

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**  
**D-05.03.05**  
**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

## 05.03.05. WARSTWA WIĄŻĄCA Z MIESZANKI MINERALNO – ASFALTOWEJ DLA RUCHU KR1- KR2.

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonanie i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej związanej z realizacją inwestycji pn.: „Przebudowa dróg powiatowych na odcinku Lipowo Kurkowskie – Łyna – Nidzica – ETAP I”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana 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 wiążącej nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) o grubości 7 cm o uziarnieniu 0/20 mm oraz warstwy wiążącej gr.4 cm o uziarnieniu 0/16 mm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2.

#### 2.2. Charakterystyka nawierzchni

Nawierzchnię należy wykonać dla kategorii ruchu KR1–KR2.

Warstwa wiążąca nawierzchni powinna być wykonana z mieszanki mineralno-asfaltowej średnioziarnistej o grubości warstwy 7 i 4 cm zgodnie z normą PN-S-96025.

#### 2.3. Kruszywo

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane, naturalne i uszlachetnione wg PN-87/B-01100. Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszej ST.

##### 2.3.1. Kruszywo łamane – grysy i kliniec

Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego przedstawiają tablice 1 i 2.

**Tablica 1. Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	<p>Ścieralność w bębnie kulowym:</p> <p>a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy nie więcej niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- w grysie 40</li> <li>- w klincu 45</li> </ul> <p>b) po 1/5 pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie nie więcej niż 35</p>	
2	<p>Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, % nie więcej niż:</p> <p>a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- frakcji 4÷6,3 mm 3,0</li> <li>- frakcji powyżej 6,3 mm 3,0</li> </ul>	

## D-05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

	b) dla kruszyw ze skał osadowych	5,0
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy nie więcej niż:	
	a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych	10,0
	b) dla kruszyw ze skał osadowych	10,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy nie więcej niż:	Nie bada się

**Tablica 2. Wymagania dla kłińca i grysu**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		Kliniec	grys
1	Skład ziarnowy		
	a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, dla frakcji, % masy, nie więcej niż:		
	- w kłińcu 4,0 – 20,0 mm	5,0	
	- w grysie 6,3 – 20,0 mm		2,5
	- w grysie 2,0 – 6,3 mm		4,0
	b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % masy nie mniej niż:		
	- w kłińcu 12,8 – 31,5 mm	75	
	- w kłińcu 4,0 – 12,8 mm	70	
	- w grysie 6,3 – 20,0 mm		65
	- w grysie 2,0 – 6,3 mm		60
	c) zawartość podziarn dla frakcji, % masy, nie więcej niż:		
	- w kłińcu 12,8 – 31,5 mm	15	
	- w kłińcu 4,0 – 12,8 mm	30	
	- w grysie 6,3 – 20,0 mm		25
	- w grysie 2,0 – 6,3 mm		30
	d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,2	0,3
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	Nie bada się	35
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	Nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714	

### 2.3.2. Kruszywo łamane – piasek, mieszanka drobna granulowana

Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej przedstawia tablica 3.

**Tablica 3. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		Piasek łamany	Mieszanka drobna granulowana
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2	Wskaźnik piaskowy, nie więcej niż:		

**D-05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

	a) dla kruszywa z wyjątkiem wapieni	65	65
	b) dla kruszywa z wapieni	40	40
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	Nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714	
4	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
5	Zawartość frakcji 2,0; 4,0 mm, % masy powyżej:	-	15

**2.3.3. Kruszywo naturalne**

Kruszywo naturalne: żwir, mieszanka kruszywa naturalnego, żwiry kruszone, piasek.

Wymagania dla mieszanki z kruszywa naturalnego i żwiru podano w tabeli 4. Wymagania dla żwiru kruszonego podano w tabeli 5. Wymagania dla piasku podano w tabeli 6.

**Tablica 4. Wymagania dla mieszanki kruszywa naturalnego i żwiru**

Lp.	Własności fizyczne i chemiczne	Kruszywo w mieszance mineralnej
1	Zanieczyszczenia obce, % masy, nie więcej niż	0,3
2	Zanieczyszczenia organiczne Barwa cieczy nad badanym kruszywem nie powinna być ciemniejsza niż barwa wg PN-78/B-06714	2
3	Podziarno w żwirze, % masy, nie więcej niż	15
4	Nadziarno, % masy, nie więcej niż	10
5	Ziarna wydłużone płaskie, % masy, nie więcej niż	35
6	Wskaźnik piaskowy, powyżej	60
7	Ziarna słabe i zwietrzałe, % masy, nie więcej niż	15
8	Nasiąkliwość, % masy nie więcej niż	4
9	Odporność na działanie mrozu. Strata masy, % nie więcej niż	10

**Tablica 5. Wymagania dla żwiru kruszonego**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Kategoria ruchu
		KR1 – KR2
1	Ścieralność w bębnie kulowym:	
	a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy nie więcej niż	45
	b) po 1/5 pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż:	35
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż	5
3	Mrozoodporność % ubytku masy, nie więcej niż:	10
4	Zawartość ziaren pokruszonych, % masy, nie mniej niż:	50
5	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm odsiane na mokro, % masy, nie więcej niż	3,5
6	Zawartość frakcji podstawowych łącznie % masy, nie mniej niż:	
	a) dla frakcji 2,0 – 6,3 mm	60
	b) dla frakcji pow. 6,3 mm	75
7	Podziarna, % masy, nie więcej niż:	
	a) dla frakcji 2,0 – 6,3 mm	30
	b) dla frakcji pow. 6,3 mm	25

