

**D-05.03.05/b**

Warstwa ścieralna nawierzchni z betonu asfaltowegoo zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe dla dróg o ruchu KR3 i klasy G

**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego.  
na drogach gminnych, powiatowych i wojewódzkiej oraz zjazdach indywidualnych z indywidualnych-A

**1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00."Wymagania ogólne".

**1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/12,8 o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Definicje i określenia według odpowiednich norm i SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2. Materiały.****2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2.2. Kruszywa.**

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną nawierzchni drogi o ruchu KR3 stosuje się kruszywa łamane granulowane.  
Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszej SST i PN-EN 13043:2004.

**2.2.1. Kruszywo łamane, granulowane - grysy.**

Do warstwy ścieralnej stosuje się grysy kl. I. gat. 1.  
Dopuszcza się stosowanie gryśów kl. II tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym. Pozostałe cechy gryśów jak dla klasy I gat. 1.  
Nie dopuszcza się stosowania gryśów wapiennych.  
Cechy kruszywa wg. PN-B-11112.  
Wymagania podstawowe podano w Tablicach 1 i 2 SST.

**2.2.2. Kruszywa łamane drobne - piasek łamany i kruszywo drobne granulowane.**

Kruszywo z surowca skalnego litego oprócz wapieni.  
Wymagania przedstawia Tablica 3.

### 2.2.3. Wypełniacz.

Wypełniacz podstawowy wapienny wg PN-61/S-96504.  
Wymagania podano w Tablicy 4.

### 2.3. Asfalt.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą SST należy stosować asfalt drogowy 50/70 z obligatoryjnym dodatkiem środka adhezyjnego posiadającego aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Środek adhezyjny należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobacie technicznej.

Niniejsza SST uwzględnia tylko lepiszcza produkowane i dostępne w kraju. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce pod warunkiem spełnienia wymagań normy PN-EN 12591 lub po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM.

Wymagania dla asfaltu drogowego w Tablicy 5.

### 3. Sprzęt.

#### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".  
Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### 3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie zapewniające właściwą jakość wytwarzanej mieszanki.

Dopuszcza się wytwarzanie mieszanki tylko w jednej otaczarce, o wydajności nie mniejszej niż 30 t/h, gwarantującej właściwe wysuszenie, wymieszanie oraz dozowanie poszczególnych składników.

Wytwarzanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy stosowaniu automatycznego dozowania składników.

Wytwórnia powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki celem zapewnienia ciągłości produkcji.

#### 3.3. Układarki.

Układanie mieszanki może się odbywać przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

Uwaga - przy robotach na odcinkach zamkniętych wykonywanych całą szerokością, szerokość stołu powinna być dostosowana do szerokości nawierzchni.

#### 3.4. Walce do zagęszczania.

Do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować walce statyczne ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną.

Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzenie walca dwuwałowego średniego.

Walce muszą być wyposażone:

- w sprawny system zwilżania wałów przy użyciu płynu, w celu niedopuszczenia do przyklejania się mieszanki (dot. walców stalowych)
- w fartuchy osłonowe kół (dot. walców ogumionych) w celu utrzymania ich temperatury.
- w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie wałowania.
- we wskaźniki wibracji częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych).
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

### **3.5. Inny sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania na budowie takiego sprzętu jak: skrapiaarka, szczotki, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek.

### **3.6. Sprzęt pomiarowy.**

Na budowie musi się znajdować do dyspozycji nadzoru komplet przyrządów pomiarowych jak: łata, klin, taśma, niwelator, termometr itp.

## **4. Transport.**

Warunki ogólne transportu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- można używać wyłącznie samochodów wywrotek
- samochody powinny być dużej ładowności tj. min. 10 Mg
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodu należy przed załadunkiem spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **5.2. Organizacja robót.**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty nawierzchniowe.

### **5.3. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

#### **5.3.1. Recepta laboratoryjna.**

Za wykonanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją do akceptacji Kierownika Projektu co najmniej na 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót.

