

ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH  
UL. J. SŁOWACKIEGO 3  
85 – 008 BYDGOSZCZ

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**REMONTY CZĄSTKOWE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH**

**D-05.03.17**

**BYDGOSZCZ 2024**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot stosowania specyfikacji

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z bieżącą konserwacją- **remontami cząstkowymi nawierzchni bitumicznych dróg powiatowych w Powiecie Bydgoskim.**

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach powiatowych Powiatu Bydgoskiego, na terenie gmin: Białe Błota, Dobrcz, Koronowo, Nowa Wieś Wielka, Osielesko, Sicienko, Solec Kujawski.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Remont cząstkowy nawierzchni - zespół zabiegów technicznych, wykonywanych na bieżąco, związanych z usuwaniem uszkodzeń nawierzchni zagrażających bezpieczeństwu ruchu, jak również zabiegi obejmujące małe powierzchnie, hamujące proces powiększania się powstałych uszkodzeń.

1.4.2. Ubytek - wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość nie większą niż grubość warstwy ścieralnej.

1.4.3. Wybój - wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość większą niż grubość warstwy ścieralnej.

1.4.4. Mieszanka mineralno-bitumiczna – mieszanka mineralna otoczona odpowiednią ilością lepiszcza.

1.4.5. Kationowa emulsja asfaltowa – lepiszcze bitumiczne w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie, otrzymane przez mechaniczne wymieszanie asfaltu z wodą, przy jednoczesnym zastosowaniu emulgatora kationowego.

1.4.6. Emulsja asfaltowa wolnorozpadowa – emulsja o tak zwolnionym czasie rozpadu, by możliwe było całkowite otoczenie mieszanki mineralnej, nadanie jej urabialności na czas transportu i wbudowania.

1.4.7. Recykling nawierzchni asfaltowej – powtórne użycie mieszanki mineralno – asfaltowej, odzyskanej z nawierzchni.

1.4.8. Recykling na gorąco – proces technologiczny, w którym materiał odzyskany z nawierzchni w wyniku frezowania na zimno, jest odgrzewany i mieszany w recyklerze z nowymi materiałami, w celu uzyskania mieszanki mineralno – asfaltowej, o składzie i właściwościach określonych receptą laboratoryjną.

1.4.9. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno – asfaltowa w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się. Zaprojektowana i wykonana wg PN-EN-13108.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodności z wymaganiami niniejszej SST i poleceniami Inżyniera odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Do obowiązków Wykonawcy należy m.in.:

- wyegzekwowanie od producenta (dostawcy) materiałów odpowiedniej jakości
- ustalenie i przestrzeganie takich warunków transportu i przechowywania materiałów, które zagwarantują zachowanie ich jakości i przydatności do planowanych robót
- określenie i uzgodnienie takich warunków dostaw (wielkości i częstotliwości) aby mogła zapewniona rytmiczność produkcji
- zgromadzenie na składowiskach przed rozpoczęciem robót odpowiedniej partii materiału.

## 2. MATERIAŁY

Przed przystąpieniem do robót każdorazowo technologie usuwania uszkodzeń nawierzchni oraz odcinki dróg przeznaczone do naprawy wyznacza Zamawiający

2.1. Rodzaje materiałów do wykonywania cząstkowych remontów nawierzchni bitumicznych Technologie usuwania uszkodzeń nawierzchni i materiały użyte do tego celu powinny być dostosowane do rodzaju i wielkości uszkodzenia.

Głębokie powierzchniowe uszkodzenia nawierzchni (ubytki i wyboje) oraz uszkodzenia krawędzi jezdni (obłamania) należy naprawiać:

- mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi „na gorąco”,

- przy użyciu specjalnych maszyn (remonterów), które wrzucają pod ciśnieniem mieszankę grysu i emulsji asfaltowej bezpośrednio do naprawianego wyboju.

Powierzchniowe ubytki warstwy ścieralnej (spękania siatkowe) należy naprawiać:

- przy użyciu specjalnych maszyn (remonterów), które podczas przejścia spryskują nawierzchnię emulsją, rozsypują grysy i wciskają je w emulsję.

