

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.05/b**

**CPV 45233000-9**

## **NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - WARSTWA ŚCIERALNA**

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

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z przebudową drogi gminnej w m. Czeszewo.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej, i obejmują:

- wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego - warstwa ścieralna

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z definicjami podanymi w SST D.00.00.00 i D.05.03.05/a punkt 1.4 oraz w odpowiednich Polskich Normach.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego i ogólne wymagania

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od KR
		od KR-3 do KR-6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat. 1 jw. <sup>2)</sup>  kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I; gat. 1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:196  b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy - - -
7	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97	DE80 A,B,C, DP80
8	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2002	50/70, DE30 A,B,C

### 2.3. Wymagania szczegółowe wobec materiałów

#### 2.3.1. Kruszywa

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicach 2÷5.

Tablica 2. Wymagania wobec kruszywa łamanego

Wymaganie w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		klińca	grysu	
1	2	3	4	5
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż :	40	35	PN-B-06714-42:1979
2.	Nasiąkliwość, nie więcej niż :			
a)	dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych	2,0	2,0	PN-B-06714-18:1977
b)	dla kruszywa ze skał osadowych	3,0	3,0	
3.	Mrozoodporność, nie więcej niż :			
a)	dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych	4,0	4,0	PN-B-06714-19:1978
b)	dla kruszywa ze skał osadowych	5,0	5,0	
4.	Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż :	10	10	PN-B-11112:1996 p.3.5.12
5.	Skład ziarnowy			
a)	zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm nie więcej niż :	4,0	2,5	PN-B-06714-15:1991
b)	zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż :	75,0	85,0	
c)	zawartość nadziarna, nie więcej niż :	15,0	10,0	
6.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,2	0,2	PN-B-06714-12:1976
7.	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż :	-	30,0	PN-B-06714-16:1978
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714-26:1978

Tablica 3. Wymagania wobec piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Zawartość w procentach (m/m)

Zawartość w procentach (%)				
Lp.	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		piasku łamanego	mieszanki drobnej granulowanej	
1	2	3	4	5
1.	Skład ziarnowy			
	a) zawartość frakcji (2,0÷4,0) mm, pow:	-	15	PN-B-06714:15:1991
	b) zawartość nadziarna, nie więcej niż :	15	15	
2.	Wskaźnik piaskowy, większy niż :			BN-64/8931-01
	- dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych	65 <sup>1)</sup>	65 <sup>1)</sup>	
	- dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni	55	55	
	- dla kruszywa z wapieni	40	40	
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,1	0,1	PN-B-06714-12:1976
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714-26:1978
1) w przypadku wskaźnika piaskowego < 65 o przydatności decyduje badanie materiału pobranego z komory gorącego kruszywa otaczarki				

Tablica 4. Wymagania wobec grysu i żwiru kruszonego z naturalnie rozdrobnione surowca skalnego

Wymaganie w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		grysu	żwiru kruszonego	
1	2	3	4	5
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż :	35	35	PN-B-06714-42 :1979
2.	Nasiąkliwość, nie więcej niż :	2,5	2,5	PN-B-06714-18:1977
3.	Mrozoodporność, nie więcej niż :	5,0	5,0	PN-B-06714-19:1978
4.	Zawartość ziarn przekruszonych <sup>1/</sup> - nie więcej niż - nie mniej niż	15 -	- 60	PN-S-96025:2000 Załącznik G
5.	Skład ziarnowy -zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż : -zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż : -zawartość nadziarna, nie więcej niż :	2,5 85,0 10,0	2,5 80,0 10,0	PN-B-06714-15:1991
6.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, ≤:	0,2	0,2	PN-B-06714-12:1976
7.	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż	30,0	-	PN-B-06714-16:1978
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-6714-26:1978

<sup>1/</sup> ziarno przekruszone – ziarno, którego powierzchnia przełamana stanowi co najmniej połowę powierzchni ziarna