Wraz z recepturą należy dostarczyć próbki materiałów zastosowanych do zaprojektowania składu oraz 3 próbki zagęszczone  $2 \times 75$  uderzeniami ubijaka wg metody Marshalla.

Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Kierownika Projektu do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych

materiałów.

Przy projektowaniu należy kierować się podanymi w SST wymaganiami odnośnie składu mieszanki i jej właściwości.

Zmiana dostawy składników mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie trwania robót wymaga akceptacji Kierownika Projektu oraz opracowania nowej receptury i jej zatwierdzenia.

### 5.3.2. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszanka mineralno-asfaltowa na warstwę ścieralną dla ruchu KR3 powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicy 6 SST.

### 5.3.3. Wymagania dla mieszanki mineralnej.

Mieszanka mineralna powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicy 7 SST oraz:

- frakcja grysowa i piaszkowa w całości składa się z ziarn łamanych.
- uziarnienie mieszanki mineralnej powinno się mieścić w krzywych granicznych uziarnienia podanych w Tablicy 8 SST.

## 5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Produkcja może się rozpocząć i odbywać jedynie na podstawie zatwierdzonej receptury.

### 5.4.1. Dopuszczalne tolerancje.

Urządzenia dozujące otaczarki powinny zapewnić zgodność uziarnienia i zawartości asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej z zatwierdzoną recepturą.

Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego wynoszą: (w % bezwzględnych)

a/ zawartość asfaltu  $\pm 0,3$  %

b/ zawartość składników mineralnych:

- poniżej 0,075 mm (wypełniacz)  $\pm 1,5$  %
- powyżej 2,0 mm (grysy)  $\pm 4,0$  %

Odchylenie zawartości poszczególnych składników od składu projektowanego nie może spowodować przekroczenia granicznych wartości cech strukturalnych mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 5.4.2. Temperatury wytwarzania mieszanki (°C):

Asfalt 50/70 145 - 165

mieszanka 140 - 170 (bezpośrednio przed wysyłką)

Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 5.5. Przygotowanie podłoża.

Powierzchnia podłoża przed ułożeniem warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa, piasku i pyłu przy pomocy szczotek mechanicznych lub kompresora oraz skropiona zgodnie z wymaganiami SST D.04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

## 5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 5.6.1. Warunki atmosferyczne.

Układanie warstwy ścieralnej musi odbywać się w sprzyjających warunkach

atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10°C.  
Zabrania się układania mieszanki w czasie ciągłych opadów deszczu.

#### **5.6.2. Bezpieczeństwo robót.**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

#### **5.6.3. Układanie.**

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta.  
W przypadku warstwy ścieralnej niweletę określa powierzchnia warstwy wiążącej lub wyrównawczej, na którą układa się warstwę ścieralną o równej założonej grubości i projektowanymi spadkami poprzecznymi.  
Płytę wibracyjną układarki należy podgrzać przed rozpoczęciem pracy.  
Układanie mieszanki musi się odbywać w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2-4 m na minutę.  
Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

#### **5.6.4. Temperatura zagęszczanej mieszanki.**

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C.

#### **5.6.5. Zagęszczanie nawierzchni.**

Zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi nawierzchni.  
Na wałowaną warstwę należy najeżdżać kołem napędowym.  
Wałowanie należy rozpoczynać walcem gładkim, a następnie wprowadzać walec ogumiony.  
Manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym.  
Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2 - 4 km/h na początku i 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania.  
Walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji (33 - 35 Hz), a pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca statycznego.  
Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu jej ostygnięcia do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

#### **5.6.6. Wykonanie złączy.**

Złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki, należy wykonać przez równe, pionowe obcięcie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.  
Złącza podłużne, wynikające z rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni, należy równo, pionowo obciąć i posmarować lepiszczem. Lokalizacja złączy podłużnych kolejnych warstw nawierzchni powinna być przesunięta o około 20 cm, aby nie zachodziły na siebie.