## 2.2. Mieszanki mineralno-asfaltowe wytwarzane i wbudowywane na gorąco

Beton asfaltowy powinien mieć uziarnienie dostosowane do głębokości uszkodzenia (po jego oczyszczeniu z luźnych cząstek nawierzchni i zanieczyszczeń obcych), przy czym największe ziarna w mieszance betonu asfaltowego powinny się mieścić w przedziale od 1/3 do 1/4 głębokości uszkodzenia do 80 mm. Przy głębszych uszkodzeniach należy zastosować odpowiednio dwie lub trzy warstwy betonu asfaltowego wbudowywane oddzielnie o dobranym uziarnieniu i właściwościach fizyko-mechanicznych, dostosowanych do cech remontowanej nawierzchni.

## 2.3. Kruszywo

Do remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych należy stosować grysy odpowiadające wymaganiom podanym w PN-EN-13043:2004

## 2.4. Lepiszczce

Do remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych należy stosować kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane szybkozspadawe K1-65. Można stosować tylko emulsje asfaltowe posiadające aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 2.5. Taśmy kauczukowo-asfaltowe

Przy wykonywaniu remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych mieszankami mineralno asfaltowymi na gorąco /tzw nakładki/ należy stosować kauczukowo-asfaltowe taśmy samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami, o przekroju prostokątnym o szerokości od 20 do 70 mm, grubości od 2 do 20 mm, długości od 1 do 10 m, zwinięte na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowanym.

Taśmy powinny charakteryzować się:

- a) dobrą przyczepnością do pionowo przeciętej powierzchni nawierzchni,
- b) wytrzymałością na ścinanie nie mniejszą niż 350 N/30 cm<sup>2</sup>,
- c) dobrą giętkością w temperaturze -20oC na wałku A 10 mm,
- d) wydłużeniem przy zerwaniu nie mniej niż 800%,
- e) odkształceniem trwałym po wydłużeniu o 100% nie większym niż 10%,
- f) odpornością na starzenie się.

Taśmy te służą do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco z pionowo przyciętymi ściankami naprawianej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o 2 do 5 mm. Cieńsze taśmy (2 mm) należy stosować przy szerokościach naprawianych ubytków (wybojów) do 1,5 metra, zaś grubsze (np. 10 mm) przy szerokościach większych od 4 metrów.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Maszyny do przygotowania nawierzchni przed naprawą

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 10 kW, lub podobnie działające urządzenia, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonych do prostokątów),
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m<sup>3</sup> powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,
- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Średnica dysków wirujących (z drutów stalowych) z prędkością 3000 obr./min nie powinna być mniejsza od 200 mm. Szczotki służą do czyszczenia naprawianych pęknięć oraz krawędzi przyciętych warstw przed dalszymi pracami, np. przyklejeniem do nich samoprzylepnych taśm kauczukowo-asfaltowych,
- walcowe lub garkowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych.
- piła do cięcia asfaltu
- młot pneumatyczny
- komplet oznakowania
- frezarka

### 3.2. Specjalistyczny sprzęt do naprawy powierzchniowych uszkodzeń

Do naprawy powierzchniowych uszkodzeń stosować specjalne remonterzy, wprowadzające pod ciśnieniem kruszywo jednocześnie z modyfikowaną kationową emulsją asfaltową w oczyszczone sprężonym powietrzem uszkodzenia.

Urządzenia te nadają się do uszczelniania nie tylko szeroko rozwartych (podłużnych) pęknięć (szerszych od 2 cm) oraz głębokich ubytków i wybojów (powyżej 3 cm) ale także do wypełniania powierzchniowych uszkodzeń i zaniżeń powierzchni warstwy ścieralnej. Remonter powinien być wyposażony w wysokowydajną dmuchawę do czyszczenia wybojów, silnik o mocy powyżej 50 kW napędzający pompę hydrauliczną o wydajności powyżej 65 l/min przy obrotach 2000 obr./min i system pneumatyczny z dmuchawą z trzema wirnikami do usuwania zanieczyszczeń i nadawania ziarnom grysu (frakcji od 2 do 4 mm, od 4 do 6,3 mm lub od 8 do 12 mm) dużej prędkości przy ich wyrzucaniu z dyszy razem z emulsją.

Zbiornik emulsji o pojemności 850 l, podgrzewany grzałkami o mocy 3600 W i pompą emulsji o wydajności 42 l/min wystarczy do wbudowywania 2000 kg gryśów na zmianę. Remonter powinien być wyposażony w układ dostarczania grysu przenośnikiem ślimakowym ze standardowego samochodu samowyladowczego, a także w układ do czyszczenia obiegu emulsji asfaltowej po zakończeniu remontu cząstkowego.