8	Nadziarno, % masy nie więcej niż	15
9	Zanieczyszczenia obce, % masy, nie więcej niż	0,3
10	Zanieczyszczenia organiczne	Barwa cieczy nie ciemniejsza od barwy wzorcowej wg PN-78/B-06714

**Tablica 6. Wymagania dla piasku**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Skład ziarnowy	
	a) zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm, % masy nie więcej niż	2
	b) zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż:	10
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, masy nie więcej niż	0,1
3	Wskaźnik piaskowy większy od:	60
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie ciemniejsza od barwy wzorcowej

#### 2.3.4. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz podstawowy, zgodnie z wymaganiami PN-61/S96504.

Wypełniacz przeznaczony do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco, powinien spełniać wymagania podane w tabeli 7.

**Tablica 7. Wymagania dla wypełniacza**

Lp.	Wymagania	Wypełniacz
1	Zawartość cząstek ziarn mniejszych od, % masy, nie mniej niż - 0,3 mm - 0,074 mm	100 80
2	Wilgotność, % nie więcej niż	1,0
3	Powierzchnia właściwa, cm <sup>2</sup> /g	2500 ÷ 4500

Pochodzenie wypełniacza i cechy jakościowe powinny być zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

### 2.3.5. Uziarnienie kruszywa

Zawartość poszczególnych frakcji w mieszaninie mineralno-bitumicznej na warstwę wiążącą powinna zawierać się w przedziałach:

- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| - zawartość frakcji > 2 mm     | - od 45% do 70% masy |
| - zawartość frakcji < 0,074 mm | - od 3% do 7% masy   |
| - kruszywa łamanego            | - więcej od 45% masy |

## 2.4. Lepiszczce

### 2.4.1. Asfalt

Do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej w warstwie ścieralnej, należy stosować asfalt D-50/70, zgodnie z PN-EN 12591.

Wymagania dla asfaltu drogowego podano w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagania dla asfaltów drogowych

Właściwości	Wymagania	Metody badań
		Wg
a) Penetracja w temp. 25 <sup>0</sup> C przy całkowitej masie 100 g (obciążnik, sworzeń, uchwyt igły) 10 <sup>-1</sup> mm	50 -70	PN-EN 1426
b) Temperatura łamliwości <sup>0</sup> C nie wyższa niż	-8	PN-EN 12593
c) Temperatura mięknięcia <sup>0</sup> C	46 – 54	PN-EN 1427
d) Temperatura zapłonu, <sup>0</sup> C nie wyższa niż	230	PN-EN 22592
e) Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % (m/m)	99	PN-EN 12592
f) Zmiana masy po stężeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż % (m/m)	0,5	PN-EN 12607-1
g) Pozostała penetracja po stężeniu, nie mniej niż %	50	PN-EN 1426
h) Temperatura mięknięcia po stężeniu, nie mniej niż, <sup>0</sup> C	48	PN-EN 1427
i) Wzrost temperatury mięknięcia po stężeniu nie więcej niż, <sup>0</sup> C	9	PN-EN 1427
j) Parafiny, % masy, nie więcej niż %	2,2	PN-12606-1

Za jakość dostaw asfaltu odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Rodzaj asfaltu i jego pochodzenie (dostawa i producent) powinny być uzgodnione z Kierownikiem Projektu.

Również do akceptacji Kierownika Projektu Wykonawca powinien przedstawić uzgodnione z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszcza.

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) lepiszcza w czasie trwania robót wymaga zgody Kierownika Projektu oraz opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-bitumiczną.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego obioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych.

#### 2.4.2. Emulsja asfaltowa

Wymagania dla emulsji podano w ST.04.03.01. tabl. 1.

#### 2.4.3. Środek adhezyjny

Jako środka adhezyjnego zwiększającego przyczepność asfaltu do kruszywa, należy używać tylko środka posiadającego aprobatę techniczną. Środki te należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobach technicznych.

#### 2.5. Mieszanka bitumiczna

Wymagania dla mieszanki mineralno-bitumicznej na warstwę wiążącą dla ruchu lekko średniego są następujące:

- stabilność, KN co najmniej 4,
- odkształcenie, mm 2÷5,
- wolne przestrzenie w mieszance, % 4,5 ÷ 6,0
- wolne przestrzenie w mieszance wypełnione lepiszczem, % 60 ÷ 75
- Nasiąkliwość, % obj. nie więcej niż 4

Skład masy mineralno-asfaltowej będzie laboratoryjnie ustalona przez Wykonawcę i przedstawiona do akceptacji Kierownikowi Projektu.

Maksymalne odchylenie składu mieszanki mineralno-bitumicznej od zatwierdzonej recepty powinny być utrzymane w granicach następujących tolerancji (w % bezwzględnych).

Składniki mieszanki wielkości tolerancji:

- dla frakcji powyżej 2 mm  $\pm 6,0\%$
- dla frakcji poniżej 0,074 mm  $\pm 2,0\%$
- dla frakcji 0,074, 2 mm  $\pm 4,0\%$
- dla lepiszcza  $\pm 0,5\%$

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania warstwy wiążącej**

##### **3.2.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej**

Otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórni musi zapewniać zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Zaleca się wydajność minimalną 80 T/h. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki.

Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją. Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Nie dopuszcza się sterowania ręcznego odważania składników.

##### **3.2.2. Układarka mieszanki mineralno-bitumicznej**

Układanie mieszanki może się odbywać tylko przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie. Wydajność układarki powinna być skorelowana z wydajnością otaczarki. Układarka powinna posiadać następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie, pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania,
- urządzenie do podgrzewania układarki.

##### **3.2.3. Walce do zagęszczania i inny sprzęt**

Do zagęszczania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego należy stosować walce statyczne ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną. Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzenie walca dwuwałowego średniego.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania na budowie takiego sprzętu, jak: skraplarka, szczotka mechaniczna autocystrna z wodą, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport mieszanki**

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie tylko wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać jednej godzin (ok. 40 km),
- samochody powinny być dużej ładowności tj. min. 10 ton,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejeniu się mieszanki,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha sobą wywrotek.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod ułożenie warstwy wiążącej nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej będzie stanowić warstwa podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie wg ST D.04.04.01.

#### **5.3. Projektowanie i wytwarzanie mieszanek mineralno-bitumicznych**

##### **5.3.1. Opracowanie recepty**

Za wykonanie recepty odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi je Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia. Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Kierownika Projektu do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Metoda projektowania polega na przyjęciu składu mieszanki i określeniu jej właściwości w odniesieniu do podanych wymagań.

**Tablica 8. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej**

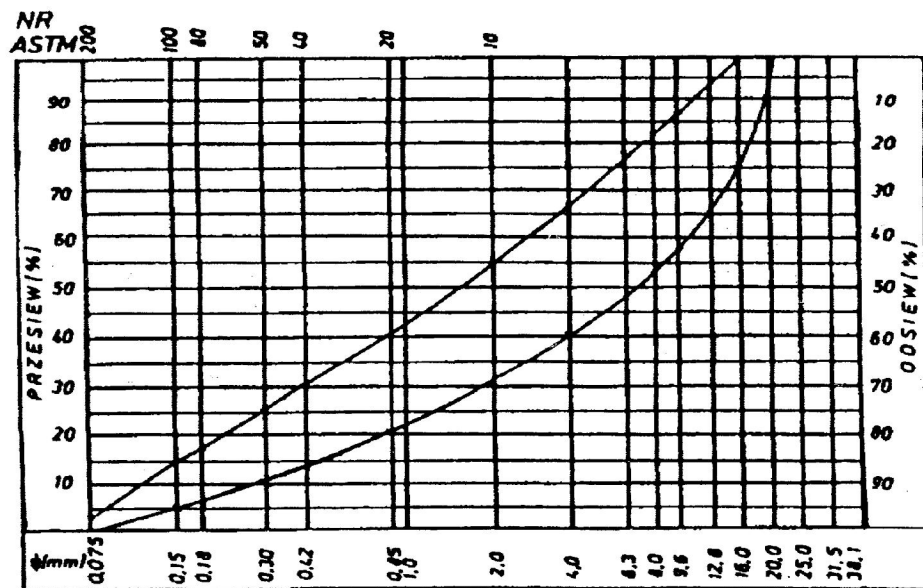
**D-05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu KR1 – KR2
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8; 0/16; 0/20
2	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , Mpa	Nie wymaga się
3	Stabilność wg Marshalla w tem. 60 <sup>0</sup> C, mm	>8,0
4	Odkształcenia wg Marshalla w temp. 60 <sup>0</sup> C, mm	2,0 ÷ 5,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,5 ÷ 8,0
6	Wypełnienie wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, %	65,0 ÷ 80,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu w cm: - 0/12,8 - 0/16 - 0/20 - 0/25	3,5 ÷ 5,0 4,0 ÷ 6,0 6,0 ÷ 8,0 8,0 ÷ 10,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	>98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	5,0 ÷ 9,0
<sup>1)</sup> – oznaczony wg wytycznych – IBDiM, Zeszyt Nr 48		

