

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**D-04.07.01**

**PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR2 w związku z „Przebudowa dróg na terenie gminy Lipno”

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego o grubości 5 cm i uziarnieniu 0/16 mm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5

### **1.6. Określenie grupy, klasy i kategorii robót wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:**

Grupa robót: 452 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Klasa robót: 4523 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Kategoria robót 45233 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

## **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” pkt 2

### **2.2. Rodzaje materiałów**

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

Tablica 1 Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania
1.	Kruszywo łamane zwykle i granulowane z surowca skalnego (z wyjątkiem mialu)	kl. I, II, III gat. 1, 2 wg PN-B-11112:1996
2.	Piasek łamany lub mieszanka drobna granulowana	Zgodna z PN-B11112:1996
3.	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	Kl. I, II
4.	Kruszywo łamane zwykle i granulowane z surowca sztucznego ( żużle pomiedziowe)	kl. I, II, gat. 1, 2 wg PN-B-11112:1996 posiadające Aprobate Techniczną
5.	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	kl. I, II, III gat. 1, 2 wg Załącznika G PN-S-96025:2000
6.	Mączka wapienna	Gat I-II wg Zeszytu 56 IBDiM
7.	Piasek naturalny	Zgodny z PN-B-11113:1996 gat 1 lub 2
8.	Asfalt drogowy	35/50 zgodnie z PN-EN-12591:2004

## 2.3. Wymagania szczegółowe wobec materiałów

### 2.3.1. Kruszywa

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

### 2.3.2. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować mączkę wapienną spełniającą wymagania dla gat. I i II określone w „Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych” Zeszyt 56 IBDiM, Warszawa 1998. Wymagania podano w tablicy 6.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy należy stosować wypełniacz wapienny Wymagania podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec mączki wapiennej

Lp.	Cechy materiału	Gatunek		Badania wg. Zeszytu 56 IBDiM punkt
		I	II	
1.	Wilgotność mączki mineralnej nie więcej niż %	1,0	1,5	4.5.1
2.	Górna granica wielkości ziarna mączki wapiennej odpowiadająca wymiarowi oczek sit kontrolnych, mm	0,5	1,0	4.5.2
3.	Zawartość wypełniacza w mączce wapiennej nie mniej niż %	80,0	70,0	4.5.2
4.	Zawartość części rozpuszczalnych w wodzie r, nie więcej niż, %	1,2	1,8	4.5.3
5.	Oznaczanie zawartości minerałów ilastych; wskaźnik błękitu metylenowego nie więcej niż	0,8	0,8	4.5.5.1
6.	Oznaczanie właściwości usztywniających wypełniacza wg. PiK, ΔT nie więcej niż, °C	20,0	20,0	4.5.6

Dopuszcza się wypełniacz innego pochodzenia niż wapienny, posiadający orzeczenie o przydatności zgodnie z PN-61/S-96504 jak dla wypełniacza zastępczego.

Stosunek ilości wypełniacza wapiennego do innego powinien być  $\geq 1$

### 2.3.3. Asfalt

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy należy stosować asfalt drogowy 35/50, spełniający wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltu drogowego 35/50

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja 25°C, 0,1 mm	35 – 50	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50 – 58	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż, °C	240	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, %	53	PN-EN-1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż, °C	52	PN-EN-1427
8.	Zawartość parafiny nie więcej niż, %	2,2	PN-EN-12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż, °C	8	PN-EN-1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	PN-EN-12593

### 2.3.4. Środek adhezyjny

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Należy stosować jedynie środki adhezyjne, które posiadają Aprobata Techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

## 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 0,25 mm, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014 wydaną przez dostawcę.

## 2.5. Składowanie materiałów

### 2.5.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem 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 automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania zbiornika asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy oraz przewody doprowadzające do otaczarki powinny być izolowane termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się

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

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Mieszankę betonu asfaltowego należy produkować przy zastosowaniu sterowanej komputerem wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym, posiadającej wydajność minimum 30 t/h, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Dozowanie wagowe lub objętościowe środka adhezyjnego do asfaltu powinno odbywać się poprzez wtrysk odpowiedniej porcji do asfaltu w trakcie jego podawania do mieszalnika otaczarki.

#### **3.3. Układarka mieszanek mineralno-bitumicznych**

Układanie mieszanki powinno być wykonywane przy użyciu mechanicznej układarki. Układarka winna posiadać między innymi następujące podzespoły :

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie takich powierzchni, niedostępnych dla walców i dogęszczać je przy pomocy płyt wibracyjnych.

#### **3.4. Walce do zagęszczania**

Należy stosować, walce stalowe gładkie średnie i ciężkie z wibracją w zakresie 35 – 50 Hz, 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” pkt 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 należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu 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**

Mieszankę betonu asfaltowego 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 z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników (badania na koszt Wykonawcy). Na wniosek Zamawiającego Wykonawca dostarczy próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- 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 zgodnie z tablicą 4.

Tablica 4. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjna zawartość asfaltu.

