

## **D-04.07.01. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru górnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w związku z „Przebudową centralnego układu komunikacyjnego śródmieścia w Świnoujściu.”

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Zakres robót obejmuje ułożenie górnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P o grubości 8 cm, przy wykonaniu konstrukcji nawierzchni.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

1.4.1. **Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa łamanego i wypełniacza kamiennego zestawiona w odpowiednich proporcjach.

1.4.2. **Mieszanka mineralno-bitumiczna** - mieszanka mineralna otoczona odpowiednią ilością lepiszcza.

1.4.3. **Bitumiczna podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni wykonana z mieszanek mineralno-bitumicznych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

#### **2.2. KRUSZYWO DO PODBUDOWY Z BETONU ASFALTOWEGO**

W tablicach 1.1.-1.3. podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do podbudowy z betonu asfaltowego.

Tablica 1.1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu: ruch KR 3-KR 4
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{c85/20}$
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/15}$ lub $SI_{30}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$FI_{30}$
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{40}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_4$
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	$SB_{LA}$
4.5.2.	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-lp. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$

Tablica 1.2. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu: ruch KR 3-KR 4
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC20}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 1.3. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu: ruch KR 3- KR 4
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)
5.3.2.	Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
5.5.3.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_a$ Deklarowana
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana

## 2.4. LEPISZCZE

### 2.4.1. RODZAJE LEPISZCZY I ZAKRES ICH STOSOWANIA

Do podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy 35/50 spełniający wymagania określone w PN-EN 12591:2004 z dostosowaniem do warunków polskich.

### 2.4.2. ASFALT DROGOWY

Do podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy 35/50 spełniający wymagania określone w PN-EN 12591:2004 i podane w tablicy 2 z dostosowaniem do warunków polskich.

Tablica 2. Wymagania dla asfaltu 35/50

Wymagania	Metody badań wg	Wymagania
1	2	3
1. Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	35 ÷ 50
2. Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	50 ÷ 58
3. Temperatura zapłonu, nie mniej niż; °C	PN-EN 22592	240
4. Zaw. skład. rozpuszczalnych nie mniej niż; % m/m	PN-EN 12592	99
5. Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż; % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6. Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż; %	PN-EN 1426	53
7. Temp. mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż; °C	PN-EN 1427	52
8. Zawartość parafiny, nie więcej niż; %	PN-EN 12606-1	2,2
9. Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż; °C	PN-EN 1427	8
10. Temperatura łamliwości, nie więcej niż; °C	PN-EN 12593	-5

### 2.4.3. ASFALT DROGOWY ZE ŚRODKIEM ADHEZYJNYM

W przypadku stwierdzenia zbyt małej przyczepności asfaltu drogowego do kruszywa należy dla jego poprawy dodać jeden ze środków adhezyjnych. Podjęcie decyzji przez Zamawiającego o zastosowaniu środka adhezyjnego oraz określenie optymalnej wielkości dodatku powinny poprzedzić badania penetracji asfaltu i jego przyczepności do kruszywa. Zastosowanie dodatków powinno wynikać ze specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych.

### 2.4.4. DOSTAWY LEPISZCZY

Za jakość dostaw lepiszczy odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie (dostawca, producent) powinny być ujęte w "Programie zapewnienia jakości" - PZJ i uzgodnione z Inżynierem Kontraktu. Również do akceptacji Inżyniera Kontraktu Wykonawca powinien przedstawić uzgodnione z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy. Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) wymaga zgody Inżyniera Kontraktu oraz opracowania nowej recepty. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna gwarantować ciągłość produkcji. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania z ustaloną uprzednio częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań powinny być przekazywane w odpowiednim trybie Inżynierowi Kontraktu. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy lepiszcza niezgodnego z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

### 2.4.5. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE LEPISZCZY

Transport i przechowywanie lepiszczy powinny być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinny odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy. Ogólna objętość zbiorników powinna umożliwiać magazynowanie lepiszcza potrzebnego dla 15-dniowej produkcji otaczarki. Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenie jego jakości. Zabrania się podgrzewania zbiorników na lepiszcze bezpośrednio płomieniem. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy zachować następujące warunki:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać trzech miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3°C.

## 2.5. ŚRODKI ADHEZYJNE

W przypadku stosowania kruszyw kwaśnych, lub o słabej przyczepności asfaltu należy stosować środek adhezyjny. Dozowanie środka adhezyjnego powinno odbywać się przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki. Zastosowanie dodatków powinno wynikać ze specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych.

## 2.6. MIESZANKA MINERALNO-BITUMICZNA

### 2.6.1. WYMAGANIA DLA MIESZANKI MINERALNEJ

Wymagania dla mieszanki mineralnej dla ruchu KR-3 podano w tablicy 3.

Tablica 3. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 22 P dla KR-3-KR 4	
Wymiar sita #	od	do
45	-	-
31,5	100	-
22,4	90	100
16,0	65	90
11,2	-	-
8,0	42	68
2,0	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiszcza, wzór (4)	B <sub>min3,8</sub>	

### 2.6.2. WYMAGANIA DLA MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH

Mieszanka mineralno-bitumiczna, będąca przedmiotem niniejszej Specyfikacji powinny spełniać wymagania postawione w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości betonu asfaltowego dla ruchu KR-3

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C. 1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 1,0}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25 °C	$ITSR_{70}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty AC 22 60 mm

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania

Badanie koleinowania w małym koleinomierzu wg BS 598: Part 110:1998 opisane jest w KWRNPP-2001 ( Procedura 10, Załącznik C).

## 3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Do wykonania robót związanych z ułożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-bitumicznej należy stosować:

- samochody wywrotki o ładowności 10, 16 i 25 Mg,
- samochody cysterny do przewozu materiałów sypkich,
- samochody cysterny do przewozu lepiszcza,
- wytwórnia mas bitumicznych o wydajności minimum 100 Mg/h,
- układarka mas bitumicznych,

- maszyny do zagęszczania podłoża,
- walce gładkie, stalowe, statyczne,
- walce ogumione, wibracyjne ciężkie,
- szczotki mechaniczne,
- samochody beczkowozy,
- sprzężarki i skraparki.

## 4. TRANSPORT

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami zawartymi w rozdziałach niniejszej Specyfikacji.

### 4.1. TRANSPORT MIESZANKI

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie wywrotek,
- czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godz. i powinien zapewnić warunek zachowania temperatury wbudowania i wałowania,
- samochody powinny być dużej ładowności, tj. min. 10 Mg,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki,
- mieszanka musi być przykryta plandekami w czasie transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. WYTWARZANIE MIESZANKI

#### 5.1.1. WYMAGANIA OGÓLNE

##### **a) lokalizacja wytwórni**

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót, co pozwala na przetransportowanie w ciągu maksimum dwóch godzin. Otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i/lub wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm.

Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Wytwórnia musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

##### **b) warunki prowadzenia produkcji**

Mieszanki mineralno-bitumiczne wytwarzane i wbudowane na gorąco można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 września. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera Kontraktu, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temperatury ponad 5°C. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej, opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera Kontraktu zlecić kontrolę laboratoryjną niezależnemu laboratorium. Inżynier Kontraktu może mieć własne laboratorium lub korzystać z laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach.

#### 5.1.2. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO PRODUKCJI

##### **a) wymagania dla wytwórni**

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie, gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Przed przystąpieniem do produkcji wszystkie zespoły i urządzenia otaczarki należy komisyjnie sprawdzić, co powinno zostać potwierdzone w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera Kontraktu.

Kontrolą należy objąć następujące urządzenia wytwórni:

- dozator wstępny, gdzie muszą być sprawne o właściwej częstotliwości wibratory, odpowiednio ustawione szczeliny dozujące, prawidłowo napięte taśmociągi,
- zbiorniki i kocioł do lepiszcza, gdzie musi działać sprawny system grzewczy ze sprawną kontrolą temperatury przy użyciu legalizowanych termometrów,
- wagi,
- sita,
- kabinę sterowania automatycznego, która musi być sprawdzona przez producenta lub upoważniony dozór techniczny, dopuszczający ją do eksploatacji,
- urządzenia odpylające pod względem szczelności.

Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją!

Otaczarka powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki, co pozwala na zapewnienie ciągłości produkcji i lepsze wykorzystanie środków transportowych. Wytwórnia powinna posiadać wagę do ważenia samochodów z mieszanką, co pozwala na dokładną kontrolę produkcji.

## 5.2. ODCINEK PRÓBNY

1. Co najmniej na 10 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy, do określenia grubości materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej i określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego zagęszczenia warstwy.
2. Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania takich, jakie będą stosowane do wykonywania warstw podbudowy.
3. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.
4. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera Kontraktu.
5. Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera Kontraktu.

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach zbliżonych do tych, które będą występowały na drodze. Zwykle wykorzystuje się do tego celu drogi dojazdowe lub place postojowe. Odcinek próbny powinien mieć długość min. 50 m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w Specyfikacji. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera Kontraktu w protokole.

## 5.3. PRODUKCJA MIESZANKI

### 5.3.1. ZASADY OGÓLNE

Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania harmonogramu pracy otaczarki, zapewniającego ciągłość produkcji i układania mieszanki. Wykonawca opracuje projekt mieszanki (recepty), który następnie po sprawdzeniu przez Inżyniera Kontraktu zostaje zatwierdzony do stosowania. Bez ważnej, zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość produkcji.

### 5.3.2. PRZYGOTOWANIE MIESZANKI

Wykonawca przygotowuje receptę laboratoryjną, a następnie przedstawi ją do akceptacji Inżynierowi Kontraktu wraz ze wszystkimi materiałami **w terminie nie krótszym niż 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót**. Roboty mogą być rozpoczęte po zaakceptowaniu recepty przez Inżyniera Kontraktu. Inżynier Kontraktu może zażądać wykonania badań wszystkich materiałów użytych do przygotowania recepty. Badania sprawdzające wykonane na zlecenie i koszt Inżyniera Kontraktu nie mają wpływu na termin wykonania odcinka próbnego. Roboczy skład mieszanki opracowany jest na podstawie recepty laboratoryjnej i służy do zaprogramowania naważania poszczególnych frakcji kruszywa oraz wypełniacza i lepiszcza. Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji jest zobowiązany w obecności Inżyniera Kontraktu do przeprowadzenia kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego. Wytwórnia musi być zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą.

Najpierw należy wykonać zarób próbny na sucho tj. bez udziału lepiszcza w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach, % m/m:

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 %
- 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0 %
- < 0,075	± 1,5 %
- Asfalt	± 0,3 %

Temperatura lepiszcza, kruszywa i gotowej masy powinny być ściśle przestrzegana. Asfalt w zbiorniku powinien być podgrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającej utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5°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.

Po sprawdzeniu składu kruszywa należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w recepcie. Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji. Należy wykonać minimum dwie ekstrakcje. Dopuszczalne odchylenia dla lepiszcza może wynosić ± 0,3 %. W przypadku stwierdzenia przekroczenia podanych tolerancji należy dokonać korekty w urządzeniach wytwórni i powtórzyć kontrolę zarobu. Pozytywne przeprowadzenie próby powinno zostać potwierdzone przez nadzór w protokole.

Temperatury kruszywa i lepiszcza muszą być ściśle przestrzegane i powinny wynosić w stopniach Celsjusza dla:

- asfaltu D 35/50 od 145 do 165°C,
- mieszanki dla D 35/50 od 130 do 170°C.

Wypełniacz dostarczony jest z silosa do mieszalnika mechanicznego w temperaturze otoczenia. Zaleca się podgrzewanie wypełniacza do temperatury nie wyższej niż 120°C. Suszenie kruszywa w suszarce może zostać przyspieszone, gdy kruszywo składowane jest na placach zadaszonych, osłoniętych przed deszczem. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana /z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania/ oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

### 5.3.3. DOZOWANIE SKŁADNIKÓW

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Nie dopuszcza się sterowania ręcznego odważania składników. Dozowanie powinno odbywać się z następującą dokładnością:

- dla kruszywa  $\pm 2,5\%$ ,
- dla wypełniacza  $\pm 1,0\%$ ,
- dla lepiszcza  $\pm 0,3\%$ , w stosunku do wagi zarobu.

### 5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w ST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

Powierzchnie czołowe włązów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w ST i zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

### 5.5. WBUDOWANIE MIESZANKI

#### 5.5.1. WARUNKI OGÓLNE

Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby nie jest niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania górnej warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Układanie betonu asfaltowego w innych warunkach atmosferycznych może nastąpić jedynie za zgodą Inżyniera Kontraktu.

Przed przystąpieniem do układania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób układania warstwy, dzienną działkę roboczą długości min. 300 ÷ 500 m. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

#### 5.5.2. WARUNKI DLA UKŁADARKI

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki posiadającej następujące wyposażenie:

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

#### 5.5.3. UKŁADANIE

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatura mieszanki podanej w pkt.

5.3.2. Początkowa temperatura w czasie zagęszczania powinna wynosić dla asfaltu D35/50 nie mniej niż 125°C.

#### 5.5.4. WYKONANIE ZŁĄCZY

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością występują jedynie złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki, które należy wykonać przez równe obcięcie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni występujące złącza podłużne należy równo obciąć i posmarować lepiszczem. Zaleca się, aby dzienna działka robocza była wykonywana całą szerokością jezdni. Zamiast smarowania złączy lepiszczem lepiej jest zastosować samoprzylepną taśmę asfaltowo-kauczukową, przyklejoną do obciętego złącza przed dalszym układaniem warstwy podbudowy.