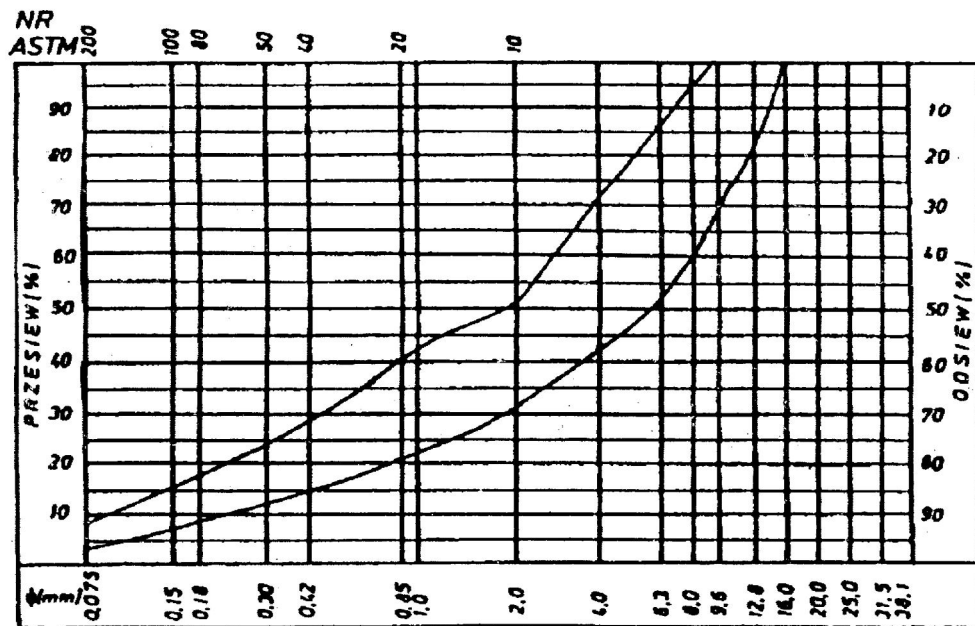
**Tablica 9. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Kategoria ruchu KR1 – KR2		
	Mieszanka mineralna, mm		
	0/20	0/16	0/12,8
Przechodzi przez:			
25,0			
20,0	100		
16,0	75 – 100	100	
12,8	65 – 93	80 – 100	100
9,6	57 – 86	70 – 100	70 – 100
8,0	52 – 81	64 – 94	62 – 100
6,3	47 – 77	55 – 85	55 – 80
4,0	40 – 67	42 – 70	45 – 65
2,0	30 – 55	30 – 50	35 – 55
(zawartość frakcji grysowej)	45 – 75	45 – 75	45 – 65
0,85	20 – 40	20 – 40	25 – 45
0,42	13 – 30	14 – 29	18 – 38
0,30	10 – 25	11 – 24	15 – 35
0,18	6 – 17	8 – 17	11 – 27
0,15	5 – 15	12 – 22	12 – 22
0,075	3 – 7	3 – 8	3 – 9
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	4,3 – 5,8	4,3 – 5,8	4,5 – 6,0

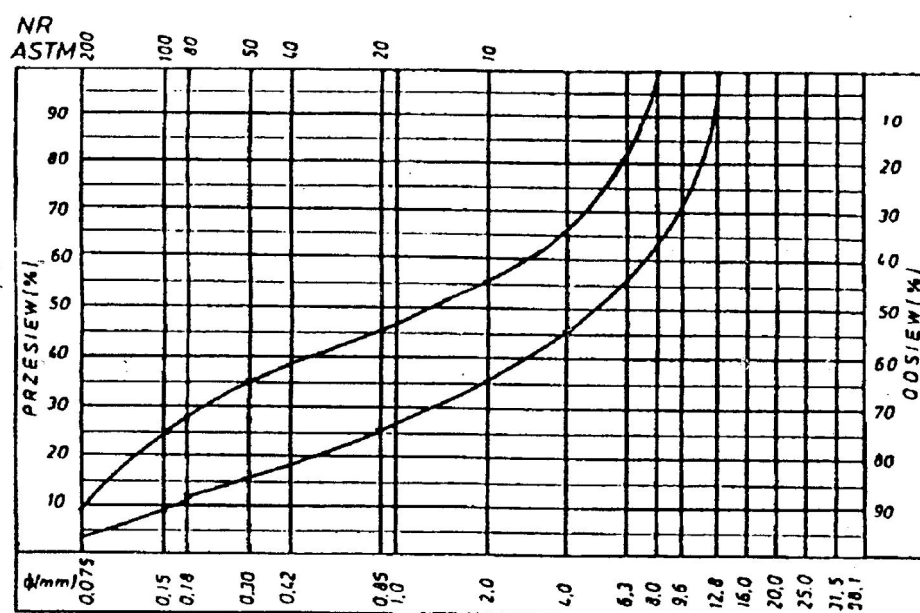




Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego dla KR1 – KR2



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego dla KR1 – KR2



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/12,8 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego dla KR1 – KR2

### 5.3.2. Wytwarzanie mieszanek

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją.

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót nie dalej niż 50 km od miejsca wbudowania, co pozwala na przetransportowanie mieszanki w ciągu maksimum jednej godziny.

Mieszanki mineralno-bitumiczne wytwarzane i wbudowane na gorąco można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 października. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Kierownika Projektu w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temperatury ponad 10°C.

Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie recepty laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Kierownika Projektu.

Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Kierownika Projektu. Wykonawcy zobowiązany jest do opracowania harmonogramu pracy otaczarki zapewniającego ciągłość produkcji i układania mieszanki. Wykonawca opracowuje projekt mieszanki (recepty), który następnie po sprawdzeniu przez Kierownika Projektu zostaje zatwierdzony do stosowania.

Bez ważnej zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość produkcji.

Temperatura wytwarzania mieszanki z asfaltu D-50/70 powinna być w granicach 140 – 160°C (bezpośrednio przed wysyłką).

### 5.3.3. Zaroby próbne i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-bitumicznej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Kierownika Projektu kontroli zarobów próbnych. W celu sprawdzenia zastosowanego sprzętu, technologii robót, receptury laboratoryjnej należy wykonać w obecności Kierownika Projektu odcinek próbny długości 50 m. Po zaakceptowaniu przez Kierownika Projektu uzyskanych wyników mogą być podjęte właściwe roboty. Wymagania i dopuszczalne tolerancje dla składników mieszanki mineralno-bitumicznej podano w p. 2.5.

### 5.4. Wbudowanie mieszanki

#### 5.4.1. Warunki atmosferyczne

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10°C.

#### 5.4.2. Układanie

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki.

Przed przystąpieniem do układania warstwy wiążącej powinna być wyznaczona niweleta. Warstwa wiążąca powinna być układana o grubości 5 cm zgodnie z zaprojektowaną niweletą i spadkami poprzecznymi.

