

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-05.03.05b**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO  
WARSTWA ŚCIERALNA  
NA KR 3**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR3 związanych z budową w Lesznie nawierzchni w ulicach :

- Sosnowej, Wiewiórkowej, Borówkowej, Jagodowej, Poziomkowej, Paprociej, Wrzosowej, Kalinowej, Jarzębinowej, Brzozowej, Świerkowej, Topolowej, Modrzewiowej w Lesznie.

### Zakres stosowania SST

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.2. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości 5 cm i uziarnieniu 0/12,8 mm na ulicy Sosnowej.

### 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** podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.4.5. Wykonawca** jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją Techniczną.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, oraz za ich zgodność z Rysunkami oraz poleceniami Inżyniera.

### 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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

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

### 2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki betonu asfaltowego podano w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania wobec materiałów do mieszanki betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania
1.	Kruszywo łamane granulowane: - ze skał magmowych - ze skał osadowych - z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I , II gat. 1, 2 wg PN-B-11112, PN-B-11115:1998
2.	Kruszywo łamane zwykłe	kl. I, II; gat.1, 2 wg PN-B-11112
3	Żwir i mieszanka	kl. I, II wg PN-B-11111:1996
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II; gat.1, 2
5.	Piasek łamany 0,075/2 lub mieszanka drobna granulowana	spełniająca wymagania PN-B-11112
6	Piasek	gat. 1, 2 wg PN-B-11113
7	Mączka wapienna	gat I wg. Zeszytu 56 IBDiM
8	Asfalt 50/70	Zgodny z tablicą 5 SST
9	Środek adhezyjny	wg Aprobaty Technicznej
10	Taśma bitumiczna	wg Aprobaty Technicznej

Nie dopuszcza się do stosowania w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej grysów bazaltowych z oznakami zgorzeli „słonecznej”. Zaleca się stosowanie mieszanki grysów o zróżnicowanej odporności na ścieranie i polerowanie.

## 2.2. Wymagania szczegółowe wobec materiałów

### 2.2.1. Kruszywa

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

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

### 2.2.2. Wypełniacz

Do mieszanki betonu asfaltowego należy stosować mączkę wapienną spełniającą wymagania dla gatunku I określone w „Wytoczne Badań I Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych” Zeszyt No 56, IBDiM, Warszawa 1998 o parametrach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec mączki wapiennej

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

### 2.2.3. Asfalt

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego na warstwę ścieralną należy stosować asfalt 50/70 o właściwościach odpowiadających wymaganiom w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla asfaltu 50/70

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja 25 <sup>0</sup> C, 0,1 mm	50-70	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, <sup>0</sup> C	46-54	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż <sup>0</sup> 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 <sup>0</sup> C	48	PN-EN-1427
8.	Zawartość parafiny nie więcej niż %	1,0	PN-EN-12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż <sup>0</sup> C	9	PN-EN-1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, <sup>0</sup> C	-8	PN-EN-12593

#### 2.2.4. Środek adhezyjny

Do mieszanki betonu asfaltowego należy stosować środek adhezyjny bez względu na rodzaj użytego kruszywa. Środek adhezyjny użyty do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego powinien posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM i być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 2.2.5. Emulsja asfaltowa i taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych, oraz złącza podłużnego układanych pasów można stosować posmarowanie emulsją asfaltową lub oklejenie taśmą bitumiczną posiadającą Aprobatę Techniczną IBDiM.

#### 2.3. Dostawy materiałów

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

Do obowiązków Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, 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-45014:1993, wydaną przez dostawcę.

#### 2.4. Składowanie materiałów

##### 2.4.1. Składowanie kruszywa

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

##### 2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

##### 2.4.3. 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.

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

##### 2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### 3.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej




Mieszanekę 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.

#### 3.2. 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.

#### 3.3. 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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.4.

#### 4.1. Transport kruszywa

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

#### 4.2. 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.

#### 4.3. Transport asfaltu

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

#### 4.4. Transport środka adhezyjnego

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

#### 4.5. Transport mieszanki

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić samochodami samowyładowczymi, 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 w budowania.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### 5.1. Projektowanie mieszanki betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/12,8 mm

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.

Uziarnienie mieszanki zostanie zaprojektowane w taki sposób, aby krzywa uziarnienia mieściła się pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 4.

Skład mieszanki betonu asfaltowego będzie ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, zagęszczanych 2x75 uderzeń ubijaka w temperaturze 135°C – 140°C.