### 3.3. Skrapiarki

W zależności od potrzeb należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do emulsji asfaltowej stosowanej w technice naprawy spryskiem lepiszcza i posypania kruszywem o odpowiednim uziarnieniu. Do większości robót remontowych można stosować skrapiarki małe z ręcznie prowadzoną lancą spryskującą. Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem naprawianego miejsca w założonej ilości (l/m<sup>2</sup>).

### 3.4. Sprzęt do wbudowywania mieszanek mineralno-bitumicznych „na gorąco”

Przy typowym dla remontów cząstkowych zakresie robót dopuszcza się ręczne rozkładanie mieszanek mineralno-bitumicznych przy użyciu łopat, listwowych ściągaczek (użycie grabi wykluczone) i listew profilowych. Do zagęszczenia rozłożonych mieszanek należy użyć lekkich walców wibracyjnych lub zagęszczarek płytowych.

## 4. TRANSPORT MIESZANKI

Transport mieszanki „na gorąco” powinien spełniać następujące warunki:

- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodu należy przed załadunkiem spryskać środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki w czasie transportu
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu.

Przy naprawie niewielkich powierzchni, należy transportować gorącą mieszankę mineralno-asfaltową w pojemnikach izolowanych cieplnie lub (samochód termos).

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu.

Lepiszczka należy przewozić cysternami posiadającymi komory o pojemności nie większej niż 3 m<sup>3</sup>.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Przedmiarową, wymaganiami SST oraz poleceniami Insp. N. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładną ilość wykonania robót zgodnie z wymiarami i technologią określoną w Dokumentacji Przedmiarowej lub przekazanymi przez Insp. N. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Insp. N. , poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Insp. N. nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Insp. N. dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Przedmiarowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Insp. N. uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Insp. N. będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### 5.2. Przygotowanie nawierzchni do naprawy

Po ustaleniu zakresu uszkodzeń i prawdopodobnych przyczyn ich powstania należy ustalić sposób naprawy.

Przygotowanie uszkodzonego miejsca obejmuje:

- pionowe obcięcie krawędzi uszkodzenia na głębokość umożliwiającą wyrównanie jego dna, nadając uszkodzeniu kształt prostej figury geometrycznej np. prostokąta,
- usunięcie luźnych okruszków nawierzchni,
- usunięcie wody, doprowadzając uszkodzone miejsce do stanu powietrzno-suchego,
- dokładne oczyszczenie dna i krawędzi uszkodzonego miejsca z luźnych ziaren grys, żwiru, piasku i pyłu.

### 5.3. Naprawa wybojów i obłamanych krawędzi nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi „na gorąco”

Po przygotowaniu uszkodzonego miejsca nawierzchni do naprawy, należy spryskać dno i boki naprawianego miejsca szybko-rozpadową kationową emulsją asfaltową w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>. Mieszankę mineralno-asfaltową należy rozłożyć przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych. W żadnym wypadku nie należy zrzucić mieszanki ze środka transportu bezpośrednio do przygotowanego do naprawy miejsca, a następnie je rozgarniać. Mieszanka powinna być jednakowo spulchniona na całej powierzchni naprawianego miejsca i ułożona z pewnym nadmiarem, by po jej zagęszczeniu naprawiona powierzchnia była równa z powierzchnią sąsiadujących części nawierzchni. Różnice w poziomie naprawionego miejsca i istniejącej nawierzchni przeznaczonej do ruchu z prędkością powyżej 60 km/h, nie powinny być większe od 4 mm. Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową. Przy naprawie obłamanych krawędzi nawierzchni należy zapewnić odpowiedni opór boczny dla zagęszczanej warstwy i dobre między-warstwowe związanie. Wykonywanie nakładek (powierzchnia powyżej 10m<sup>2</sup>) z masy mineralno-asfaltowej wytworzonej w otaczarce należy używać układarki do mas mineralno-bitumicznych oraz walca statycznego samojezdnego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać aprobaty techniczne na materiały oraz wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić je Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania przy wbudowywaniu mieszanek mineralno-asfaltowych

W czasie wykonywania napraw uszkodzeń należy kontrolować:

- przygotowanie naprawianych powierzchni do wbudowywania mieszanek, którymi będzie wykonywany remont uszkodzonego miejsca,
- skład wbudowywanych mieszanek: betonu asfaltowego – wykonanie ekstrakcji wg PN-EN-12697. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami
- ilość wbudowywanych materiałów na 1 m<sup>2</sup> - codziennie,
- równość naprawianych fragmentów - każdy fragment (różnice między naprawioną powierzchnią a sąsiadującymi powierzchniami, nie powinny być większe od 4 mm dla dróg o prędkości ruchu powyżej 60 km/h i od 6 mm dla dróg o prędkości poniżej 60 km/h,
- pochylenie poprzeczne (spadek) warstwy wypełniającej po zagęszczeniu powinien być zgodny ze spadkiem istniejącej nawierzchni, przy czym warstwa ta powinna być wykonana ponad krawędź otaczającej nawierzchni o 2 do 4 mm, jeśli warstwę wypełniającą wykonano z mieszanki mineralno-asfaltowej „na zimno”. Przy innych rodzajach mieszanek, które są mniej podatne na dogęszczenie poziom warstwy wypełniającej ubytek powinien być wyższy od otaczającej nawierzchni o 1 do 2 mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) naprawionej nawierzchni w przypadku remontów grysami i emulsja i 1Mg wbudowanej masy w przypadku remontów mieszanką „na gorąco”. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wykonanych napraw. Obmiar robót dokonuje Wykonawca w obecności Inżyniera. Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją techniczną w celu określenia różnic w ilościach robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót. Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- wywóz odpadów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie naprawy zgodnie z przedmiarem i SST,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 10.1. Normy

1. PN-EN-13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2. PN-EN-13808:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe.
3. PN-EN-13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe

### 10.2. Inne dokumenty

Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2014. IBDiM. Warszawa. 2014.

Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. IBDiM. Warszawa. 2014.

Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. IBDiM. Warszawa. 2009.

# Załącznik do SST - DP-T14

## 1. OBIEKTY DROGOWE

### 1.1. Założenia ogólne

1.1.1. Potrącenie ogólne ustala się jako sumę potrąceń za następujące wady trwale wykonanych obiektów drogowych:

- niewłaściwy skład mas mineralno- bitumicznych,
- niewłaściwa równość nawierzchni,
- niewłaściwe ukształtowanie osi drogi na łukach poziomych,
- niewłaściwy profil poprzeczny nawierzchni,
- niewłaściwa jakość podbudowy,

1.1.2. Potrącenia ustala się za wymienione w p.1.1. wady przekraczające odchyłki określone w przedmiotowych normach lub innych ustaleniach nadzoru. W poszczególnych częściach niniejszego załącznika określono także dopuszczalne wartości odchyłek. Przy przekroczeniu tych wartości obiekt drogowy lub jego poszczególne części powinny być wyłączone z odbioru.

1.1.3. Do obliczonej ogólnej wartości potrąceń za wady trwale według kryteriów podanych w niniejszym załączniku należy stosować następujące mnożniki:

- 1,0 dla dróg o nawierzchniach standardu I,
- 0,8 dla dróg o nawierzchniach standardu II,
- 0,6 dla dróg o nawierzchniach standardu III,

### 1.2. Obliczanie potrąceń za niewłaściwy skład masy w nawierzchniach bitumicznych

Spośród parametrów wchodzących w zakres pełnego badania podstawę do ustalenia potrąceń stanowią następujące:

- zawartość lepiszcza,
- zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm,
- zawartość ziarn większych od 2 mm,

Podstawę do ustalenia potrąceń za niewłaściwy skład masy stanowią wyniki badań w ilości jednej ekstrakcji z 1/3 próbki. W przypadku wątpliwym dokonuje się dodatkowe badania z 2-ch pozostałych części próbki. W tym przypadku średnią składu masy oblicza się z dwóch najmniej różniących się wyników.

## 1.2.2. Potrącenia za niewłaściwą ilość lepiszcza

1.2.2.1. Potrącenia za niewłaściwą ilość lepiszcza w warstwach bitumicznych ustala się dla odchyleń od recepty mieszczących się w granicach:

a/ od  $\pm 0,8\%$  do  $\pm 1,8\%$  dla betonów asfaltowych i smołowych oraz dla mas mineralno – bitumicznych /w procentach bezwzględnych/. Przy odchyłaniu w zawartości lepiszcza powyżej  $\pm 1,8\%$  komisja postępuje zgodnie z postanowieniami punktu 5.4.8. Instrukcji DP-T14: W przypadku stwierdzenia przez Komisję Odbioru, na podstawie przewidywanych Instrukcją badań i pomiarów oraz oględzin obiektu, że jakość robót określonego odcinka, elementu lub całego obiektu znacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową, Komisja wyłącza go z odbioru końcowego lub częściowego od czasu wykonania badań szczegółowych oraz niezbędnych robót dla doprowadzenia elementu lub obiektu do pełnej, projektowanej wartości technicznej, z określeniem zakresu, kosztu i terminu wykonania tych robót.