Układanie mieszanki musi się odbywać w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2÷4 m na minutę. Układanie warstwy wiążącej powinno odbywać się całą szerokością. Złącza poprzeczne należy wykonać poprzez poprzeczne pionowe obcięcie a następnie posmarowanie lepiszczem. Temperatura mieszanki powinna być sprawdzana regularnie i utrzymywana w stopniu uniemożliwiającym przegrzanie i jednocześnie pozwalającym na prawidłowe rozścielenie i zagęszczenie.

#### 5.4.3. Zagęszczenie mieszanki

Po przejściu układarki należy sprawdzić powierzchnię warstwy i usunąć wszelkie nierówności oraz zamięłować rozsegregowane miejsca.

Powinny być zachowane podstawowe zasady zagęszczania:

- zagęszczanie należy przeprowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym walca w celu uniknięcia sfalowań nawierzchni,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu, podwyższając je w miarę wałowania,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2÷4 km/h na początku i w granicach 4÷6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu aż ostygnie do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.2. Kontrola i badania laboratoryjne

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w Specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek), aż do badań końcowych (jakość wykonanej nawierzchni).

### 6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów do Kierownika Projektu. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni przedstawia tabela 10 i 11.

**Tabela 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań.
		Minimalna częstotliwość badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	Dla każdej dostawy
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	Jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku o długości 1 km
2	Równość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3	Spadki poprzeczne	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowanie osi wg dokumentacji budowy
5	Grubość wykonanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
6	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
7	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
8	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
9	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1 km
10	Wolna przestrzeń w warstwie	Jw.
11	Moduł sztywności pelzania	1 próbka na odcinku o długości 2 km

#### 6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy wiążącej

##### 6.4.1. Równość warstwy wiążącej

Powierzchnia warstwy powinna być równa i ukształtowana zgodnie z Dokumentacją Projektową. Pomiaru nierówności w kierunku podłużnym dokonuje się dla warstwy wiążącej – planografem w sposób ciągły. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą co 100 metrów. Nierówności dla warstwy wiążącej nie powinny przekraczać 9 mm.

##### 6.4.2. Niweleta warstwy wiążącej

Niweleta warstwy wiążącej powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Tolerancja dla niwelety warstwy wiążącej wynosi  $\pm 10$  mm.

##### 6.4.3. Szerokość warstwy wiążącej

Szerokość warstwy wiążącej może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy wiążącej powinna być większa od szerokości warstwy ścieralnej o co najmniej grubość warstwy ścieralnej lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

##### 6.4.4. Grubość warstwy wiążącej

Grubość warstw wiążącej powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i wynosić min. 7,0 i 4,0 cm. Kontrolę grubości ułożonej warstwy przeprowadza się przy okazji wycinania próbek z nawierzchni w celu badania zagęszczenia. Wymagana częstotliwość pobierania próbek – jedna na 600 m<sup>2</sup>. Dopuszcza się tolerancję grubości warstwy  $\pm 5$  mm.

##### 6.4.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości strukturalnej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia odcinka przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

Dopuszcza się inne metody badań zagęszczenia po akceptacji ich przez Kierownika Projektu. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi dla warstwy wiążącej 98%.

Częstotliwość pobierania próbek: jedna próbka na 600 m<sup>2</sup> warstwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (1 metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagani ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i Kierownika Projektu jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wynik pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się z 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej nawierzchni.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Kierownika Projektu recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pobierania próbek
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Badania wskaźnika piaskowego.
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Bitumy do układania. Specyfikacja do stosowania w warunkach polskich.
- PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie rozpuszczalności
- PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa
- PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza.
- PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie zawartości parafiny. Metoda destylacji.
- PN-EN 1367-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie mrozoodporności.
- PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie penetracji igłą.
- PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula.
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
- PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych – żwir i mieszanka.
- PN-B-11112 Kruszywa mineralne – kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- PN-B-11113 Kruszywa mineralne – kruszywa do nawierzchni drogowych – piasek
- PN-S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe, podział, nazwy i określenia
- PN-S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
- PN-S-96022 Drogi samochodowe i lotniskowe – Nawierzchnie z betonu asfaltowego
- PN-S-96504 Drogi samochodowe – Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
- PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe – pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

**10.2. Inne dokumenty**

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
2. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997

3. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
4. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
5. 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).

## D.05.03.05./02 WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MINERALNO – ASFALTOWEJ

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonanie i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) związanej z realizacją inwestycji pn.: „**Przebudowa dróg powiatowych na odcinku Lipowo Kurkowskie – Lyna – Nidzica – ETAP I**”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana 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 nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) o grubości 4 i 5 cm dla kategorii ruchu KR1 – KR2.

#### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2.

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego na wykonanie warstwy ścieralnej o uziarnieniu 0/12,8 mm należy stosować:

- asfalt D50/70 wg PN-EN 12591 z dostosowaniem do warunków polskich
- kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112 łamane zwykłe
- żwir i mieszankę wg PN-B-11111
- grys i żwir kruszony wg PN-S-96025 Załącznik G
- piasek wg PN-B-11113
- wypełniacz mineralny wg PN-S-96504
- środek adhezyjny wg Aprobaty Technicznej

#### 2.2. Charakterystyka nawierzchni

Nawierzchnię należy wykonać dla kategorii ruchu KR1- KR2.