### 5.6. ZAGĘSZCZANIE PODBUDOWY I WYMAGANIA DLA UŁOŻONEJ PODBUDOWY

#### 5.6.1. OGÓLNE ZASADY

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym.

Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od temperatury mieszanki mineralno-bitumicznej.

Początkowa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130°C.

#### 5.6.2. WALCE DO ZAGĘSZCZANIA

Do zagęszczania mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować następujące walce:

- gładkie, stalowe statyczne dwuwałowe lekkie i średnie,
- gładkie, stalowe statyczne trzywałowe średnie,
- gładkie, stalowe dwuwałowe wibracyjne lekkie,



- ogumione, ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach w granicach  $2 \div 8$  atmosfer,
- mieszane typu K-12 z przednią osią gładką stalową wibracyjną i tylną ogumioną.

Wybór rodzaju walców do zagęszczania zależy od grubości warstwy, wymaganego stopnia zagęszczenia, rodzaju mieszanki, wielkości produkcji otaczarki.

### 5.6.3. ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI

Podstawowe zasady zagęszczania:

- zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najechać na wałowaną warstwę kołem napędowym w celu uniknięcia sfalowań podbudowy,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach  $2 \div 4$  km/h na początku i w granicach  $4 \div 6$  km/h w dalszej fazie wałowania,
- walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji  $33 \div 35$  Hz, a pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

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

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM O ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

#### 6.3.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADALI I POMIARÓW

Tablica 5. Zakres oraz minimalna częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i w budowywania betonu asfaltowego

L.p.	Rodzaj badania	Minimalna częstotliwość
<b>I. Badanie kruszyw</b>		
1.	- uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 t i w przypadku wątpliwości
2.	- kształt, wskaźnik ziaren rozkruszonych itp.	W przypadku wątpliwości
3.	- uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań planu jakości producenta
<b>II Badanie asfaltu</b>		
1.	- penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia metodą PiK	1 raz na każde 300 ton dostany
<b>III. Badanie mieszanki mineralno-asfaltowej</b>		
1.	- temperatura składników	Dozór ciągły
2.	- temperatura mieszanki	Każdy samochód po załadunku i w czasie w budowania
3.	- zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Y.
4.	- właściwości / zgodnie z tablicą 4 / próbek mieszanki mineralno- asfaltowej pobranej z wytwórni	jeden raz dziennie
<b>IV. Badanie wykonanej warstwy</b>		
1.	- grubość	2 próbki na jezdniach dróg krajowych i po 2 próbki z każdej jezdni zbierającej
2.	- wskaźnik zagęszczenia	
3.	- wolna przestrzeń	

### 6.3.2. DOPUSZCZALNE ODCHYLEŃKI

#### 6.3.2.1. UWAGI OGÓLNE

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21.

Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji w granicach dopuszczalnych odchyłek.

Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek materiałów składowych jak i mieszanki mineralno-asfaltowej przed w budowaniem (w budowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca proponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inżynierem.

#### 6.3.2.2. ZAWARTOŚĆ LEPISZCZA I UZIARNIENIE

Tolerancję zawartości składników mieszanki mineralno asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji podano w punkcie 5,3.2. niniejszej ST.

#### 6.3.2.3 . WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI MINERALNO - ASFALTOWEJ

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, stabilność i odkształcenie powinny mieścić się w granicach podanych w tablicy 4 punktu 2.6.2.

#### 6.3.2.4. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA I ASFALTU

Właściwości kruszyw i asfaltu należy kontrolować z częstotliwością podaną w tablicy 5. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami jak w punkcie 2.

#### 6.3.2.5 .POMIAR TEMPERATURY SKŁADNIKÓW MIESZANKI

Temperaturę składników mieszanki należy kontrolować z częstotliwością podaną w tablicy 5. Pomiar polega na odczytaniu wskazali odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanym w punkcie 5.3.2.

#### 6.3.2.6. POMIAR TEMPERATURY MIESZANKI

Temperaturę betonu asfaltowego należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i rozładunku. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.2.

#### 6.4. WYMAGANIA DLA UŁOŻONEJ WARSTWY PODBUDOWY

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego podaje tablica 6. Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odc. o długości 1 km
2.	Równość podłużna w-wy	każdy pas ruchu planografem albo łątą co 10 m
2a.	Równość poprzeczna w-wy	nie rzadziej niż co 5 m
3.	Spadki poprzeczne w-wy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4.	Rzędne wysokościowe w-wy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
5.	Ukształtowanie osi w planie	
6.	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	cała powierzchnia
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki na jezdniach dróg krajowych i po 2 próbki z każdej jezdni zbierającej
11.	Wolna przestrzeń w w-wie	
12.	Grubość warstwy	

##### 6.4.1. SZEROKOŚĆ WARSTWY

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją + 5 cm.

##### 6.4.2. RÓWNOŚĆ WARSTWY

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy nie powinny przekraczać 9 mm.

##### 6.4.3. SPADKI POPRZECZNE WARSTWY

Spadki poprzeczne warstwy na odcinkach prostych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

##### 6.4.4. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm.

##### 6.4.5. UKSZTAŁTOWANIE OSI W PLANIE

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

##### 6.4.6. GRUBOŚĆ WARSTWY

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 10$  %.

##### 6.4.7. 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.

##### 6.4.8. KRAWĘDŹ, OBRAMOWANIE WARSTWY

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

##### 6.4.9. WYGLĄD WARSTWY

Podbudowa z betonu asfaltowego powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

##### 6.4.10. ZAGĘSZCZENIE WARSTWY

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być  $\geq 98$  %.

#### 6.4.11. WOLNA PRZESTRZEŃ W WARSTWIE

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie powinna wynosić  $4,5 \div 9,0$  %.

### 6.5. BADANIA MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH

#### 6.5.1. BADANIA W CZASIE PRODUKCJI

Stabilność i odkształcenie sprawdza się wg procedur opisanych w Zeszycie 64.

Wykonawca ma obowiązek w trakcie trwania robót przygotować dla Inżyniera Kontraktu zagęszczone próbki Marshalla. Próbki powinny być zagęszczone w sposób znormalizowany, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednią jej wysokość oraz temperaturę zagęszczania. Jedna seria / 3 sztuki / próbek z data produkcji oraz dokładną lokalizacją jej wbudowania powinna być wykonana co 500 mb w przypadku układania połową szerokości drogi, lub co 250 mb przemiennie w przypadku układania całą szerokością. Zagęszczone próbki odbierać będzie laboratorium Nadzoru, bądź można je do tego laboratorium sukcesywnie dostarczać.

#### 6.5.2. BADANIA W CZASIE UKŁADANIA PODBUDOWY

W czasie układania podbudowy należy kontrolować:

- dokładność spryskania podłoża emulsją lub asfaltem upłynnionym pod względem jednorodności i użycia na  $1 \text{ m}^2$ ,
- sprawność układarki pod względem funkcjonowania płyty wibracyjnej, grubości i jednorodności układanej warstwy,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodność z przyjętymi założeniami w PZJ,
- temperaturę zagęszczonej mieszanki.
- sposób wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, które nie mogą powodować nierówności, powinny być ściśle związane i jednorodne z podbudową.