Wyłączenia z odbioru obiektu drogowego lub jego części dokonuje komisja odbioru na podstawie:

- niezakończenia robót na obiekcie lub rażąco złego ich wykonania stwierdzonego na podstawie bezpośrednich oględzin,
- wyników badań, które przekraczają ustalone w załączniku Nr 2 wartości dopuszczalne,

b/ od  $\pm 0,8\%$  do  $\pm 2,0\%$  dla asfaltu lanego i asfaltu piaskowego /w procentach bezwzględnych/ Przy odchyłaniu zawartości lepiszcza powyżej  $\pm 2,0\%$  komisja postępuje zgodnie z postanowieniami punktu 5.4.8 Instrukcji DP-T14: W przypadku stwierdzenia przez Komisję Odbioru, na podstawie przewidywanych Instrukcją badań i pomiarów oraz oględzin obiektu, że jakość robót określonego odcinka, elementu lub całego obiektu znacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową, Komisja wyłącza go z odbioru końcowego lub częściowego od czasu wykonania badań szczegółowych oraz niezbędnych robót dla doprowadzenia elementu lub obiektu do pełnej, projektowanej wartości technicznej, z określeniem zakresu, kosztu i terminu wykonania tych robót.

Wyłączenia z odbioru obiektu drogowego lub jego części dokonuje komisja odbioru na podstawie:

- niezakończenia robót na obiekcie lub rażąco złego ich wykonania stwierdzonego na podstawie bezpośrednich oględzin,
- wyników badań, które przekraczają ustalone w załączniku Nr 2 wartości dopuszczalne,

1.2.2.2. Potrącenia oblicza się proporcjonalnie do wartości poszczególnej warstwy bitumicznej nawierzchni o powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek wg wzoru:

$$P_a = p_a \cdot K \cdot F$$

gdzie:

**$p_a$**  – współczynnik z tablicy nr 1 zależy od ustalonych odchyleń ilości asfaltu w stosunku do recepty,



**K** – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi w kosztorysie narzutami,

**F** – pow. nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbę.

### 1.2.3. Potrącenia za niewłaściwą ilość ziarn mniejszych o 0,075 mm

1.2.3.1. Potrącenia za niewłaściwą ilość frakcji wypełniaczowej /ziarna mniejsze od 0,075mm/ w warstwach bitumicznych nawierzchni ustala się dla odchyleń od recepty mieszczących się w granicach:

**a/** od  $\pm 2,1\%$  do  $\pm 4\%$  dla betonów asfaltowych i smołowych oraz dla mas mineralno- bitumicznych/w procentach bezwzględnych/.

Przy odchyleniu w zawartości frakcji wypełniaczowej powyżej  $\pm 4\%$  komisja postępuje zgodnie z postanowieniami p. 5.4.8. Instrukcji DP-T14: W przypadku stwierdzenia przez Komisję Odbioru, na podstawie przewidywanych Instrukcją badań i pomiarów oraz oględzin obiektu, że jakość robót określonego odcinka, elementu lub całego obiektu znacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową, Komisja wyłącza go z odbioru końcowego lub częściowego od czasu wykonania badań szczegółowych oraz niezbędnych robót dla doprowadzenia elementu lub obiektu do pełnej, projektowanej wartości technicznej, z określeniem zakresu, kosztu i terminu wykonania tych robót.

Wyłączenia z odbioru obiektu drogowego lub jego części dokonuje komisja odbioru na podstawie:

- niezakończenia robót na obiekcie lub rażąco złego ich wykonania stwierdzonego na podstawie bezpośrednich oględzin,
- wyników badań, które przekraczają ustalone w załączniku Nr 2 wartości dopuszczalne,

**b/** od  $\pm 3,1\%$  do  $\pm 5\%$  dla asfaltu lanego i asfaltu piaskowego /w procentach bezwzględnych/. Przy odchyleniu w zawartości frakcji wypełniaczowej powyżej  $\pm 5,0\%$  komisja postępuje zgodnie z postanowieniami w p. 5.4.8. Instrukcji DP-T14: W przypadku stwierdzenia przez Komisję Odbioru, na podstawie przewidywanych Instrukcją badań i pomiarów oraz oględzin obiektu, że jakość robót określonego odcinka, elementu lub całego obiektu znacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową, Komisja wyłącza go z odbioru końcowego lub częściowego od czasu wykonania badań szczegółowych oraz niezbędnych robót dla doprowadzenia elementu lub obiektu do pełnej, projektowanej wartości technicznej, z określeniem zakresu, kosztu i terminu wykonania tych robót.