Tablica 5. Wymagania wobec piasku naturalnego

Zawartość w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania dla piasku naturalnego	Badania wg
1	2	3	4
1.	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, nie więcej niż c) wskaźnik piaskowy, większy niż	5 15 65	PN-B-06714:15:1991 BN-64/8931-01
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż:	0,1	PN-B-06714-12:1976
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714-26:1978

### 2.3.2. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną należy stosować wypełniacz podstawowy, spełniający wymagania podane odpowiednio w kolumnach 3 i 4 tablicy 6. Dopuszcza się stosowanie dodatku pyłów pochodzących z układu odpylania kruszywa w otaczarce. Wymagania podano w kolumnie 4 tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania wobec wypełniacza

Lp.	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		wypełniacza podstawowego	pyłów z odpylania	
1	2	3	4	5
1.	Zawartość ziarn mniejszych od : -0,3 mm, % (m/m), nie mniej niż -0,075 mm, % (m/m) nie mniej niż	100 80	90 65	PN-B-06714-15:1991
2.	Wilgotność, % (m/m), nie więcej niż	1,0	1,0	PN-S-96504:1961

## 2.3.3. Asfalt

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą należy stosować asfalt drogowy 50/70, spełniający wymagania określone w tablicy 7 wg PN-EN-12591:2002.

Tablica 7. Wymagania wobec asfaltu drogowego 50/70

Lp.	Właściwości	Rodzaj asfaltu i wymagania	Badania wg
		50/70	
1	2	3	4
1.	Penetracja w 25°C [0,1 mm]	50-70	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia [°C]	46-54	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż: [°C]	230	PN-EN 22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż: [%] m/m	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż: [%] m/m	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż: [%]	50	PN-EN 1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż: [°C]	48	PN-EN 1427
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż: [%]	2,2	PN-EN 12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż: [%]	9	PN-EN 1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż: [%]	-8	PN-EN 12593

## 2.3.4. Środek adhezyjny

Do mieszanki mineralno-asfaltowej, przeznaczonej do wykonania warstwy ścieralnej, należy stosować środek adhezyjny.

Środek adhezyjny użyty do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej powinien posiadać Aprobata Techniczną IBDiM.

## 2.4. Dostawy materiałów

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

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki BA 0/12,8, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014:2000, wydaną przez dostawcę, a każda cysterna dostarczonego asfaltu musi być zaopatrzona w atest producenta.

## 2.5. Składowanie materiałów

## 2.5.1. Składowanie kruszywa

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

## 2.5.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.5.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatyczne urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

### 2.5.4. Składowanie środka adhezyjnego

Środek adhezyjny powinien być składowany tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami SST.

### 3.2. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować przy zastosowaniu wytwórni (otaczarki), przeznaczonej do wytwarzania mieszanek na gorąco typu zagęszczanego, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, uwzględniając zmianę jego gęstości w zależności od temperatury. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

### 3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy.

### 3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie i średnie, walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 4.

### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **4.3. Transport wypełniacza**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

### **4.4. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### **4.5. Transport środka adhezyjnego**

Środek adhezyjny, w opakowaniach fabrycznych może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

### **4.6. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyladowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10% temperatury tej mieszanki w chwili załadunku.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 5.

Wydajność wytwórni (otaczarki), liczba i wydajność środków transportu, wydajność rozkładarek oraz liczba i rodzaj walców powinny być tak dobrane ażeby zapewniały ciągłość procesu wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

### **5.2. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty**

Wykonawca powinien przygotować receptę laboratoryjną na mieszanke mineralno-asfaltową, którą przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