### 6.6. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ WARSTWY PODBUDOWY

Badania i pomiary warstwy należy rozpocząć następnego dnia po jej wbudowaniu. Badania i pomiary prowadzi Wykonawca z udziałem Inżyniera Kontraktu.

#### 6.6.1. BADANIE ZAGĘSZCZENIA

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy podbudowy. Wykonuje się to poprzez wycięcie cylindrycznej próbki z gotowej podbudowy po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy podbudowa nie jest jeszcze nagrzana. Należy pobrać losowo 2 próbki na jezdniach dróg krajowych i po 2 próbki z każdej jezdni zbierającej.

#### 6.6.2. POMIAR NIERÓWNOŚCI WARSTW PODBUDOWY

Pomiaru nierówności podbudowy w kierunku podłużnym dokonuje się na każdym pasie ruchu, łata o długości 4 m w odstępach co 10 m lub planografem w sposób ciągły. Pomiaru nierówności podbudowy w kierunku poprzecznym dokonuje się łata o długości 4 m nie rzadziej niż co 5 m.

#### 6.6.3. POMIAR GRUBOŚCI WARSTW PODBUDOWY

Grubość warstw podbudowy musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Kontrolę grubości ułożonej warstwy podbudowy przeprowadza się przy okazji wycinania próbek w celu badania zagęszczenia, 2 próbki na jezdniach dróg krajowych i po 2 próbki z każdej jezdni zbierającej. Wybór miejsca powinien być losowy i mieć miejsce w odległości około 1 m od krawędzi.

#### 6.6.4. POMIAR SZEROKOŚCI WARSTW PODBUDOWY

Szerokość warstwy podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenia szerokości warstwy wykonuje się przez pomiar bezpośredni, taśmą mierniczą, co 100 m prostopadle do osi drogi.

#### 6.6.5. KONTROLA ZAWARTOŚCI WOLNEJ PRZESTRZENI

Należy dokonywać kontroli wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie podbudowy na próbkach wyciętych z podbudowy wg Zeszyt 64 „Seria I „, Informacje, Instrukcje wydany przez IBDiM Warszawa 2002 pt. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek asfaltowych:.

#### 6.6.6. SPRAWDZENIE RZĘDNYCH NIWELETY WARSTW PODBUDOWY

Niveleta warstw podbudowy musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie rzędnych nivelety warstw podbudowy należy wykonać za pomocą niwelatora na odcinkach ustalonych przez Inżyniera Kontraktu, na długościach nie mniejszych niż 0,1 długości odbieranego odcinka.

#### 6.6.7. KONTROLA STANU ZEWNĘTRZNEGO PODBUDOWY

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy podbudowy należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.

#### 6.6.8. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

Mieszankę mineralno-asfaltową oraz ułożoną warstwę podbudowy uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne;
- co najmniej 95 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyień, spełnia wymagania ST;
- nie więcej niż 5 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyień zwiększonych o 30 %, spełnia wymagania ST

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy o grubości 8 cm.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte Dokumentacją Projektową oraz dodatkowe, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem Kontraktu.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku stwierdzenia odchyień Inżynier Kontraktu ustala zakres robót poprawkowych, nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej warstwy wykonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem Kontraktu.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ilość zakończonych i odebranych robót, określonych według obmiaru, zostanie opłacona według cen jednostkowych za 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy podbudowy z betonu asfaltowego grub. 8 cm.

Cena jednostkowa wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- wykonanie recepty laboratoryjnej,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- dostarczenie mieszanki mineralno-bitumicznej na miejsce wbudowania,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych,
- obcięcie i posmarowanie krawędzi podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- zagęszczenie dla Nadzoru odpowiedniej ilości próbek Marshalla.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. NORMY

1. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
2. PN-EN 932-2 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
3. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
5. PN-EN 932-6 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
6. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
7. PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
12. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
13. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek.

Uziarnienie Wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

14. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
15. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw, Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
17. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
18. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości
19. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
20. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia
21. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
22. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
23. PN-EN 1367-5 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczenie odporności na szok termiczny
24. PN-EN 1367-6 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działania czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
25. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe Wymagania dla asfaltów drogowych
26. PN-EN 13043 Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwalcie na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
27. PN-EN 1426 Asfalty i lepiszczą asfaltowe. Oznaczenie penetracji igłą.
28. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia. Metoda „Pierścień i Kula”
29. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnia asfaltowe. Wymagania
30. BN-893I-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

### 10.3. INNE DOKUMENTY

31. Zeszyt nr 29, Informacje, instrukcje. "Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K 12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych, IBDiM 1990.
32. Zeszyt 64 „Seria I „, Informacje, Instrukcje wydany przez IBDiM Warszawa 2002 pt. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek asfaltowych.
33. WT-1 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. Warszawa 2010
34. WT-2 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. Warszawa 2010

## **D-05.03.05. NAWIERZCHNIE BITUMICZNE WBUDOWYWANE NA GORĄCO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw nawierzchni z mieszanek mineralno - bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco - betonów asfaltowych w związku z „Przebudową centralnego układu komunikacyjnego śródmieścia w Świnoujściu.”

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Zakres robót objętych niniejszą Specyfikacją obejmuje wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W grubości 8 cm którą należy zastosować zgodnie z lokalizacją wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

1.4.1. **Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa łamanego i wypełniacza kamiennego zestawiona w odpowiednich proporcjach.

1.4.2. **Beton asfaltowy (AC)** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.3. **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podbudowę.

1.4.4. **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

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

#### **2.2. KRUSZYWA**

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – część 2 – punkt 2, tablica 1.1, tablica 1.2, tablica 1.3.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

#### **2.3. KRUSZYWO DO WARSTWY WIĄŻĄCEJ Z BETONU ASFALTOWEGO**

W tablicach 1.1.-1.3. podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego.

Tablica 1.1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania dla kategorii ruchu: ruch KR 3-KR 4
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_c85/20$
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/17,5}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/10}$
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według nor-my PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej:	$LA_{30}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1; kategoria nie wyższa niż:	$F_2$
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$
4.5.2.	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$



Tablica 1.2. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania dla kategorii ruchu: ruch KR 3-KR 4
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC20}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs30}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 1.3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania dla kategorii ruchu: ruch KR 3-KR 4
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
5.3.2.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
5.5.3.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_a$ Deklarowana
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana

## 2.4. LEPISZCZE

### 2.4.1. RODZAJE LEPISZCZY I ZAKRES ICH STOSOWANIA

Specyfikacje uwzględniają następujące lepiszcza: asfalty drogowe.