Zaleca się aby dzienna działka robocza była wykonywana całą szerokością jezdni, bez wydłużania jednej połowy.

#### **5.7. Wymagania dla ułożonej warstwy nawierzchni.**

##### **5.7.1. Grubość warstwy.**

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości założonej.

##### **5.7.2. Równość nawierzchni w kierunku podłużnym.**

Do oceny równości podłużnej nawierzchni należy stosować jedną z następujących metod:

- a) pomiar profilometryczny, umożliwiający obliczanie wskaźnika równości IRI,

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m.

Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50 %, 80 % i 100 % długości badanego odcinka nawierzchni.

Wartości wskaźnika wyrażone w mm/m określa tabela:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	50 %	80 %	100 %
w-wa ścieralna	$\leq 2,8$	$\leq 3,9$	$\leq 4,9$

- b) pomiar z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95 % oraz 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tabela:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
	95 %	100 %
w-wa ścieralna	$\leq 6$	$\leq 7$

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

### 5.7.3. Równość nawierzchni w kierunku poprzecznym.

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90 % i 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tabela:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90 %	100 %
w-wa ścieralna	$\leq 6$	$\leq 9$

### 5.7.4. Spadek poprzeczny nawierzchni.

Dopuszcza się odchylenia od projektowanego spadku poprzecznego  $\pm 0,5$  %.

**5.7.5. Szerokość warstwy nawierzchni.**

Szerokość warstwy nawierzchni powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej niż 5 cm.

**5.7.6. Niweleta warstwy nawierzchni.**

Rzędne niwelety warstwy nawierzchni nie powinny się różnić od rzędnych podanych w dokumentacji projektowej więcej niż  $\pm 10$  mm.

**5.7.7. Wymagania dotyczące wyglądu nawierzchni.**

Wygląd zewnętrzny nawierzchni powinien być jednolity tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

**5.7.8. Złącza nawierzchni.**

Spoiny podłużne powinny być wykonane w osi drogi.

Spoiny poprzeczne powinny być wykonane w linii prostej.

Z obu stron spoiny warstwy przylegające powinny być w jednym poziomie, a pod względem równości spoiny warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania jak cała warstwa ścieralna.

Spoiny powinny być ściśle związane i jednorodne z powierzchnią warstwy.

**5.7.9. Zagęszczenie nawierzchni.**

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy ścieralnej nawierzchni powinien wynosić  $\geq 98$  %.

**5.7.10. Ocena właściwości przeciwpślizgowych.**

Właściwości przeciwpślizgowe nawierzchni określone są za pomocą miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni, którego wartość po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania nie powinna być mniejsza niż:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
	30 km/h	60 km/h	90 km/h
w-wa ścieralna	0,48	0,39	0,32

**6. Kontrola jakości robót.**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania na budowie pełnego zakresu badań.

Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie wymaganych badań.

Badania obejmują cały proces budowy i powinny być wykonywane z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, jednak nie rzadziej niż podano w SST.

**6.1. Kontrola jakości materiałów.**

Kontrola jakości materiałów obejmuje badania:

- analiza sitowa kruszyw łamanych i określenie ich gatunku na podstawie PN-B-11112.
- analiza sitowa i ocena jakości mączki wg. PN-61/S-96504.
- właściwości użytego asfaltu zgodnie z Tablicą 5 i 6 SST.

**6.1.1. Częstotliwość badań.**

Pochodzenie kruszywa i lepiszcza oraz ich jakość podlegają akceptacji Kierownika Projektu.



Wykonawca przedstawia wraz z recepturą pełne wyniki badań jakości materiałów użytych do zaprojektowania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Z przygotowanych do produkcji materiałów pobierane są i dostarczane do laboratorium Zamawiającego próbki, celem sprawdzenia zgodności ich cech z SST.

W trakcie produkcji badanie jakości materiałów przeprowadza się zgodnie z pkt. 6.1. dla każdej dostawy.