Warstwa ścieralna nawierzchni powinna być wykonana z mieszanki mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) średnioziarnistej o grubości warstwy 4 i 5 cm zgodnie z normą PN-S-96025.

#### 2.3. Kruszywo

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane, naturalne i uszlachetnione. Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszej ST.

##### 2.3.1. Kruszywo łamane – grysy

Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego przedstawiają tablice 1 i 2.

**Tablica 1. Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy nie więcej niż: - w grysie	25

**D-05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

	b) po 1/5 pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie nie więcej niż	25
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, % nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych: - frakcji 4÷6,3 mm - frakcji powyżej 2 mm a) dla kruszyw osadowych	1,5 1,2 2,0
3	Mrozoodporność nie więcej niż	2,0
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż	10

**Tablica 2. Wymagania dla grysu**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6,3 – 20,0 mm - w grysie 2,0 – 6,3 mm  b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % masy nie mniej niż: - w grysie 6,3 – 20,0 mm - w grysie 2,0 – 6,3 mm  c) zawartość podziarn dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6,3 – 20,0 mm - w grysie 2,0 – 6,3 mm  d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	1,5 2,0  85,0 80,0  10,0 15,0  8,0
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	30
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	Nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-EN 1744-1

**2.3.2. Kruszywo łamane – piasek, mieszanka drobna granulowana**

Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej przedstawia tablica 3.

**Tablica 3. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		Piasek łamany	Mieszanka drobna granulowana
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2	Wskaźnik piaskowy, nie więcej niż: a) dla kruszywa z wyjątkiem wapieni b) dla kruszywa z wapieni	65 40	65 40

**D-05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	Nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-B-06714	
4	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
5	Zawartość frakcji 2,0; 4,0 mm, % masy powyżej:	-	15

**2.3.3. Kruszywo naturalne**

Kruszywo naturalne: żwir, mieszanka kruszywa naturalnego, żwiry kruszone, piasek.

Wymagania dla żwirów kruszonych podano w tabeli 3. Wymagania dla piasku podano w tabeli 4.

**Tablica 3. Wymagania dla żwirów kruszonych**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		grys	żwir
1	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy nie więcej niż b) po 1/5 pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż:	25 25	
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż	1,5	
3	Mrozoodporność % ubytku masy, nie więcej niż:	2,5	
4	Zawartość ziaren pokruszonych, % masy, nie mniej niż:	≤ 10,0	≥ 70,0
5	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm odsiane na mokro, % masy, nie więcej niż	-	1,5
6	Zawartość frakcji podstawowych łącznie % masy, nie mniej niż: a) dla frakcji 2,0 – 6,3 mm b) dla frakcji pow. 6,3 mm	80,0 85,0	
7	Podziarna, % masy, nie więcej niż: a) dla frakcji 2,0 – 6,3 mm b) dla frakcji pow. 6,3 mm	15,0 10,0	
8	Nadziarno, % masy nie więcej niż	8,0	
9	Zanieczyszczenia obce, % masy, nie więcej niż	0,1	
10	Zanieczyszczenia organiczne	Barwa cieczy nie ciemniejsza od barwy wzorcowej wg PN-EN 1744-1	

**Tablica 4. Wymagania dla piasku**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm, % masy nie więcej niż b) zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż:	2 10
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, masy nie więcej niż	0,1
3	Wskaźnik piaskowy większy od:	60
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie ciemniejsza od barwy wzorcowej



## D-05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego 0/12,8 mm na wykonanie warstwy ścieralnej należy zastosować materiały:

Lp.	Rodzaj materiałów / Numer normy	Rodzaj
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112	
	a) z litego surowca skalnego ze skał:	
	- magmowych	kl. I, II; gat. 1,2
	- przeobrażonych	j.w.
	- osadowych	j.w.
	b) surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	j.w.
	c) z surowca naturalne rozdrobnionego	j.w.
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111	kl. I, II
4	Grys i żwir kruszony wg PN-S-96025 Załącznik G	kl. I, II gat. 1,2
5	Piasek wg PN-B-11113	gat. 1,2
6	Wypełniacz mineralny	
	a) wg PN-S-96504	podstawowy, zastępczy
	b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	pyły z odpylania
7	Asfalt wg PN-EN 12591 z dostosowaniem do warunków polskich	D 50/70

### 2.3.4. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz podstawowy.

Wypełniacz przeznaczony do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco, powinien spełniać wymagania podane w tabeli 5.

**Tablica 5. Wymagania dla wypełniacza**

Lp.	Wymagania	Wypełniacz
1	Zawartość cząstek ziarn mniejszych od, % masy, nie mniej niż	
	- 0,3 mm	100
	- 0,074 mm	80
2	Wilgotność, % nie więcej niż	1,0
3	Powierzchnia właściwa, cm <sup>2</sup> /g	2500 ÷ 4500

Pochodzenie wypełniacza i cechy jakościowe powinny być zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

### 2.5. Lepiszcz

#### 2.4.1. Asfalt

Do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej w warstwie ścieralnej, należy stosować asfalt D-50/70, zgodnie z PN-EN 12591.

Wymagania dla asfaltu drogowego podano w tablicy 6.