### 2.4.2. ASFALT DROGOWY

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy 35/50 spełniający wymagania określone w PN-EN 12591:2004 z dostosowaniem do warunków polskich.

Tablica 2. Wymagania dla asfaltu 35/50

Wymagania	Metody badań wg	Wymagania
1	2	3
1. Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	35 ÷ 50
2. Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	50 ÷ 58
3. Temperatura zapłonu, nie mniej niż; °C	PN-EN 22592	240
4. Zaw. skład. rozpuszczalnych nie mniej niż; % m/m	PN-EN 12592	99
5. Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż; % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6. Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż; %	PN-EN 1426	53
7. Temp. mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż; °C	PN-EN 1427	52
8. Zawartość parafiny, nie więcej niż; %	PN-EN 12606-1	2,2
9. Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż; °C	PN-EN 1427	8
10. Temperatura łamliwości, nie więcej niż; °C	PN-EN 12593	-5

### 2.4.3. DOSTAWY LEPISZCZY

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 2.4.4.

### 2.4.4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE LEPISZCZY

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 2.4.5.

### 2.5. ŚRODKI ADHEZYJNE

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 2.5.

### 2.6. BETON ASFALTOWY

#### 2.6.1. WYMAGANIA DLA BETONU ASFALTOWEGO

Mieszanka betonu asfaltowego, będąca przedmiotem niniejszej Specyfikacji powinna spełniać, zależnie od kategorii ruchu i rodzaju warstwy nawierzchni wymagania postawione w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu asfaltowego dla ruchu KR-3

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C. 1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty AC 22 60 mm

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania

Badanie koleinowania w małym koleinomierzu wg BS 598: Part 110:1998 opisane jest w KWRNPP-2001 (Procedura 10, Załącznik C).

#### 2.6.2. PROJEKTOWANIE BETONU ASFALTOWEGO

Krzywe uziarnienia zaprojektowanych mieszanek mineralnych powinny mieścić się między krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 4.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 16 W dla KR-3-KR 4	
Wymiar sita #	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16,0	90	100
11,2	70	90
8,0	55	85
2,0	25	50
0,125	4	12
0,063	4	10
Zawartość lepiszcza, wzór (2)	B <sub>min 4,4</sub>	

Grubość warstwy wiążącej powinna wynosić  $2,5 \pm 3$  wielkości max. ziarna mieszanki.

### 3. SPRZĘT

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 3.

### 4. TRANSPORT

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. WYTWARZANIE MIESZANKI

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.1.

#### 5.2. ODCINEK PRÓBNY

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.2.

#### 5.3. PRODUKCJA MIESZANKI

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.3.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla 35/50 od 145° C do 165° C,

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla 35/50 od 140° C do 170° C,

#### 5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Ma zastosowanie ST D-04.03.01. pkt 5.4.

#### 5.5. WBUDOWANIE MIESZANKI

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.5.

#### 5.6. ZAGĘSZCZANIE NAWIERZCHNI

##### 5.6.1. OGÓLNE ZASADY

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.6.1.

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym. Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od temperatury betonu.

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

- dla asfaltu 35/50 130° C,

##### 5.6.2. WALCE DO ZAGĘSZCZANIA

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.6.2.

##### 5.6.3. ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.6.3.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI ROBOT**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.1.

### **6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.2.

### **6.3. BADANIA W CZASIE ROBOT**

#### **6.3.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.1. Dla wypełniacza i kruszyw stosowanych do warstwy wiążącej dla dróg obciążonych ruchem KR-4 obowiązuje system zgodności 2+

#### **6.3.2. UZIARNIENIE MIESZANKI MINERALNEJ**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.2.

#### **6.3.3. SKŁAD MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.3.

#### **6.3.4. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI ASFALTU**

Dla każdej dostawy należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt. 2.4.2. D-05.03.05.

#### **6.3.5. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI WYPEŁNIACZA**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.5.

#### **6.3.6. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA**

Z częstotliwością podaną w pkt. 6.3.1. należy określić właściwości kruszywa zgodnie z pkt. 2.1. D-05.03.05.

#### **6.3.7. POMIAR TEMPERATURY SKŁADNIKÓW MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.7.

#### **6.3.8. POMIAR TEMPERATURY MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.8.

#### **6.3.9. SPRAWDZENIE WYGLĄDU MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.9.

#### **6.3.10. WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.10.

### **6.4. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ WARSTWY NAWIERZCHNI**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego podaje tablica nr 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odc. o długości 1 km
2.	Równość podłużna w-wy	każdy pas ruchu planografem albo łąta, co 10 m
2a.	Równość poprzeczna w-wy	nie rzadziej niż co 5 m
3.	Spadki poprzeczne w-wy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4.	Rzędne wysokościowe w-wy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz
5.	Ukształtowanie osi w planie	usytuowania osi według dokumentacji budowy
6.	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	cała powierzchnia
10.	Zagęszczenie warstwy	
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na jezdniach dróg krajowych
12.	Grubość warstwy	i po 2 próbki z każdej jezdni zbierającej

#### 6.4.1. RÓWNOŚĆ WARSTWY

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy wiążącej nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Maksymalne wartości nierówności warstwy nawierzchni w [mm]

Droga	Warstwa wiążąca
1	3
Droga klasy G	6

#### 6.4.2. SPADKI POPRZECZNE WARSTWY

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.3. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE

Rzędne wysokościowe warstwy z betonu asfaltowego powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.4. ZŁĄCZA PODŁUŻNE I POPRZECZNE

Ma zastosowanie D-04.07.01. pkt 6.4.7.

#### 6.4.5. WYGLĄD WARSTWY

Ma zastosowanie D-04.07.01. pkt 6.4.9.

#### 6.4.6. ZAGĘSZCZENIE WARSTWY

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy z betonu asfaltowego powinien być  $\geq 98\%$ .

#### 6.4.7. WOLNA PRZESTRZEŃ W WARSTWIE

Wolna przestrzeń w warstwie wiążącej powinna mieścić się w przedziale 4,5 – 9,0 %.

#### 6.4.8. GRUBOŚĆ WARSTWY

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

### 6.5. BADANIA MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.5.

### 6.6. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ WARSTWY NAWIERZCHNI

Badania i pomiary warstwy należy rozpocząć następnego dnia po jej wbudowaniu. Badania i pomiary prowadzi Wykonawca z udziałem Inżyniera Kontraktu.

#### 6.6.1. BADANIE ZAGĘSZCZENIA

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie cylindrycznej próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana. Należy pobrać losowo min. 2 próbki na jezdniach dróg krajowych i po 2 próbki z każdej jezdni zbierającej.

#### 6.6.2. POMIAR NIERÓWNOŚCI WARSTW NAWIERZCHNI

Pomiaru nierówności w kierunku podłużnym dokonuje się dla warstwy z AC łątą o długości 4 m w odstępach, co 10 m lub planografem w sposób ciągły.

Pomiaru nierówności w kierunku poprzecznym dokonuje się łątą o długości 4 m w odstępach co 5 m.