Wyłączenia z odbioru obiektu drogowego lub jego części dokonuje komisja odbioru na podstawie:

- niezakończenia robót na obiekcie lub rażąco złego ich wykonania stwierdzonego na podstawie bezpośrednich oględzin,
- wyników badań, które przekraczają ustalone w załączniku Nr 2 wartości dopuszczalne,

1.2.3.2. Potrącenia oblicza się jak w p., 1.2.2.2. według wzoru:

$$P_w = p_w \cdot K \cdot F$$

gdzie:

**p<sub>w</sub>** - współczynnik z tablicy nr 2 zależy od ustalonego odchylenia ilości ziarn mniejszych od 0,075 mm w stosunku do recepty.

Pozostałe oznaczenia jak w p. 1.2.2.2.:

**p<sub>a</sub>** – współczynnik z tablicy nr 1 zależy od ustalonych odchyleni ilości asfaltu w stosunku do recepty,

**K** – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi w kosztorysie narzutami,

**F** – pow. Nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbę.

#### 1.2.4. Potrącenia za niewłaściwą ilość ziarn większych od 2mm

1.2.4.1. Potrącenia za niewłaściwą ilość ziarn większych od 2 mm w warstwach bitumicznych nawierzchni ustala się dla odchyleni od recepty mieszczących się w granicach:

**a/** od ± 7% do ± 16% dla betonów asfaltowych i smołowych oraz dla mas mineralno-bitumicznych /w procentach bezwzględnych/. Przy odchyleniu zawartości ziarn większych od 2 mm powyżej ± 16% komisja postępuje zgodnie z ustaleniami p. 5.4.8. Instrukcji DP- T14: W przypadku stwierdzenia przez Komisję Odbioru, na podstawie przewidywanych Instrukcją badań i pomiarów oraz oględzin obiektu, że jakość robót określonego odcinka, elementu lub całego obiektu znacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową, Komisja wyłącza go z odbioru końcowego lub częściowego od czasu wykonania badań szczegółowych oraz niezbędnych robót dla doprowadzenia elementu lub obiektu do pełnej, projektowanej wartości technicznej, z określeniem zakresu, kosztu i terminu wykonania tych robót.

Wyłączenia z odbioru obiektu drogowego lub jego części dokonuje komisja odbioru na podstawie:

- niezakończenia robót na obiekcie lub rażąco złego ich wykonania stwierdzonego na podstawie bezpośrednich oględzin,

- wyników badań, które przekraczają ustalone w załączniku Nr 2 wartości dopuszczalne,

**b/** od ± 5% do ± 14% dla asfaltu lanego /w procentach bezwzględnych/. Przy odchyleniu zawartości ziarn większych od 2 mm powyżej ± 14% komisja postępuje zgodnie z ustaleniami p. 5.4.8. Instrukcji DP-T14: W przypadku stwierdzenia przez Komisję Odbioru, na podstawie przewidywanych Instrukcją badań i pomiarów oraz oględzin obiektu, że jakość robót określonego odcinka, elementu lub całego obiektu znacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową, Komisja wyłącza go z odbioru końcowego lub częściowego od czasu wykonania badań szczegółowych oraz niezbędnych robót dla doprowadzenia elementu lub obiektu do pełnej, projektowanej wartości technicznej, z określeniem zakresu, kosztu i terminu wykonania tych robót.

Wyłączenia z odbioru obiektu drogowego lub jego części dokonuje komisja odbioru na podstawie:

- niezakończenia robót na obiekcie lub rażąco złego ich wykonania stwierdzonego na podstawie bezpośrednich oględzin,
- wyników badań, które przekraczają ustalone w załączniku Nr 2 wartości dopuszczalne,

1.2.4.2. Potrącenia oblicza się jak w p. 1.2.2.2. według wzoru:

$$Pz = pz \cdot K \cdot F$$

gdzie:

**pz** – współczynnik z tablicy nr 3 zależy od ustalonego odchylenia ilości ziarn większych od 2 mm w stosunku do recepty.

