</u></p> <p>metoda 4 metrowej łąty i klina (pomiar co 10 m) lub</p>	<p>Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI oraz sposób pomiaru podano w rozporządzeniu wymienionym w pkt 10 ST. Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość wskaźnika powinna być <b>≤2,9 mm/m</b> (dla dróg klasy GP i wyżej) oraz <b>≤ 4,6mm/m</b> (dla dróg klasy G).</p> <p>Graniczne wartości nierówności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dla warstwy wiążącej mniej niż: klasa G i Z –9 mm; L,D-12mm; GP-6mm</li> <li>- dla warstwy ścieralnej mniej niż: klasa G i Z –6 mm; L,D-9mm; GP-4mm</li> <li>-dla podbudowy mniej niż: klasa G i Z – 12 mm;</li> </ul> <p><u>Przed upływem okresu gwarancyjnego</u> wartość nierówności w-wy ścieralnej nie powinna przekraczać wartości podanych w rozporządzeniu,</p>
13	Równość poprzeczna warstwy	Dla wszystkich klas technicznych – metoda łąty i klina (co 10 m) lub metody równoważnej np	<p>Graniczne wartości nierówności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dla warstwy wiążącej mniej niż: klasa G i Z –9 mm; L,D-12mm; GP-6mm</li> <li>- dla warstwy ścieralnej mniej niż: klasa G i Z –6 mm; L,D-9mm; GP-4mm</li> <li>-dla podbudowy mniej niż: klasa G i Z – 12 mm;</li> </ul> <p><u>Przed upływem okresu gwarancyjnego</u> wartość nierówności w-wy ścieralnej nie powinna przekraczać wartości podanych w rozporządzeniu.</p>
14	Spadki poprzeczne warstwy*)	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km oraz w punktach charakterystycznych (łuki – w 5 miejscach)	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
15	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy – co 25 m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1$ cm.
16	Ukształtowanie osi w planie *)	jw	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5$ cm.
17	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza- oględziny	Złącza powinny być równe i związane. Złącza podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni . Złącza porzeczne przesunąć względem

			<i>siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni .</i>
18	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość- ocena wizualna	Warstwa przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem. Grubość w-wy pokrycia nie mniejsza niż 2mm.
19	Wygląd warstwy	Cały odcinek- ocena wizualna	Jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Ewentualne luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.
20	Właściwości przeciwpoślizgowe	<b>Dotyczą w-wy ścieralnej z SMA i podane zostały w odrębnej ST</b>	

*\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych (początek – środek – koniec łuku – koniec oraz początek i koniec krzywej przejściowej).*

*Inżynier może zawęzić bądź rozszerzyć częstotliwość w/w badań i pomiarów jeśli uzna to za konieczne (np. uzasadnione wątpliwości co do wykonania robót).*

*\*\*) Inżynier zadecyduje czy będzie wykonywał badania materiałów czy skorzysta z wyników badań Zakładowej Kontroli Produkcji lub/i wyników Badania Typu.*

*\*\*\*)w tym przypadku za gęstość referencyjną uważa się gęstość uzyskaną w próbie Marshalla tj. pobranej w trakcie ułożenia i zagęszczenia masy bitumicznej. Gęstość referencyjna może być ustalona z innej próbki, jeżeli strony tak uzgodnią między sobą. Niezależnie od ustaleń informację tę powinno odnotować się w dzienniku budowy.*

**Uwaga. Po wykonaniu odwiertów należy zapewnić dokładne wypełnienie otworów i zagęszczenie masy bitumicznej. Zagęszczenie należy wykonać tak aby masa wypełniająca nie znajdowała się poniżej ani powyżej w-wy ścieralnej.**

Dopuszczalne odchyłki (w % m/m) pojedynczego wyniku badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego i uziarnienia określa tabela poniżej:

Tabela 24

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Warstwa ścieralna AC 5S	Warstwa podbudowy AC 22P	Warstwa wiążąca AC 16W
1	Zawartość kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem	±3,0	±3,0	±3,0
2	Zawartość kruszywa o wymiarze ≥2 mm	±3,0	±3,0	±3,0
3	Zawartość kruszywa o wymiarze od 0,063 do 2 mm	±3,0	±3,0	±3,0
4	Zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125mm	±1,5	±2,0	±2,0
5	Zawartość kruszywa o wymiarze <0,063 mm	±1,5	±2,0	±2,0
6	Zawartość lepiszcza (bez potrażeń)	±0,20	±0,20	±0,20

**Uwaga.**

Przy pobieraniu próbek (odwiertów) należy zbadać wytrzymałość na ścinanie próbki w aparacie Lautnera. Zaleca się wykonanie badań w co najmniej następujących miejscach: w miejscu pełnej konstrukcji, miejscu występowania w-wy wyrównawczej oraz w miejscu połączenia odcinka z nakładką i pełnej konstrukcji nawierzchni. Ilość poboru próbek należy ustalić z Zamawiającym.