**Tablica 6. Wymagania dla asfaltów drogowych**

Właściwości	Wymagania	Metody badań
		Wg
a) Penetracja w temp. 25 <sup>0</sup> C przy całkowitej masie 100 g (obciążnik, sworzeń, uchwyt igły) 10 <sup>-1</sup> mm	50 -70	PN-EN 1426
b) Temperatura łamliwości <sup>0</sup> C nie wyższa niż	-8	PN-EN 12593
c) Temperatura mięknięcia <sup>0</sup> C	46 – 54	PN-EN 1427

d) Temperatura zapłonu, °C nie wyższa niż	230	PN-EN 22592
e) Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % (m/m)	99	PN-EN 12592
f) Zmiana masy po stężeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż % (m/m)	0,5	PN-EN 12607-1
g) Pozostała penetracja po stężeniu, nie mniej niż %	50	PN-EN 1426
h) Temperatura mięknięcia po stężeniu, nie mniej niż, °C	48	PN-EN 1427
i) Wzrost temperatury mięknięcia po stężeniu nie więcej niż, °C	9	PN-EN 1427
j) Parafiny, % masy, nie więcej niż %	2,2	PN-12606-1

Za jakość dostaw asfaltu odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Rodzaj asfaltu i jego pochodzenie (dostawa i producent) powinny być uzgodnione z Kierownikiem Projektu.

Również do akceptacji Kierownika Projektu Wykonawca powinien przedstawić uzgodnione z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszcza.

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) lepiszcza w czasie trwania robót wymaga zgody Kierownika Projektu oraz opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-bitumiczną.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego obioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych.

#### **2.4.2. Emulsja asfaltowa**

Wymagania dla emulsji podano w ST.04.03.01. tabl. 1.

#### **2.4.3. Środek adhezyjny**

Jako środka adhezyjnego zwiększającego przyczepność asfaltu do kruszywa, należy używać tylko środka posiadającego aprobatę techniczną. Środki te należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobatkach technicznych.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania warstwy wiążącej**

##### **3.2.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej**

Otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórni musi zapewniać zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Zaleca się wydajność minimalną 80 T/h. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki.

Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją. Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Nie dopuszcza się sterowania ręcznego odważania składników.

##### **3.2.2. Układarka mieszanki mineralno-bitumicznej**

Układanie mieszanki może się odbywać tylko przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie. Wydajność układarki powinna być skorelowana z wydajnością otaczarki. Układarka powinna posiadać następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie, pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania,
- urządzenie do podgrzewania układarki.

##### **3.2.3. Walce do zagęszczania i inny sprzęt**

Do zagęszczania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego należy stosować walce statyczne ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną. Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwalewego z walcem ogumionym oraz na wygładzenie walca dwuwalewego średniego.

Wykonawca jest zobowiązany jest do utrzymania na budowie takiego sprzętu, jak: skraplarka, szczotka mechaniczna autocysterna z wodą, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport mieszanki**

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie tylko wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać jednej godzin (ok. 40 km),

- samochody powinny być dużej ładowności tj. min. 10 ton,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejeniu się mieszanki,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha sobą wywrotek.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod ułożenie warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej będzie stanowić warstwa wiążąca wg ST D.05.03.05/01.

Podłoże pod ułożenie warstwy ścieralnej powinno być przygotowane przez oczyszczenie i skropienie, zgodnie z wymaganiami D.04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

### **5.3. Projektowanie i wytwarzanie mieszanek mineralno-bitumicznych**

#### **5.3.1. Opracowanie recepty**

Za wykonanie recepty odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi je Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia. Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Kierownika Projektu do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Metoda projektowania polega na przyjęciu składu mieszanki i określeniu jej właściwości w odniesieniu do podanych wymagań.

Zaprojektowana oraz wykonana mieszanka BA 0/12,8 mm powinna spełniać wymagania podane w tablicy 7.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , Mpa nie mniej niż	Nie wymaga się
2	Stabilność próbek wg Marshalla w temperaturze 60 °C, zagęszczonych 2x50 uderzeń ubijaka, kN nie mniej niż	5,5
3	Odkształcenia próbek jw. mm	2,0÷5,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw. % (v/v)	1,5÷4,5
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw. %	75÷90
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % nie mniej niż	98,0
7	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	1,5÷5,0
<sup>1)</sup> Dotyczy tylko fazy projektowania składu mieszanki mineralno-asfaltowej		

#### **5.3.2. Wytwarzanie mieszanek**

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją.

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót nie dalej niż 40 km od miejsca wbudowania, co pozwala na przetransportowanie mieszanki w ciągu maksimum jednej godziny.

Mieszanki mineralno-bitumiczne wytwarzane i wbudowane na gorąco można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 października. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Kierownika Projektu w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temperatury ponad 10°C.

Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie recepty laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Kierownika Projektu.

Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Kierownika Projektu. Wykonawcy zobowiązany jest do opracowania harmonogramu pracy otaczarki zapewniającego ciągłość produkcji i układania mieszanki. Wykonawca opracowuje projekt mieszanki (recepty), który następnie po sprawdzeniu przez Kierownika Projektu zostaje zatwierdzony do stosowania.

Bez ważnej zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość produkcji.

Temperatura wytwarzania mieszanki z asfaltu D50/70 powinna być w granicach 140 – 160°C (bezpośrednio przed wysyłką).

#### **5.3.3. Zaroby próbne i odcinek próbny**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-bitumicznej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Kierownika Projektu kontroli zarobów próbnych. W celu sprawdzenia zastosowanego sprzętu, technologii robót, receptury laboratoryjnej należy wykonać w obecności Kierownika Projektu odcinek próbny długości 50 m. Po zaakceptowaniu przez Kierownika Projektu uzyskanych wyników mogą być podjęte właściwe roboty. Wymagania i dopuszczalne tolerancje dla składników mieszanki mineralno-bitumicznej podano w p. 2.5.