## **6.2. Kontrola jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.**

- a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej - zgodność z recepturą w granicach określonych w SST odchyłek na podstawie ekstrakcji,
- b) stabilność i odkształcenie wg BN-70/8931-09 na próbkach wg Marshalla (2 × 75 uderzeń ubijakiem),
- c) sprawdzenie warunków atmosferycznych,
- d) sprawdzenie temperatury asfaltu, kruszywa i mieszanki w trakcie produkcji.

### **6.2.1. Częstotliwość badań i pomiarów:**

- a) badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przy kontroli jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej badanie należy przeprowadzać co każde 300 Mg wyprodukowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.

Badanie należy przeprowadzać na próbce mieszanki pobranej za układarką.

- b) stabilność i odkształcenie (wg metody Marshalla).

Powyższe parametry ustala się każdorazowo przy zmianie składu produkowanej mieszanki (nawet 1 składnika) i przy kontroli jakości wyprodukowanej mieszanki co najmniej 1 raz dziennie.

Badania przeprowadza się na 3 równoległe pobranych i ubitych próbkach wg metody Marshalla.

- c) sprawdzenie warunków atmosferycznych dotyczy temperatury i stanu pogody na budowie i jest przeprowadzane i odnotowywane co najmniej 1 raz dziennie przed rozpoczęciem układania nawierzchni, przez Wykonawcę.

- d) sprawdzenie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Pomiar temperatury asfaltu i kruszywa należy wykonywać z dokładnością do  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  najmniej co godzinę podczas produkcji mieszanki.

Ponadto pomiar temperatury gotowej mieszanki należy wykonywać na każdym przygotowanym do wysyłki środku transportowym. Odpowiednią dokumentację prowadzi Wykonawca.

## **6.3. Kontrola jakości ułożonej nawierzchni.**

- a) sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w trakcie zagęszczania,
- b) wskaźnik zagęszczenia wg PN-67/S-04001 pkt. 3.1.,
- c) objętość wolnych przestrzeni w nawierzchni zgodnie z PN-67/S-04001.
- d) szerokość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą.
- e) grubość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą (na budowie) i suwmiarką (w laboratorium).
- f) równość warstwy w kierunku poprzecznym łąką profilową.



- g) równość warstwy w kierunku podłużnym mierzone urządzeniem umożliwiającym uzyskanie wartości IRI lub łata i klinem .
- h) spadek poprzeczny nawierzchni łata profilową.
- i) sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni za pomocą niwelatora.
- j) miarodajny współczynnik tarcia przyczepką SRT .
- k) ocena wizualna nawierzchni.

### 6.3.1. Częstotliwość badań i pomiarów.

- a) Sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.  
W trakcie zagęszczania dotyczy przede wszystkim temperatury początkowej zagęszczanej mieszanki.  
Pomiar należy wykonywać z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , za układarką, co najmniej 1 raz dla każdej dostarczonej na budowę partii mieszanki.
- b) Wskaźnik zagęszczenia.  
Badanie to wykonuje się na próbce wyciętej z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu, z częstotliwością - minimum 1 próbka z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana. Do wycięcia próbki należy używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym.
- c) Sprawdzenie zawartości wolnej przestrzeni w nawierzchni.  
Obowiązują zasady jak przy badaniu wskaźnika zagęszczenia.
- d) Szerokość warstwy nawierzchni.  
Sprawdzenie szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadle do osi drogi.
- e) Grubość warstwy nawierzchni.  
Należy sprawdzać w czasie układania - co najmniej raz na  $200\text{ m}^2$  po zagęszczeniu oraz na próbkach wyciętych z nawierzchni wg zasad i z częstotliwością jak dla wskaźnika zagęszczenia nawierzchni.
- f) Równość nawierzchni w profilu podłużnym.  
  
Jednokrotny przejazd po każdym pasie ruchu urządzeniem umożliwiającym uzyskanie wartości IRI, lub łata i klinem nie rzadziej co 10 m.  
  