Wytrzymałość na ścinanie powinna być nie mniejsza niż 1,0 MPa na połączeniu warstwy ścieralnej – geosiatki i warstwy wiążącej oraz 0,7 MPa na połączeniu wiążąca/ podbudowa

W okresie eksploatacji należy prowadzić bieżącą kontrolę nawierzchni – w przypadku wystąpienia spękań należy niezwłocznie wykonać odpowiednie badania i w razie konieczności przedsięwziąć

odpowiednie kroki zaradcze. Zaleca się przeprowadzenie badania ugięć FWD na dwóch pasach i opracowania oceny szczepności w-w bitumicznych co najmniej 1 raz na 4 lata.  
Dopuszcza się zastosowanie innych metod badawczych, pod warunkiem że istnieje możliwość korelacji wyników badań z powszechnie stosowanymi metodami.

## **7. PRZEDMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót**

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

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa (Cena Kontraktowa) określona w Ofercie. Cena Kontraktowa jest ostateczna i wyklucza możliwość zażądania dodatkowej zapłaty. W związku z powyższym Roboty nie podlegają obmiarowi. Wykonawca będzie rozliczany zgodnie z pozycjami Wycenionego Wykazu cen.

### **7.2. Jednostka obmiaru**

Obmiar Robót nie będzie wykonywany, z wyjątkiem przypadku jak niżej.

Jeśli będzie taki wymóg Zamawiającego ewentualny obmiar Robót będzie wykonywany w celu przedstawienia wykazu robót niezbędnych do ustalenia obiektów inwentarzowych wg klasyfikacji środków trwałych. Zamawiający poinformuje o konieczności Wykonawcę, w takiej sytuacji Wykonawca dokona obmiaru robót w obecności przedstawiciela Inżyniera – Inspektora nadzoru i Zamawiającego. Wyniki takiego obmiaru będą prezentowane w postaci zestawienia uzyskanych danych. Termin obmiaru będzie ustalony z co najmniej 3 dniowym wyprzedzeniem.

Ilość robót w takim przypadku oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane w przypadku obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne tzn. znajdują się w dopuszczalnych odchyłkach.

W niniejszej ST nie przewiduje się potrąceń, jednakże w przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek (przekroczenie uważa się za wadę) Zamawiający może zdecydować o zastosowaniu potrąceń, za zgodą Wykonawcy. W przypadku odmowy, Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady.

Sposób potrąceń strony uzgodnią pomiędzy sobą – zaleca się uzgodnienie w formie odrębnej umowy.

W przypadku gdy Wykonawca usunie wadę w ramach gwarancji a wcześniej zostały potrącone kwoty za wykonanie nawierzchni, Wykonawca ma prawo zwrotu potrąconych kwot.

W przypadku potrąceń za wady należy mieć na uwadze skrócenie okresu gwarancyjnego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

Płatność należy przyjmować zgodnie z Wycenionym Wykazem cen.

Kwota ryczałtowa Oferty będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w ST i Dokumentacji projektowej.

Wykonawca będzie rozliczany zgodnie z pozycjami wskazanymi w Wykazie cen.

Wykonanie robót ujętych w niniejszej ST obejmuje elementy m.in.:

a) *warstwa wiążąca lub wyrównującą z betonu asfaltowego:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- oczyszczenie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego skropienie w ilości podanej w ST dot. skropienia warstw konstrukcyjnych
- zakup (ew. wyprodukowanie) mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

## 10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

## 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno- asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT

32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697- Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

**Uwaga:**

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania właściwych wymagań normowych należy omówić z Inżynierem.

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

64. WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008

- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

#### **10.4. Opracowania pomocnicze do specyfikacji**

- 67. K. Błażejowski SMA. Teoria i Praktyka wyd 2007. Warszawa
- 68. K. Błażejowski, S. Styk . Technologia warstw asfaltowych wyd. 2004 WKŁ Warszawa
- 69. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
- 70. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997