Pozostałe oznaczenia jak w p. 1.2.2.2.:

**pa** – współczynnik z tablicy nr 1 zależy od ustalonych odchyleń ilości asfaltu w stosunku do recepty,

**K** – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi w kosztorysie narzutami,

**F** – pow. nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbę.

### 1.3. Obliczenie potrąceń za niewłaściwą równość warstwy ścieralnej nawierzchni bitumicznych

#### 1.3.1 Ustalenie wskaźnika nierówności nawierzchni

1.3.1.1. Wskaźnik nierówności nawierzchni  $W_r$  ustala się dla każdego pasa ruchu w każdym hektometrze wykonanego odcinka nawierzchni na podstawie wyników pomiaru planografem lub łątą dokonanego zgodnie z tabl. nr 1 Instrukcji DP-T14.

### Zestawienie zakresu i częstotliwości pomiarów cech geometrycznych do odbiorów robót drogowych

Lp.	Przedmiot pomiarów	Zakres pomiarów			Częstotliwość
1	Wszystkie warstwy konstrukcyjne nawierzchni	Szerokość			10 razy na 1 km
2a		równość	podłużna	a/ planografem /1/ b/ łątą 4m	w sposób ciągły na każdym pasie ruchu co 20 m na każdym pasie ruchu
2b				poprzeczna	
3		Spadki poprzeczne		na prostej na łuku /2/	10 razy na 1 km w 5 miejscach

4	Podbudowę i warstwę ścieralną przy budowie	Niwelacja podłużna		raz na 100 m
5	nowych dróg oraz korekcie pionowej lub poziomej dróg istniejących	Odchylenia od osi projektowanej	na prostej na łuku	10 razy na 1 km na każdym łuku

Uwagi:

1/ Przy sprawdzaniu równości warstw leżących poniżej warstwy ścieralnej oraz warstw ścieralnych wykonywanych wg standardu III dopuszcza się wykonywanie pomiarów łąką 4 metrową.

2/ Przekrój poprzeczny na łukach należy sprawdzać w następujących miejscach: początek krzywej przejściowej, początek łuku, środek łuku, koniec krzywej przejściowej.

1.3.1.2. Wielkość wskaźnika nierówności nawierzchni otrzymuje się przez zsumowanie ilości nierówności w poszczególnych przedziałach i pomnożenia ich przez następujące czynniki:

	<u>standard I</u>	<u>II i III</u>
- dla przedziału powyżej 6 do 9 mm	1	-
- dla przedziału powyżej 9 do 12 mm	3	1
- dla przedziału powyżej 12 do 15 mm	9	3
- dla przedziału powyżej 15 mm	9	9

Na przykład przy pomiarze planografem dla 3 hektometra taśmy planografu przedstawionej na rysunku wskaźnik nierówności nawierzchni wynosi przy standardzie I:

$$W_r = 5 \times 1 + 3 \times 3 + 1 \times 9 = 23$$

analogicznie oblicza się wskaźnik nierówności  $W_r$  przy pomiarach dokonywanych znormalizowaną łąką.

1.3.1.3. Zakwalifikowanie nierówności do poszczególnych przedziałów przy pomiarze planografem następuje wtedy, gdy wykresy planografu wchodzi do danego zakresu z zakresu niższego i wraca do zakresu niższego, przykład kwalifikowania nierówności zaliczane oznaczono krzyżykami.

1.3.1.4. Nie stosuje się potrąceń z tytułu odchylen równości:

**a/** na drogach o nawierzchni standardu I, gdy ilość nierówności w przedziale powyżej 6 do 9 mm nie przekracza 15 na 1 km pasa ruchu,

**b/** na drogach o nawierzchni standardu II i III, gdy ilość nierówności w przedziale powyżej 9 do 12 mm nie przekracza 30 na 1 km pasa ruchu.

1.3.2. Sposób obliczania potrąceń

1.3.2.1. Potrącenia za niewłaściwą równość nawierzchni ustala się dla wskaźników nierówności w granicach do 40.

Przy stwierdzeniu wskaźników nierówności większych od 40, Komisja postępuje zgodnie z p. 5.4.8. Instrukcji DP-T14. W przypadku stwierdzenia przez Komisję Odbioru, na podstawie przewidywanych Instrukcją badań i pomiarów oraz oględzin obiektu, że jakość robót określonego odcinka, elementu lub całego obiektu znacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową, Komisja wyłącza go z odbioru końcowego lub częściowego od czasu wykonania badań szczegółowych oraz niezbędnych robót dla doprowadzenia elementu lub obiektu do pełnej, projektowanej wartości technicznej, z określeniem zakresu, kosztu i terminu wykonania tych robót.