#### 6.6.3. KONTROLA ZAWARTOŚCI WOLNEJ PRZESTRZENI

Należy dokonywać kontroli wolnej przestrzeni w zagęszczonej nawierzchni na próbkach wyciętych z nawierzchni wg Zeszyt 64 „Seria I „, Informacje, Instrukcje wydany przez IBDiM Warszawa 2002 pt. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek asfaltowych:.

#### 6.6.4. SPRAWDZENIE RZĘDNYCH NIWELETY WARSTW NAWIERZCHNI

Niweleta warstw nawierzchni musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie rzędnych niwelety warstw nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora na odcinkach ustalonych przez Inżyniera Kontraktu, na długościach nie mniejszych niż 0,1 długości odbieranego odcinka.

#### 6.6.5. KONTROLA STANU ZEWNĘTRZNEGO NAWIERZCHNI

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstw nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. W czasie budowy należy sprawdzać wygląd każdej z warstw na długości odcinka będącego w budowie. Po zakończeniu budowy należy sprawdzić wygląd warstwy wiążącej i ścieralnej na całej długości zbudowanego odcinka.

#### 6.6.6. DOKUMENTOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW I BADAŃ

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy i Inżyniera Kontraktu. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego Robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Inżyniera Kontraktu i kopia dla Wykonawcy.

#### 6.6.7. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

Mieszankę mineralno-asfaltową oraz ułożoną warstwę z betonu asfaltowego uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne;
- co najmniej 95 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyień, spełnia wymagania ST;
- nie więcej niż 5 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyień zwiększonych o 30 %, spełnia wymagania ST.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej nawierzchni.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte Dokumentacją Projektową oraz dodatkowe, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem Kontraktu.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku stwierdzenia odchyień Inżynier Kontraktu ustala zakres robót poprawkowych lub nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej warstwy dokonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem Kontraktu.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ilość zakończonych i odebranych robót, określonych według obmiaru, zostanie opłacona według cen jednostkowych za 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy wiążącej.

Cena jednostkowa wykonanej warstwy wiążącej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę wykonanej przez Wykonawcę podbudowy,
- wykonanie warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- dostarczenie mieszanki betonu asfaltowego na miejsce wbudowania,
- dostarczenie innych materiałów i urządzeń pomocniczych,

- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie warstwy wiążącej w czasie Robót,
- wykonanie dla Nadzoru odpowiedniej ilości próbek Marshalla na zagęszczenie wykonanych warstw.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

1. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
2. PN-EN 932-2 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
3. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
5. PN-EN 932-6 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
6. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
7. PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
12. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
13. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie Wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
14. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
15. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw, Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
17. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
18. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
19. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
20. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
21. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
22. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
23. PN-EN 1367-5 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
24. PN-EN 1367-6 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działania czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
25. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe Wymagania dla asfaltów drogowych
26. PN-EN 13043 Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwalcie na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
27. PN-EN 1426 Asfalty i lepiszczą asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
28. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda „Pierścień i Kula”
29. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnia asfaltowe. Wymagania

30. BN-893I-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### **10.2. WYMAGANIA TECHNICZNE (REKOMENDOWANE PRZEZ MINISTRA INFRASTRUKTURY)**

31. WT-1 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. Warszawa 2010

32. WT-2 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. Warszawa 2010

### **10.3. INNE DOKUMENTY**

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, poz. 430)

34. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997.

35. Zeszyt 64 „Seria I „, Informacje, Instrukcje wydany przez IBDiM Warszawa 2002 pt. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek asfaltowych



## **D-05.03.13. NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI GRYSOVO-MASTYKSOWEJ (SMA)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej, zwanej w dalszym ciągu mieszanką SMA które zostaną wykonane w ramach „Przebudowy centralnego układu komunikacyjnego średnicy w Świnoujściu.”

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) i obejmują wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA 11 o grubości warstwy 5 cm.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

- 1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu.
- 1.4.4. Stabilizator mastyksu – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.
- 1.4.5. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- 1.4.6. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.4.7. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.
- 1.4.8. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- 1.4.9. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- 1.4.10. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- 1.4.11. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- 1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M.00.00.00.

#### **2.2. ASFALT**

Należy stosować asfalt drogowy D50/70 (z dodatkiem ulepszającym właściwości adhezyjne asfaltu dobrany dla stosowanego asfaltu i kruszywa) spełniający wymagania określone w PN-EN-12591: 2002.

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

Tablica 1. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20x0,1 mm do 330x0,1 mm wg PN-EN-12591: 2002 z dostosowaniem do warunków polskich

Lp	Właściwość	Metoda badania	Rodzaj asfaltu			
			20/30	35/50	50/70	70/100
Właściwości obligatoryjne						
1	Penetracja w 25°C, 0.1 mm	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51
4	Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C	PN-EN 22592	240	240	230	230
5	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	PN-EN 1426	55	53	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż °C	PN-EN 1427	57	52	48	45
Właściwości specjalne krajowe						
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż %	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż °C	PN-EN 1427	8	8	9	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż °C	PN-EN 12593	-	-5	-8	-10

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem

Lp	Typ mieszanki i przeznaczenie	Tablica Załącznika A KTKNPP	Kategoria ruchu		
			KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
1	Beton asfaltowy do podbudowy	Tablica A	50/70	35/50	35/50
2	Beton asfaltowy do warstwy wiążącej	Tablica C	50/70	35/50 DE30A,B,C DE80 A,B,C DP30, DP80	35/50 DE30A,B,C DP30
3	Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNU)	Tablica E	50/70 DE80A,B,C DE150A,B,C*	50/70 DE30A,B,C DE80A,B,C*	DE30 A,B,C DE80A,B,C*

Uwaga: \* do cienkich warstw

### 2.3. WYPEŁNIACZ

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Tablica 3. Wymagania wobec wypełniacza

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1	Zawartość ziarn mniejszych od: - 0,3 mm, % masy nie mniej niż - 0,075 mm, % masy nie mniej niż	100 80	PN-B-06714-15:1991
2	Wilgotność, % masy nie więcej niż	1,0	PN-S-96504:1961

**UWAGA:** Zamawiający nie dopuszcza stosowania w terenie zabudowanym w warstwach ścieralnych kruszywa z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)

## 2.4. KRUSZYWO

Tablica 4. Kruszywo i lepiszcze do mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 11 KR3	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
5,6	50	70
0,125	3,5	17
0,063	8	12
Zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, wzór (2)	$B_{\min 6,4}$	

Materiał: Kategoria ruchu: Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze sita, [mm] 11  
 Lepiszcza: 8 asfaltowe<sup>c)</sup> 50/70, 5 PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 65/105-60<sup>b)</sup> Kruszywa mineralne: Tablice 15, 16, 3, 5, 6 WT-1 Kruszywa 2010<sup>a)</sup> zalecane, jeżeli jest wymagane zmniejszenie hałasu ruchu samochodowego  
<sup>b)</sup> do cenniejszej warstwy na gorąco z SMA o grubości nie większej niż 3,5 cm  
<sup>c)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe

W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy stosować grysy o dużej odporności na polerowanie. Nie zaleca się stosować grysów wapiennych i dolomitowych. Nie dopuszcza się do stosowania w SMA grysów bazaltowych z oznakami zgorzeli "słonecznej".