#### **5.4. Wbudowanie mieszanki**

##### **5.4.1. Warunki atmosferyczne**

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i cieplej pogodzie, w temperaturze powyżej 10°C.

##### **5.4.2. Układanie**

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki.

Przed przystąpieniem do układania warstwy wiążącej powinna być wyznaczona niweleta. Warstwa ścierna powinna być układana o grubości 4 cm zgodnie z zaprojektowaną niweletą i spadkami poprzecznymi.

Układanie mieszanki musi się odbywać w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2÷4 m na minutę. Układanie warstwy wiążącej powinno odbywać się całą szerokością. Złącza poprzeczne należy wykonać poprzez poprzeczne pionowe obcięcie a następnie posmarowanie lepiszczem. Temperatura mieszanki powinna być sprawdzana regularnie i utrzymywana w stopniu uniemożliwiającym przegrzanie i jednocześnie pozwalającym na prawidłowe rozścielenie i zagęszczenie.

##### **5.4.3. Zagęszczenie mieszanki**

Po przejściu układarki należy sprawdzić powierzchnię warstwy i usunąć wszelkie nierówności oraz zamięłować rozsegregowane miejsca.

Powinny być zachowane podstawowe zasady zagęszczania:

- zagęszczanie należy przeprowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym walca w celu uniknięcia sfalowań nawierzchni,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu, podwyższając je w miarę wałowania,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2÷4 km/h na początku i w granicach 4÷6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu aż ostygnie do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

##### **6.3. Kontrola i badania laboratoryjne**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w Specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek), aż do badań końcowych (jakość wykonanej nawierzchni).

##### **6.3. Badania jakości robót w czasie budowy**

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów do Kierownika Projektu. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót. Częstotliwość badań budowy przedstawiono w tablicy 8.

**Tablica 8. Częstotliwość badań w czasie budowy**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1	Właściwości asfaltu	Dla każdej dostawy
2	Właściwości kruszywa	
3	Właściwości wypełniacza	
4	Zawartość asfaltu	2 razy w ciągu dnia przy produkcji > 500 T  1 raz przy produkcji < 500 T
5	Uziarnienie mieszanki mineralnej	
6	Stabilność według Marshalla	

7	Zawartość wolnych przestrzeni	Codziennie
8	Zagęszczenie warstwy	1 próbka

#### 6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy ścieralnej

##### 6.4.1. Równość nawierzchni

Powierzchnia warstwy powinna być równa i ukształtowana zgodnie z Dokumentacją Projektową. Pomiaru nierówności w kierunku podłużnym dokonuje się planografem w sposób ciągły. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą co 100 metrów. Nierówności dla warstwy ścieralnej nie powinny przekraczać 9 mm.

##### 6.4.2. Niweleta nawierzchni

Niweleta nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Tolerancja dla niwelety warstwy wiążącej wynosi  $\pm 10$  mm. Niwelacja co 20 m i w punktach charakterystycznych.

##### 6.4.3. Szerokość nawierzchni

Szerokość warstwy ścieralnej nawierzchni może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm., przy czym oś jezdni wykonanej od projektowanej nie może być przesunięta o więcej niż 3 cm.

Częstotliwość pomiarów 10 x 1 km.

##### 6.4.4. Grubość warstwy ścieralnej

Grubość warstw ścieralnej powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i wynosić min. 5,0 i 4,0 cm. Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć najpóźniej w 24 godziny po jej wykonaniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych miejscach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 600 m<sup>2</sup>. Przed odbiorem nawierzchni, Wykonawca sprawdzi grubość warstwy nawierzchni w obecności Kierownika Projektu przynajmniej w trzech losowo wybranych punktach lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 1000 m<sup>2</sup>.

Dopuszcza się tolerancję grubości warstwy  $\pm 5$  mm.

##### 6.4.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości strukturalnej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia odcinka przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

Dopuszcza się inne metody badań zagęszczenia po akceptacji ich przez Kierownika Projektu. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi dla warstwy wiążącej 98%.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (1 metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i Kierownika Projektu jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wynik pozytywne.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się z 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy ścieralnej nawierzchni.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Kierownika Projektu recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.3. Normy**

- PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pobierania próbek
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Badania wskaźnika piaskowego.
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Bitumy do układania. Specyfikacja do stosowania w warunkach polskich.
- PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie rozpuszczalności
- PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa
- PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza.
- PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie zawartości parafiny. Metoda destylacji.
- PN-EN 1367-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie mrozoodporności.
- PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie penetracji igłą.
- PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula.
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
- PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruzywa naturalne do nawierzchni drogowych – żwir i mieszanka.
- PN-B-11112 Kruzywa mineralne – kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- PN-B-11113 Kruzywa mineralne – kruszywa do nawierzchni drogowych – piasek
- PN-S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowo, podział, nazwy i określenia
- PN-S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
- PN-S-96022 Drogi samochodowe i lotniskowe – Nawierzchnie z betonu asfaltowego
- PN-S-96504 Drogi samochodowe – Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
- PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe – pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

**10.4. Inne dokumenty**

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
2. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
3. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
4. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
5. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
6. 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).