Badanie wykonywane jest w celach odbiorczych i obowiązują zasady jak przy pozostałych badaniach odbiorczych nawierzchni.
- g) Sprawdzenie równości warstwy w kierunku poprzecznym oraz spadków poprzecznych.  
  
Pomiary należy przeprowadzić nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.
- h) Sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni.  
  
Na drodze klasy G sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.
- i) Ocena właściwości przeciwpoślizgowych.  
  
Pomiar wykonuje się po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytku, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości  $0,5\text{ l/m}^2$ , a wynik pomiaru powinien być przeliczony na wartość przy 100 % poślizgu opony bezbieżnikowej. Miara

właściwości przeciwpślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia.

j) Ocena wizualna nawierzchni.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.

Obowiązuje ocena ciągła zarówno w czasie robót jak i po ich zakończeniu.

#### 6.4. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą być opracowane w sposób uzgodniony z Kierownikiem Projektu.

Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

#### 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej określonej grubości.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót, pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu.

Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w warunkach kontraktu.

#### 8. Odbiór robót.

##### 8.1. Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w SST D-M-00.00.00

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

##### 8.2. Badania i pomiary w odbiorach robót.

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą SST.

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza laboratorium Zamawiającego na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru w miejscach przez niego wskazanych.

Badania i pomiary obejmują:

- a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej oraz skład petrograficzny mieszanki mineralnej
- b) wskaźnik zagęszczenia
- c) wolna przestrzeń w nawierzchni
- d) grubość nawierzchni
- e) stabilność i odkształcenie
- f) miarodajny współczynnik tarcia
- g) cechy geometryczne nawierzchni

Badania wymienione w pkt.: a, b, c, d, - wykonuje się na próbkach wyciętych z nawierzchni nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Badanie składu petrograficznego mieszanki mineralnej dotyczy sprawdzenia zgodności z materiałami zatwierdzonymi w recepturze.

Badanie wymienione w pkt. e - wykonuje się na próbkach pobranych i zagęszczonych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru.

Częstotliwość badań - nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Do każdego badania należy pobrać równoległe i zagęścić 3 próbki wg. metody Marshalla.

Miarodajny współczynnik tarcia - pomiar ciągły przyczepką SRT, po zgłoszeniu przez

Inspektora Nadzoru.

Równość w profilu podłużnym - pomiar ciągły urządzeniem określającym współczynnik IRI, lub łata i klinem w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i w jego obecności na odcinkach nie dłuższych niż 500 mb.

Pozostałe cechy geometryczne, wymienione w SST, sprawdza do celów odbiorczych Inspektor Nadzoru.

## 9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża lepiszczem,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi (ew. posmarowanie urządzeń obcych w obrębie nawierzchni),
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w SST.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy.

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1/ PN-S-96025 : 2000        | - Drogi samochodowe i lotniskowe.<br>Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.   |
| 2/ PN-61/S-96504            | - Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.   |
| 3/ PN-B-11112:1996          | - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.  |
| 4/ PN-EN 13043:2004+A3:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 5/ PN-EN 12591:2004         | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.  |
| 6/ PN-78/B-06714            | - Kruszywa mineralne. Badania.  |

7/ BN-70/8931-09	- Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.
8/ PN-67/S-04001	- Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
9/ PN-EN 13036-1-8	Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część 1-8.
10/ BN-68/8931-04	- Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
11/ PN-EN 13036-6:2008	Właściwości nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część : Pomiary poprzecznych i podłużnych profili w zakresie fali równości i mega tekstury.

## 10.2. Inne dokumenty.

- 1/ Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe IBDiM Wa-wa 95 wyd. II.
- 2/ Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych IBDiM 1997.
- 3/ OST D-05.03.05 Wa-wa 1998.
- 4/ Dziennik Ustaw Nr 43, 1999 r.