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

## 2.5. ŚRODEK ADHEZYJNY

Do mieszanki SMA należy stosować środek adhezyjny bez względu na rodzaj użytego kruszywa.

Środek adhezyjny użyty do wytworzenia mieszanki SMA powinien posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM i być zaakceptowany przez Inżyniera.

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

## 2.6. STABILIZATOR MASTYKSU

Należy stosować stabilizator mastyksu ( np. włókno celulozowe, mineralne, polimer) spełniający wymagania aprobaty technicznej.

Składowanie stabilizatora mastyksu jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta lub w odpowiednich do tego celu przystosowanych zbiornikach, w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

## 2.7. GRYŚ DO USZORSTNIENIA NAWIERZCHNI SMA

Do posypania warstwy z mieszanki SMA będzie użyty gryś frakcji 2/5 mm lub 2/4 mm, o zawartości ziarn < 0,075 mm nie więcej niż 2 % i zawartości frakcji podstawowej nie mniej niż 80%.

## 2.8. DOSTAWY MATERIAŁÓW

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Do obowiązku Wykonawcy należy także zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, 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.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA WARSTWY NAWIERZCHNI Z MIESZANKI SMA**

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

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, wyposażonej w dozownik stabilizatora,
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców stalowych gładkich średnich, ciężkich lub bardzo ciężkich,
- rozsypywarek kruszywa ,
- samochodów samowładowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.

Posypanie drobnym kruszywem wstępnie zagęszczanej mieszanki SMA będzie wykonane przy użyciu samojezdnej rozsypywarki lub rozsypywarki zamontowanej na walcu.

#### **3.3. WALCE GUMOWE**

Nie dopuszcza się do zagęszczania mieszanki SMA walcami o kołach ogumionych.

#### **3.4. SZCZOTKI MECHANICZNE**

Zespół wykonujący nawierzchnie bitumiczne musi być wyposażony w szczotki mechaniczne z kompletem szczotek twardych i miękkich do usunięcia nadmiaru gryśów z posypywama.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

##### **4.2.1. KRUSZYWO**

Kruszywo będzie przewożone samochodami samowładowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami materiałów.

##### **4.2.2. MĄCZKA WAPIENNA**

Mączka wapienna będzie przewożona luzem w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających załadunek / rozładunek pneumatyczny.

##### **4.2.3. ASFALT**

Transport asfaltu będzie odbywać się w izolowanych cysternach samochodowych, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze oraz zawory spustowe.

##### **4.2.4. TRANSPORT ŚRODKA ADHEZYJNEGO**

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

##### **4.2.5. TRANSPORT STABILIZATORA MASTYKSU**

Włókna celulozowe należy transportować wyłącznie w opakowaniach fabrycznych lub autocysternach przystosowanych do ich transportu. Włókna nie mogą być przewożone odkrytymi środkami transportu.

##### **4.2.6. MIESZANKA SMA**

Mieszankę SMA należy przewozić samochodami samowładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. W czasie transportu spadek temperatury mieszanki SMA nie powinien być większy niż 10% temperatury tej mieszanki w chwili załadunku.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

## 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 5.2. PROJEKTOWANIE MIESZANKI SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA, który będzie opracowany dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek materiałów.

Uziarnienie mieszanki zostanie zaprojektowane w taki sposób, aby krzywa uziarnienia mieściła się pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 5.

Skład mieszanki SMA będzie ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, zagęszczanych 2x50 uderzeń ubijaka w temperaturze 135°C - 140°C. Ilość stabilizatora w mieszance SMA powinna zostać dobrana laboratoryjnie metodą spływności wg. Schellenberga opisanej w załączniku 1 ZW-SMA 2001 Zeszyt 62. Spływność nie powinna przekroczyć 0,3% (m/m).

Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6. Wykonana warstwa ścieralna z mieszanki SMA powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Przy projektowaniu mieszanki SMA wymaga się określenia modułu sztywności pelzania statycznego w temperaturze 40°C, którego wartość powinna wynosić co najmniej 16 MPa,

Jednocześnie wymaga się wykonania badania koleinowania za pomocą koleinomierza małego 10 000 cykli (metoda angielska) [%], według procedury podanej w „Katalogu wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych” IBDiM – 2001(angielski –norma brytyjska BS598,Part,1996) oraz badania koleinowania za pomocą koleinomierza dużego metodą LCPC w temperaturze 60°C± 2°C po 30 000 cykli (metoda francuska) [%]

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanki SMA i wykonanej warstwy

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min} 1,5$ $V_{max} 3,0$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 0,5$ $PRD_{AIR}$ Deklarowana
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> badanie w 25°C	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza		PN-EN 12697-18, p. 5	$D_{0,3}$

a) Grubość płyty: SMA5 25 mm, SMA8 40 mm, SMA11 40 mm  
b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1

## 5.3. WYTWARZANIE MIESZANEK SMA

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5oC.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku dla asfaltu 50/70 powinna wynosić: 145°C - 165°C.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej z asfaltem 50/70 bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna zawierać się pomiędzy: 140°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.

Stabilizator mastyksu należy dozować wagowo, w ilości określonej w recepcie, przy czym w procesie wytwarzania mieszanki SMA należy zachować następującą kolejność :

- dozowanie składników mieszanki mineralnej i stabilizatora,
- mieszanie na sucho mieszanki mineralnej z dodatkiem stabilizatora
- dozowanie asfaltu ze środkiem adhezyjnym,
- mieszanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkami.

Środek adhezyjny należy wprowadzać do asfaltu przed wprowadzeniem go do mieszalnika. Stabilizator mastyksu (włókna celulozowe) podaje się bezpośrednio 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 i produkcji mieszanki na odcinek próbny. Tolerancja uziarnienia, podana w tablicy 7, powinna być określana w

stosunku do krzywej skorygowanej.

Wytworzona mieszanka SMA powinna mieć uziarnienie oraz ilość asfaltu zgodne z receptą laboratoryjną z uwzględnieniem tolerancji zawartych w tablicy 7. Parametry mieszanki powinny być zgodne z tablicą 6 punkt 4. Mieszankę SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej mieszanki SMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

#### **5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA**

Powierzchnia warstwy wiążącej powinna mieć odpowiedni profil, powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).

Przed rozłożeniem mieszanki SMA, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w ST D.04.03.01.

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

#### **5.5. WARUNKI ATMOSFERYCZNE**

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10° C. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s).