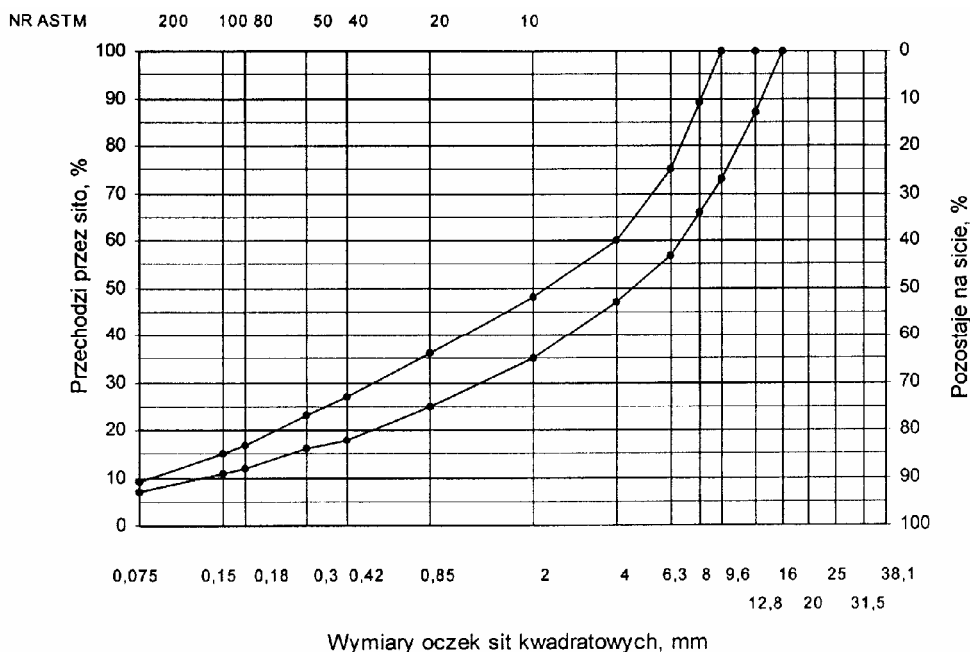
Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z BA 0/16 oraz orientacyjną zawartość asfaltu podano w tablicy 8.

Tablica 8. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjna zawartość asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu	
	od KR 3 do KR 6	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 12,8	
Przechodzi przez: 25,0		
20,0		
16,0	100	
12,8	87÷100	
9,6	73÷100	
8,0	66÷89	
6,3	57÷75	
4,0	47÷60	
2,0	35÷48	
zawartość ziarn > 2,0	(52÷65)	
0,85	25÷36	
0,42	18÷27	
0,30	16÷23	
0,18	12÷17	
0,15	11÷15	
0,075	7÷9	
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,8÷6,5	

W przypadku graficznego przedstawiania krzywej uziarnienia mieszanki mineralnej należy stosować siatkę wg normy PN-S-96025:2000.



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Zaprojektowana mieszanka BA 0/12,8 powinna spełniać wymaganie podane w tablicy 9 Lp.1÷4.

Wykonana warstwa ścieralna z mieszanki BA 0/12,8 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 9 Lp. 5÷7.

Tablica 9. Wymagania wobec mieszanki BA i wykonanej z niej warstwy ścieralnej

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu
		KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	$\geq 14,0$ ( $\geq 18$ ) <sup>4)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	$\geq 10,0$ <sup>3)</sup>
3	Odształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm	od 3,5 do 5,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 3,0 do 5,0

1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA  
 2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka  
 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka  
 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Rzędne krzywej uziarnienia wg recepty laboratoryjnej powinny być ewentualnie skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej. Tolerancja uziarnienia, podana w tablicy 10, będzie określana w stosunku do krzywej skorygowanej.

Temperatura lepiszcza w zbiorniku roboczym zależy od rodzaju asfaltu i powinna wynosić:  
– 140÷165°C dla asfaltu 50/70.

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

Temperatura wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach:

– 135÷170°C dla mieszanki z asfaltem 50/70.

Wytworzona mieszanka betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania zamieszczone w tablicy 9, Lp. 2÷5.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w n/w tablicy.