Zaprojektowana mieszanka BA 0/12,8 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 5 Lp.1÷5.

Wykonana warstwa z ścieralna z mieszanki BA 0/12,8 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 5 lp. 6÷7.

Tablica 4. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej 0/12,8 mm

Uziarnienie mieszanki mineralnej	0/12,8
Kategoria ruchu	KR 3
Przechodzi przez # mm	%
20,0	100
16,0	90+100
12,8	80+100
9,6	69+100
8,0	62+93
6,3	56+87
4,0	45+76
2,0	35÷64
0,85	26+50
0,42	19+39
0,30	17+33
0,18	13+25
0,15	12+22
0,075	7+11
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej %, m/m	5,0+6,5

Tablica 5. Wymagania wobec mieszanki BA 0/12,8 mm oraz wykonanej z niej warstwy ścieralnej

Lp.	Właściwości	Wymaganie
1.	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa nie mniej niż	nie wymaga się
2.	Stabilność próbek wg Marshalla w temperaturze 60 °C, zagęszczonych w temp. 135±5° C, 2x75 uderzeń nie mniej niż	5,5
3.	Odkształcenie 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 etapu projektowania	

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

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5°C.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku dla asfaltu 50/70 powinna wynosić: 140°C – 165°C. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej z asfaltem 50/70 bezpośrednio po wysypianiu z mieszalnika powinna zawierać się pomiędzy: 135°C – 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, dopuszczalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Środek adhezyjny należy wprowadzać do asfaltu przed wprowadzeniem go do mieszalnika.

Wytwarzanie mieszanki powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera. Rzędne krzywej uziarnienia według recepty laboratoryjnej powinny być skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej. Tolerancja uziarnienia, podana w tablicy 6, powinna być określana w stosunku do krzywej skorygowanej.

Wytworzona mieszanka betonu asfaltowego powinno mieć uziarnienie oraz ilość asfaltu zgodne z receptą laboratoryjną z uwzględnieniem tolerancji zawartych w tablicy 6. Parametry mieszanki powinny być zgodne z tablicą 5.

## 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną 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, także wyciętych łat, 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.

Należy wykonać uzupełnienie ubytków istniejącej nawierzchni bitumicznej mieszanką mineralno - asfaltową określoną w pkt. 5.1. i 5.2.

Powierzchnię nawierzchni, na której grubość warstwy byłaby mniejsza od grubości minimalnej układanej warstwy ścieralnej, należy sfrezować na głębokość pozwalającą na jej ułożenie.

## 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa ścieralna z mieszanki betonu asfaltowego będzie układana, gdy temperatura otoczenia będzie wynosiła nie mniej niż +10°C. Niższa temperatura otoczenia w jakiej można układać warstwę ścieralną wymaga akceptacji Inżyniera.

Nie dopuszcza się układania mieszanki betonu asfaltowego na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy istnieje możliwość podgrzania podłoża, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

### 5.5. 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 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 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 betonu asfaltowego).

Wskazane jest, aby zarób próbny, przy zachowaniu tej samej procedury został dodatkowo opróbowany i przebadany przez laboratorium wytypowane przez Inżyniera.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu warstwy ścieralnej.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 6.

Tablica 6 Odchyłki zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego 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	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # w mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

### 5.6. Odcinek próbny – nie dotyczy

### 5.7. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

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

Nie obramowany brzeg warstwy powinien być wyprofilowany lub obcięty i pokryty emulsją asfaltową.

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki należy wykonywać walcami wibracyjnymi oraz ogumionymi, spełniającymi wymagania podane w SST.

Temperatura mieszanki w koszu rozkładarki nie powinna być zgodna z temperaturami podanymi w p. 5.2.

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

Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię.

Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 5.

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 robocze (podłużne i poprzeczne) powinno być równo obcięte a powierzchnia obciętej krawędzi posmarowana emulsją asfaltową lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonania złącza powinien być uzgodniony z Inżynierem.

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

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.