#### **5.6. ODCINEK PRÓBNY**

Na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem układania warstwy ścieralnej z mieszanki SMA będzie wykonany odcinek próbny o długości nie mniejszej niż 100 metrów i na szerokości 3,5 m.

Odcinek próbny będzie zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca wykona odcinek próbny w celu :

- ustalenia parametrów produkcji mieszanki SMA,
- stwierdzenia czy użyty sprzęt do wbudowania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem,
- koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- sprawdzenia uzyskiwanej głębokości makrotekstury i współczynnika tarcia.

Na odcinku próbnym Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będzie stosowany do wykonania warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki SMA.

Wykonawca przystąpi do wykonywania warstwy ścieralnej z mieszanki SMA, po zaakceptowaniu przez Inżyniera. ustaleń wynikających z badań i pomiarów wykonanych na odcinku próbnym.

#### **5.7. UKŁADANIE I ZAGĘSZCZANIE WARSTWY Z MIESZANKI SMA**

Mieszanka SMA będzie układana mechanicznie, w sposób ciągły, jedną lub dwiema rozkładarkami, z włączoną wibracją, całą szerokością jezdni. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek będą podgrzane przed rozpoczęciem robót. Jeżeli za rozkładarkami wystąpi wysięk lepiszcząca w postaci plamy, to mieszanka z tego miejsca będzie wybrana narzędziem ręcznym (łopatą) a miejsce będzie uzupełnione nową mieszanką.

Mieszanka SMA będzie zagęszczana walcami stalowymi gładkimi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię.

W celu uszorstnienia nawierzchni, gorąca warstwa w czasie jej zagęszczania będzie posypywana suchym, drobnym kruszywem w ilości od 1 do 2 kg/m<sup>2</sup>. Uściślenie ilości kruszywa do posypania warstwy będzie ustalone na odcinku próbnym i będzie przedmiotem uzgodnienia z Inżynierem. Rozsypane kruszywo będzie przywałowane walcem stalowym.

Złącza robocze będą równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi będzie posmarowana gorącym asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczkową. Sposób wykonywania złącz roboczych będzie zaakceptowany przez Inżyniera.

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

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji SMA i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

#### 6.3.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań.	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	
1	Skład i uziarnienie mieszanki SMA pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg	
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)	
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg	
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie	
5	Temperatura składników mieszanki SMA	dozór ciągły	
6	Temperatura mieszanki SMA	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania	
7	Wygląd mieszanki SMA	jw.	
8	Właściwości próbek mieszanki SMA	jeden raz dziennie	
Lp. 1 i lp. 8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000			

#### 6.3.2. SKŁAD I UZIARNIENIE MIESZANKI SMA

Badanie składu mieszanki SMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami, z tolerancją podaną poniżej.

Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem zaprojektowanego składu przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

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

#### 6.3.3. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI ASFALTU

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### 6.3.4. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI WYPEŁNIACZA

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

#### 6.3.5. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### 6.3.6. POMIAR TEMPERATURY SKŁADNIKÓW MIESZANKI SMA

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

#### 6.3.7. POMIAR TEMPERATURY MIESZANKI SMA

Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru cyfrowego z sondą wgłębną.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce.

#### 6.3.8. SPRAWDZENIE WYGLĄDU MIESZANKI SMA

Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### 6.3.9. WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI SMA

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną

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).

### 6.4. BADANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH I WŁAŚCIWOŚCI NAWIERZCHNI Z MIESZANKI SMA

#### 6.4.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	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 łąką co 10m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy <sup>*)</sup>	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
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
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.

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

#### 6.4.2. SZEROKOŚĆ WARSTWY

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

#### 6.4.3. RÓWNOŚĆ WARSTWY

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od 6 mm.

#### 6.4.4. SPADKI POPRZECZNE WARSTWY

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

#### 6.4.5. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE WARSTWY

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. UKSZTAŁTOWANIE OSI W PLANIE

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. GRUBOŚĆ WARSTWY

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

Za zgodą Inżyniera pomiar grubości warstwy może być dokonany metodami geodezyjnymi.

#### 6.4.8. ZŁĄCZA PODŁUŻNE I POPRZECZNE

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane. 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.

#### 6.4.9. KRAWĘDŹ, OBRAMOWANIE WARSTWY

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

#### 6.4.10. WYGLĄD WARSTWY

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

#### 6.4.11. 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%. Przy ocenie statystycznej można przyjmując średnią gęstość strukturalną z całości produkcji.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia "corów"). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

#### 6.4.12. 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. Zawartość wolnej przestrzeni nie powinna przekraczać 6 %.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

OGólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej z mieszanki SMA o określonej grubości.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

OGólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

OGólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie odcinka próbnego w pobliżu robót,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wytworzenie mieszanki w oparciu o receptę roboczą zaakceptowaną przez Inżyniera;
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratak ściekowych, dylatacji,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne ułożenie i zagęszczenie mieszanki o określonej grubości, zgodnie z niweletą i spadkami poprzecznymi,
- wykonanie złączy,
- zabezpieczenie krawędzi,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów zgodnie ze Specyfikacją.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
2. PN-EN 932-2 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
3. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
5. PN-EN 932-6 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
6. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
7. PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
12. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
13. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie Wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
14. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
15. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw, Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
17. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
18. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
19. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
20. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
21. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
22. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
23. PN-EN 1367-5 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
24. PN-EN 1367-6 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działania czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
25. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
26. PN-EN 13043 Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzanie na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
27. PN-EN 1426 Asfalty i lepizcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
28. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda „Pierścien i Kula”
29. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnia asfaltowe. Wymagania
30. BN-893I-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
31. Instrukcja: Wymagania wobec wypełniacza do drogowych i lotniskowych mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM, Warszawa 2001.

32. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001) - publikacja IBDiM, seria Informacje, Instrukcje, Zeszyt 62, Warszawa 2001 r.
33. Instrukcja pomiaru tekstury za pomocą piasku kalibrowanego - publikacja Prace IBDiM Nr 4, Warszawa 1977 r
34. Aprobata Techniczna Nr AT/99-04-0541 - Włókno celulozowe ARBOCEL ZZ8/1 i granulat celulozowy odmiany: VIATOP 80 Plus, VIATOP 66, VIATOP PUR. IBDiM, 1999 r.
35. Aprobata Techniczna Nr AT/97-03-0071 Włókna celulozowe Technocel 1004, IBDiM, 1997.
36. Aprobata Techniczna Nr AT/97-03-0241 Granulat włókien celulozowych Topcel, IBDiM, 1997 r.
37. Aprobata Techniczna Nr AT/97-03-0073 Włókna celulozowe Bitucel K 225, IBDiM, 1997 r.
38. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych. CZDP-19/84.

#### **10.1. WYMAGANIA TECHNICZNE (REKOMENDOWANE PRZEZ MINISTRA INFRASTRUKTURY)**

39. WT-1 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. Warszawa 2010
40. WT-2 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. Warszawa 2010