Wymiar oczek sit # w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC 16 W
Przechodzi przez :	
22,4 (22)	100
16,0	90 – 100
11,2 (11)	65 – 80
8,0	-
2,0	25 – 55
0,125	5 – 15
0,063	3,0 – 8,0
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{min 4,4}$

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Zaprojektowana mieszanka BA 0-20 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 9 Lp. 1,5

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 5 Lp. 6,7

Tablica 5. Wymagania wobec mieszanki BA 0-25 mm i wykonanej z niej podbudowy

Lp.	Właściwości	Metoda badania	BA 0/25
1.	Moduł sztywności pełzania pod obciążeniem statycznym w 40 °C, MPa, nie mniej niż	Zeszyt 64 IBDiM	nie wymaga się
2.	Stabilność próbek wg Marshalla w temperaturze 60 °C, zagęszczonych 2 x 75 uderzeń ubijaka w temp. 140-145 °C	Zeszyt 64 IBDiM	$\geq 8,0$
3.	Odkształcenie próbek j.w. mm	Zeszyt 64 IBDiM	$1,5 \div 4,0$
4.	Wolna przestrzeń w próbkach j.w.%(v/v)	Zeszyt 64 IBDiM	$4,0 \div 8,0$
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach j.w.,%	Zeszyt 64 IBDiM	$\leq 75$
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	Zeszyt 64 IBDiM	$\geq 98$
7.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (V/V)	Zeszyt 64 IBDiM	$4,5 \div 9,0$
<sup>1)</sup> Dotyczy wyłącznie etapu projektowania mieszanki mineralno-asfaltowej			

Recepturę mieszanki mineralno - asfaltowej należy ustalić w laboratorium drogowym zaakceptowanym przez Zamawiającego (badania na koszt Wykonawcy).

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Rzędne krzywej uziarnienia wg recepty laboratoryjnej powinny być skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie

składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku powinna wynosić od 145 do 170°C. Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna wynosić: od 145°C do 175°C.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową zgodnie z zasadami podanymi w SST D-04.03.01.

Boczne powierzchnie (krawędzie) istniejących warstw konstrukcji, do których będzie przylegała układana mieszanka mineralno-asfaltowa powinny być posmarowane emulsją asfaltową lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

Powierzchnie krawężników, włączów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane emulsją asfaltową lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

#### 5.5. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia w czasie układania oraz w ciągu poprzedniej doby była nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

#### 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 mineralno-asfaltowej oraz jej 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 należy użyć, próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu 100x (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki mineralno-asfaltowej).

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu podbudowy asfaltowej. Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 6.

Tablica 6 Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji

wymiary w procentach (m/m)

Lp.	Składniki mieszanki betonu asfaltowego	Dopuszczalne odchyłki
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # w mm: 31.5; 25.0; 20.0; 16.0; 12.8; 9.6; 8.0; 6.3; 4.0; 2.0	± 5,0
2.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # w mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	± 2,0
4.	Asfalt	± 0,5

#### 5.7. Odcinek próbny – nie dotyczy



## 5.8. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Układanie mieszanki BA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki z włączoną wibracją.

Temperatura początkowa wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa niż 135°C.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 9.

Złącza w warstwie podbudowy asfaltowej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza poprzeczne i podłużne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, posmarowane emulsją. Złącza poprzeczne powinny być zabezpieczone dodatkowo listwą przed uszkodzeniem.

Boczne krawędzie warstwy należy zabezpieczyć poprzez szczelne posmarowanie emulsją.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu i ostygnięciu.

## 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.

Wszystkie badania i pomiary wykonywane są na koszt Wykonawcy

### 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 podbudowy celem porównania z wymaganiami SST.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Tablica 7 Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b>BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziarn nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń obcych	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Penetracja i temperatura mięknięcia asfaltu	Jedno badanie dla każdej dostawy 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	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
7.	Stabilność, odkształcenie i wolna przestrzeń w próbkach Marshalla i wypełnienie wolnej przestrzeni	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
<b>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY PODBUDOWY Z BETONU ASFALTOWEGO</b>		

8.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km
----	--	------------------

### 6.3.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.1. 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 7 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.2. Wszystkie odchyłki od uziarnienia należy na bieżąco uwzględnić w receptie roboczej otaczarni.

### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.3. tabl. 3 Lp. 1÷2.

### 6.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczycie wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

### 6.3.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki betonu asfaltowego 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 temperaturami podanymi w p. 5.2

### 6.3.7. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy kontrolować zawartość asfaltu. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-S-04001, z próbki BA pobranej w miejscu wbudowania mieszanki. Wielkość próbki poddanej ekstrakcji należy przyjąć zgodnie z punktem 5.5. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą, przy zachowaniu tolerancji podanej w tablicy 6

### 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 w receptie, przy zachowaniu tolerancji podanej w tablicy 6

### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy określać stabilność, odkształcenie, wolną przestrzeń w próbkach Marshalla oraz wypełnienie wolnej przestrzeni. Gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana metodą piknometryczną w rozpuszczalniku (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym przez IBDiM). Gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania, należy określać metodą hydrostatyczną (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym przez IBDiM).

Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 5 lp. 3÷6

### 6.3.10. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 7 na podstawie wyciętych próbek. Grubość warstwy, nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 0,5$  cm.

### 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. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%.

Za zaniżenia zagęszczenia warstwy podbudowy naliczane będą potrącenia jak za wady trwałe w następujący sposób:

- procent zaniżenia w stosunku do zagęszczenia wymaganego 98% ( dla uzyskanych wyników w przedziale 96,5,0% - 97,9%)  $\times 0,025 \times$  koszt brutto wykonania warstwy reprezentowanej przez próbkę, stanowi wartość potrącenia,
- dla uzyskanych wyników zagęszczenia w przedziale 95,0% - 96,4%, procent zaniżenia w stosunku do zagęszczenia wymaganego  $\times 0,050 \times$  koszt brutto wykonania warstwy reprezentowanej przez próbkę, stanowi wartość potrącenia.

Warstwę o zagęszczeniu  $< 95,0\%$  należy rozebrać.

### 6.3.12. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej.

## 6.4. Badania cech geometrycznych warstwy podbudowy wykonanej z betonu asfaltowego

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 8

Tablica 8 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	5 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu metoda profilometryczna lub pomiar planografem oraz w miejscach niedostępnych metoda łąty 4-metrowej i klina co 10 m.
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 100 m
5.	Rzędne wysokościowe - krawędzie	wg zał. 6 rozporządzenia MTiGM z 02.03.1999 r. dla krawędzi co 20 m, na łukach co 10 m
6.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7.	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

### 6.4.2. Szerokość warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy sprawdzać szerokość warstwy. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

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

### 6.4.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

#### A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej podbudowy bitumicznej należy stosować metodę pomiaru planografem (metodę równoważną użyciu łąty i klina).

Stosowanie łąty i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej tam, gdzie nie można wykorzystać metody profilometrycznej ani planografu.

Przy pomiarze równości planografem zgodnie z BN-68/8931-04 dopuszczalne nierówności wynoszą 12 mm. Nierówności w przedziale 12-15 mm i 15-18 mm traktowane będą jako obniżenie jakości i zostaną za nie naliczone potrącenia zgodnie z procedurą zawartą w Instrukcji DP – T14 GDDP Warszawa 1989r.

W przypadku wystąpienia nierówności 18 mm Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m z dokładnością co najmniej 1 mm.. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią .

Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 9.

Element nawierzchni	95%	100%
1	2	3
Pasy ruchu zasadnicze	-	≤ 13,0

#### B. Ocena równości poprzecznej nawierzchni

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% , 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 10.

Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	2	3	4
Pasy ruchu zasadnicze	-	-	$\leq 18,0$

#### 6.4.4. Spadek poprzeczny warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy sprawdzać spadek poprzeczny warstwy. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym.

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

Wymaga się aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być mierzone w przekrojach co 20 m na krawędziach, na odcinkach krzywoliniowych co 10 m. Wartości dopuszczalnych odchyleń w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm. Wymaga się aby co najmniej 95% rzędnych danej warstwy nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

#### 6.4.6. Złącza podłużne i poprzeczne

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy sprawdzać prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego. Sprawdzenie polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### 6.4.7. Wygląd warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy sprawdzać wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka.

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

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie receptur,
- wytworzenie mieszanki betonu asfaltowego bazując na receptie roboczej zaaprobowanej przez Inżyniera,
- transport mieszanki na plac budowy,
- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratki ściekowych, oznakowania stałego,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne i ręczne (miejscach niedostępnych) ułożenie mieszanki,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykonanie i zabezpieczenie złączy i krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych Specyfikacją,
- uporządkowanie placu budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |     |                   |   |
|-----|-------------------|---|
| 1.  | PN-S-96025        | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania                     |
| 2.  | PN-B-11112        | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                          |
| 3.  | PN-B-11112        | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek               |
| 4.  | PN-B-06714/00     | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne                                     |
| 5.  | PN-B-06714/01     | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań                        |
| 6.  | PN-B-06714/12     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych              |
| 7.  | PN-B-06714/15     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego                             |
| 8.  | PN-B-06714/19     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią           |
| 9.  | PN-B-06714/26     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych        |
| 10. | PN-B-06714/42     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles             |
| 11. | PN-B-06721        | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek   |
| 12. | PN-S-04001        | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| 13. | BN-68/8931-04     | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą                     |
| 14. | BN-64/8931-01     | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego                                    |
| 14. | PN-EN 45014       | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców              |
| 16. | EN-PN 12591: 2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych                        |

**Inne dokumenty**

18. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie przepisów technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z dnia 14 maja 1999 r.)
19. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2002. Zeszyt 64.
20. NF P 98-141 Novembre 1999 – Couches de roulement et couches de liaison: betons bitumineux a module eleve (BBME)
21. NF P 98-253-1 Juillet 1991 – Deformation permanente des melanges hydrocarbones
22. Wytyczne badań i kryteria oceny maczek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt 56 IBDiM Warszawa 1998
23. Instrukcja DP-T 14 O dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich. GDDP Warszawa 1989r.