### 6.1. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru materiałów kamiennych, asfaltu, oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wyniki badań lub Aprobata Techniczne.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. 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 ziaren nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń obcych	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości asfaltu (Pen , Pik)	Jedno badanie dla każdej dostawy w ilości do 75 ton
4.	Badania cech klasowych kruszyw zgodnie z tabl. 2 punkt 1-4	3 badania w ciągu całego okresu produkcji dla każdej frakcji
<b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</b>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
8.	Stabilność, odkształcenie i wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
<b>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY WYKONANEJ Z BETONU ASFALTOWEGO</b>		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km

#### 6.2.2. 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.

#### 6.2.3. 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.

**6.2.4. 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.

**6.2.5. Pomiar temperatury składników mieszanki**

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

**6.2.6. 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

**6.2.7. Zawartość asfaltu**

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy kontrolować zawartość asfaltu.. Wielkość próbki poddanej ekstrakcji należy przyjąć zgodnie z punktem 5.5. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą, przy zachowaniu tolerancji podanej w tablicy 8

**6.2.8. Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Po wykonaniu ekstrakcji lepszczą należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z krzywą zatwierdzoną w receptce, przy zachowaniu tolerancji podanej w tablicy 6

**6.2.9. Właściwości mieszanki betonu asfaltowego**

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.

**6.2.10. 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.

**6.2.11. 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 ścieralnej naliczane będą potrącenia jak za wady trwałe w następujący sposób:

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

Warstwę o zagęszczeniu  $< 96,0\%$  należy rozebrać.

**6.2.12. 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.

**6.3. Badania cech geometrycznych warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

### 6.3.1. 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	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu metoda profilometryczna, pomiar planografem oraz w miejscach niedostępnych metoda łaty 4-metrowej i klina.
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 100 m
5.	Dowiązanie wysokościowe poszerzenia do istniejącej nawierzchni	Na całej długości wykonanego odcinka
6.	Ukształtowanie w planie*)	co 100 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	ocena wizualna

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

### 6.3.2. Szerokość warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy sprawdzać szerokość warstwy oraz usytuowanie w planie (w odniesieniu do osi istniejącej drogi) wykonanej warstwy ścieralnej. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, w/w parametrów geometrycznych.

Pomierzone parametry nie mogą różnić się od parametrów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm – 1 cm. Wymaga się aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłań.

### 6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

#### A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę pomiaru planografem (metodę równoważną użyciu łaty i klina).

Stosowanie łaty 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 6 mm. Nierówności w przedziale 6 mm - 9 mm traktowane będą jako obniżenie jakości i zostaną za nie naliczone potrącenia zgodnie z procedurą zawartą w Instrukcji DP – T14 GDDP Warszawa 1989 r.

W przypadku wystąpienia nierówności powyżej 9 mm Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty 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 odchyłań 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 łatą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyłań, wyrażone w mm, określa tablica 9.

Element nawierzchni	95%	100%
1	2	3
Pasy ruchu zasadnicze	$\leq 6,0$	$\leq 7,0$

## 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 odchyień 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 odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 10.

Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	2	3	4
Pasy ruchu zasadnicze	≤ 6,0	-	≤ 9,0

### 6.3.4. Spadki poprzeczne

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

Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Rysunkami z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

### 6.3.5. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3-5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz posmarowane emulsją asfaltową.

Warstwa ścieralna powinna być równo obcięta lub wyprofilowana oraz posmarowana emulsją asfaltową.

### 6.3.6. Dowiązanie wysokościowe poszerzenia do istniejącej nawierzchni

Na całej długości wykonanego odcinka należy sprawdzać prawidłowość dowiązania wysokościowego poszerzenia do istniejącej nawierzchni. Sprawdzenie polega na oględzinach. Powierzchnia wykonanego remontu (poszerzenia) nie powinna ani „wystawać” ani być zaniżona w stosunku do istniejącej nawierzchni drogi.

### 6.3.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. 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.

### 6.3.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

## 7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/12,8 mm i grubości 5 cm.

## 8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji są pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Cena wykonania  $1m^2$  warstwy ścieralnej 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, kratek ściekowych,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne ułożenie mieszanki,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykonanie i zabezpieczenie złączy i krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych Specyfikacją,
- uporządkowanie placu budowy.

#### 10. Przepisy związane i standardy

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-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
4. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań
5. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
6. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
7. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
10. PN-B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek
11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
12. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
13. PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców

#### Inne dokumenty

14. Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt 56 IBDiM Warszawa 1998
15. 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.)
16. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2002. Zeszyt 64.
17. NF P 98-141 Novembre 1999 – Couches de roulement et couches de liaison: betons bitumineux a module eleve (BBME)
18. NF P 98-253-1 Juillet 1991 – Deformation permanente des melanges hydrocarbones
19. Zasady pomiaru i oceny stanu właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni bitumicznych w systemie oceny stanu nawierzchni ( SOSN)