Tablica. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę
		ścieralną
1	Drogi klasy G i Z	9

W przypadku, gdy nierówności podłoża są większe od podanych w w/w tablicy, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy poniżej.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Tablica. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej po-	od 0,2 do 0,5

	wierzchni	
--	-----------	--

### 5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwa ścieralna nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu poprzedniej doby będzie wynosiła co najmniej 5°C, a w czasie wykonywania robót wynosi nie mniej niż 10°C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

### 5.6. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.

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

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki betonu asfaltowego oraz jego właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla. Do każdego badania składu mieszanki BA 0/16 należy użyć, próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu  $100 \times 16$  (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki betonu asfaltowego 0/16 mm), tj. co najmniej 1600 gramów. Do każdego badania składu mieszanki 0/12,8 należy użyć, próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu  $100 \times 12,8$  (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki betonu asfaltowego 0/12,8 mm), tj. co najmniej 1280 gramów

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Odchyłki zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR-3 do KR-6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać mechanicznie, rozkładarką spełniającą wymagania punktu 3 niniejszej SST.

Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

– 130°C dla mieszanki z asfaltem 50/70.

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki należy wykonywać walcami wibracyjnymi oraz ogumionymi, spełniającymi wymagania podane w punkcie 3 niniejszej SST. Zaleca się stosowanie walców wibracyjnych o masie nie mniejszej niż 9 Mg, a walców ogumionych o masie nie mniejszej niż 16 Mg. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy powinny być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 9.

Niweleta i grubość wbudowanej warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze podłużne w warstwie ścieralnej powinno być przesunięte o co najmniej o 15 cm względem złącza podłużnego w niżej leżącej warstwie asfaltowej; złącza poprzeczne o co najmniej 1 metr.

Nieobramowany brzeg asfaltowej warstwy ścieralnej powinien być wyprofilowany (1:1) i pokryty gorącym asfaltem. Dopuszcza się obcięcie brzegu warstwy i posmarowanie gorącym asfaltem.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu i wystygnięciu do temperatury otoczenia.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną celem porównania z wymaganiami niniejszej SST i zatwierdzeniem źródeł materiałów.

### 6.3. Badania w czasie robót

## 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 11. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1	2	3
<b>BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziaren niekształtnych, zawartość zanieczyszczeń obcych	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 500 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Penetracja i temperatura mięknięcia asfaltu	Jedno badanie dla każdej dostawy dziennej w ilości do 75 ton
<b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</b>		
4.	Temperatura składników	Dozór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
6.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Dwa razy dziennie
7.	Stabilność, odkształcenie i wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
<b>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY ŚCIERALNEJ WYKONANEJ Z BA 0/12.8</b>		
8.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	3 próbki na działce dziennej

## 6.3.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.1. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym otaczarni.

## 6.3.3. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.2. Wszystkie odchyłki od uziarnienia należy na bieżąco uwzględnić w receptie roboczej otaczarni.

## 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.3.

## 6.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarnie.

Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

## 6.3.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną.

Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3. i 5.8.

#### 6.3.7. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy kontrolować zawartość asfaltu. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-S-04001, z próbki pobranej w miejscu wbudowania mieszanki. Wielkość próbki poddanej ekstrakcji należy przyjąć zgodnie z pkt. 5.6.

Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą, przy zachowaniu tolerancji podanej w tablicy 10.

#### 6.3.8. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z krzywą zatwierdzoną, przy uwzględnieniu tolerancji podanych w tablicy 10.

#### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy określać stabilność, odkształcenie oraz wolną przestrzeń w próbkach Marshalla. Gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana metodą piknometryczną w rozpuszczalniku. Gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania, należy określać metodą hydrostatyczną.

Średni wynik z serii trzech próbek powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tabl. 9.

#### 6.3.10. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 11 na podstawie wyciętych próbek.

Grubość warstwy, jako średnia z trzech pomiarów, nie może różnić się od grubości podanej w tablicy 9 o więcej niż  $\pm 10\%$ .

#### 6.3.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości strukturalnej wyciętych próbek z gęstością strukturalną próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną.

Średni wynik z serii trzech próbek powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tabl. 9.

#### 6.3.12. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Na próbkach wyciętych z nawierzchni należy wykonać badanie gęstości strukturalnej i objętościowej. Wolną przestrzeń w warstwie (P) należy określać jako średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń, w % z dokładnością do 0,1 %, wg następującego ze wzoru:

$$P = \frac{\rho_o - \rho_{s-w}}{\rho_o} \cdot 100 [\%]$$

- $\rho_o$  - gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm<sup>3</sup>, oznaczona w piknometrze na materiale rozdrobnionym, w rozpuszczalniku stosowanym do ekstrakcji asfaltu,
- $\rho_{s-w}$  - gęstość strukturalna zagęszczonej walcami mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm<sup>3</sup>, oznaczona metodą hydrostatyczną.

Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna być zgodna z wymaganiem podanym w tablicy 9.

#### 6.4. Badania cech geometrycznych warstwy ścieralnej wykonanej z mieszanki BA

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy ścieralnej wykonanej z mieszanki BA

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy (rzędne w osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m)
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

##### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

##### 6.4.3. Równość podłużna warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy mierzyć nierówności podłużne warstwy ścieralnej. Pomiar należy wykonywać planografem lub 4-metrową łątą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności podłużne nie powinny być większe od:

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna
1	Drogi klasy G i Z	6
2	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9

W przypadku profilometrycznych pomiarów równości podłużnej – analogicznie jak w SST D.05.03.05/a „Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca”.

#### 6.4.4. Równość i spadek poprzeczny warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy sprawdzać równość i spadek poprzeczny warstwy. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Sprawdzenie spadków poprzecznych może być wykonane także metodą niwelacji.

Nierówności poprzeczne nie powinny być większe od 6 mm (droga klasy G) i 9 mm (droga klasy L i D). Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa poniższa tabela:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90%	95%	100%
1	2	3	4	5	6
G, Z	Pasy ruchu zasadniczego, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	Ścieralna	$\leq 6$	-	$\leq 9$

Wymagania dotyczące równości poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy sprawdzać rzędne wysokościowe warstwy. Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm. Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyłeń.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy sprawdzać ukształtowanie osi warstwy w planie. Sprawdzenie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osi i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową.

Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do

osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Wygląd warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy sprawdzać wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka.

Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### 6.4.10. Ocena właściwości przeciwpślizgowych

Przy ocenie właściwości przeciwpślizgowych nawierzchni powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości  $0,5 \text{ l/m}^2$ , a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony bezpieczeństwa rozmiaru 5,60Sx13. Miara właściwości przeciwpślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(\mu) - D$ .

Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania określa poniższa tabela:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablockowanej opony względem nawierzchni			
		30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
1	2	3	4	5	6
S, GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,48	0,39	0,32	0,30

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej z mieszanki betonu asfaltowego BA 0/12,8 o grubości 4 cm.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń, spełnia wymagania niniejszej SST,
- pozostałe 5% wyników badań i pomiarów nie przekracza wymagań niniejszej SST o więcej niż 30 %.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- nawierzchnie z betonu asfaltowego, warstwa ścieralna

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów,
- opracowanie recepty,
- wykonanie próby technologicznej,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wyprofilowanie brzegu warstwy i i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy

1. PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
2. PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
5. PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań
6. PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
7. PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
8. PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
9. PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
10. PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
11. PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych

- 12. PN-79/B-06714/42      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
- 13. PN-87/B-06721      Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek
- 14. PN-S-96504:1961      Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
- 15. PN-C-96170:1965      Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
- 16. PN-C-04134:1984      Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
- 17. PN-C-04021:1973      Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą "Pierścień i kula"
- 18. PN-C-04130:1989      Przetwory naftowe. Pomiar temperatury łamliwości asfaltów wg Fraassa
- 19. PN-C-04132:1985      Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów
- 20. PN-C-04109:1991      Przetwory naftowe. Oznaczanie zawartości parafiny w asfaltach
- 21. PN-C-04089:1958      Przetwory naftowe. Oznaczanie zawartości stałych ciał obcych
- 22. PN-S-04001:1967      Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
- 23. BN-70/8931-09      Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych
- 24. BN-68/8931-04      Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
- 25. BN-64/8931-01      Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
- 26. PN-EN 45014: 2000      Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności składanej przez dostawcę
- 27. PN-EN-12591:2002

## 10.2. Inne dokumenty

- 28. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
- 29. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
- 30. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
- 31. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
- 32. 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
- 33. 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).