**Tablica 1.**  
**Wymagania klasowe dla kruszywa łamanego granulowanego**  
**warstwa ścierna**  
**ruh KR3**

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Ścieralność w bębnie kulowym:	
	a) w gryssie - po pełnej liczbie obrotów, % ubytek masy, nie więcej niż	35
	- po 1/5 pełnej liczby obrotów % ubytek masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	30
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, % nie więcej niż:	
	- dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych:	
	frakcja 4-6,3 mm	1,5
	frakcja powyżej 6,3 mm	1,2
3.	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż:	
	- dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych	2,0
4.	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy nie więcej niż:	10,0

**Tablica 2.**  
**WYMAGANIA GATUNKOWE DLA GRYSU**  
**ruh KR3**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Skład ziarnowy	
	a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro dla frakcji, % masy, nie więcej niż:	
	- w grysie 6,3 - 20,0 mm	1,5
	- w grysie 2,0 - 6,3 mm	2,0
	b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % masy, nie mniej niż:	
	- w grysie 6,3 - 20,0 mm	85
	- w grysie 2,0 - 6,3 mm	80
	c) zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż:	
	- w grysie 6,3 - 20,0 mm	10
	- w grysie 2,0 - 6,3 mm	15
	d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	8
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1

3.	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	25
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa

**Tablica 3.**  
**Wymagania dla piasku łamanego i kruszywa**  
**drobnego granulowanego**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		piasek łamany	kruszywo granulowane
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:	65	65
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	
4.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
5.	Zawartość frakcji 2,0 – 4,0 mm, % masy, powyżej	-	15

**Tablica 4.**  
**Wymagania dla wypełniacza**

Lp.	W y m a g a n i a	Wypełniacz
1.	Zawartość cząstek ziarn mniejszych, od, % masy, nie mniej niż:  - 0,3 mm - 0,074 mm	100 80
2.	Wilgotność, % nie więcej niż:	1,0

Tablica 5.  
Właściwości asfaltu drogowego 50/70 wg PN-EN – 12591: 2002  
z dostosowaniem do warunków polskich

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Wymagania
<b>Właściwości obligatoryjne</b>			
1	Penetracja w temperaturze 25°C 0,1 mm	PN-EN 1426	50 – 70
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	46 – 54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż °C	PN-EN 1427	48
<b>Właściwości specjalne krajowe</b>			
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż °C	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż °C	PN-EN 12593	-8

Tablica 6.  
Wymagania dla betonu asfaltowego  
o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe  
warstwa ścieralna  
Ruch KR3

Właściwości	Wymagania
Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla % v/v	2,0 – 4,0
Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	78 – 86
Stabilność wg Marshalla +60°C, kN	≥ 10,0
Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0 – 4,5
Moduł sztywności wg metody pełzania, MPa	≥ 14,0
Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	3,0 – 5,0



**Tablica 7.**  
**Wymagania dla mieszanki mineralnej w betonie asfaltowym**  
**o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale**  
**warstwa ścieralna**  
**Ruch KR3**

Uziarnienie mieszanki	Zawartość w mieszance mineralnej - % masy		
	f r a k c j a		kruszywa łamane
	powyżej 2 mm	poniżej 0,075 mm	
0/12,8	52 – 65	7 – 9	100
0/16	58 – 70	6 – 9	100
0/20	62 – 71	5 – 7	100

**Tablica 8.**  
**Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki**  
**mineralnej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**  
**ruch KR3**

Wymiary oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna, mm					
	od 0 mm do 20,0 mm		od 0 mm do 16,0 mm		od 0 mm do 12,8 mm	
	od	do	od	do	od	do
Przechodzi przez:						
25,0	100	100				
20,0	88	100	100	100		
16,0	78	100	90	100	100	100
12,8	68	85	80	100	87	100
9,6	59	74	70	88	73	100
8,0	54	67	63	80	66	89
6,3	48	60	55	70	57	75
4,0	39	50	44	58	47	60
2,0	29	38	30	42	35	48
0,85	20	28	18	28	25	36
0,42	13	20	12	20	18	27
0,30	10	17	10	18	16	23
0,18	7	12	8	15	12	17
0,15	6	11	7	14	11	15
0,075	5	7	6	9	7	9