Wyłączenia z odbioru obiektu drogowego lub jego części dokonuje komisja odbioru na podstawie:

- niezakończenia robót na obiekcie lub rażąco złego ich wykonania stwierdzonego na podstawie bezpośrednich oględzin,

- wyników badań, które przekraczają ustalone w załączniku Nr 2 wartości dopuszczalne,

1.3.2.2. Potrącenia oblicza się dla całego odbieranego odcinka nawierzchni według wzoru:

$$Pr = 0,005 \cdot a \cdot K \cdot Fh \cdot Wr$$

gdzie:

**K** – jak w p.1.2.2.2. (koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi w kosztorysie narzutami),

**Fh** – powierzchnia jednego pasa nawierzchni na długości 100 m

**Wr** – wskaźnik nierówności nawierzchni dla poszczególnych pasów ruchu

**a** – współczynnik zależności od ilości układanych warstw bitumicznych o wartości:

1,0 – dla warstw pojedynczych

1,5 – dla nawierzchni wielowarstwowej

#### 1.4. Obliczenie potrąceń za niewłaściwy profil poprzeczny nawierzchni

1.4.1. Potrącenia za niewłaściwy profil poprzeczny nawierzchni ustala się dla odchyłeń od projektu mieszczących się w granicach od ± 0,6 % do ± 1,5 %. Przy stwierdzeniu odchylenia od projektowanego profilu poprzecznego powyżej ± 1,5 % lub wykonania na prostym odcinku spadku poprzecznego mniejszego od 0,3 % komisja postępuje zgodnie z ustaleniami zawartymi w p. 5.4.8. Instrukcji DP- T14. W przypadku stwierdzenia przez Komisję Odbioru, na podstawie przewidywanych Instrukcją badań i pomiarów oraz oględzin obiektu, że jakość robót określonego odcinka, elementu lub całego obiektu znacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową, Komisja wyłącza go z odbioru końcowego lub częściowego od czasu wykonania badań

szczegółowych oraz niezbędnych robót dla doprowadzenia elementu lub obiektu do pełnej, projektowanej wartości technicznej, z określeniem zakresu, kosztu i terminu wykonania tych robót.

Wyłączenia z odbioru obiektu drogowego lub jego części dokonuje komisja odbioru na podstawie:

- niezakończenia robót na obiekcie lub rażąco złego ich wykonania stwierdzonego na podstawie bezpośrednich oględzin,
- wyników badań, które przekraczają ustalone w załączniku Nr 2 wartości dopuszczalne,

1.4.2. Potrącenia oblicza się według wzoru:

$$P_p = P_p \cdot b \cdot K \cdot F$$

gdzie:

$P_p$  - współczynnik z tablicy nr 4, zależy od ustalonego odchylenia profilu poprzecznego w stosunku do projektu,

$b$  – współczynnik wartości:

1 – dla odcinków prostych i odchylen zwiększających pochylenie poprzeczne na łukach poziomych,

5 – dla odchylen zmniejszających pochylenie poprzeczne na łukach poziomych,

pozostałe oznaczenie jak w p. 1.2.2.2.

$K$  – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi w kosztorysie narzutami,

$F$  – pow. nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbę.

#### 1.5. Obliczanie potrąceń za niewłaściwe ukształtowanie osi drogi na łukach poziomych

1.5.1. Potrącenia za niewłaściwe ukształtowanie osi drogi na łuku poziomym ustala się dla odchylen do projektu mieszczących się w granicach od ± 6 cm do ± 25 cm. Przy stwierdzeniu odchylenia od projektowanego wytyczenia osi powyżej ± 25 cm komisja postępuje zgodnie z ustaleniami zawartymi w p. 5.4.8. Instrukcji DP-T14. W przypadku stwierdzenia przez Komisję Odbioru, na podstawie przewidywanych Instrukcją badań i pomiarów oraz oględzin obiektu, że jakość robót określonego odcinka, elementu lub całego obiektu znacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową, Komisja wyłącza go z odbioru końcowego lub częściowego od czasu wykonania badań szczegółowych oraz niezbędnych robót dla doprowadzenia elementu lub obiektu do pełnej, projektowanej wartości technicznej, z określeniem zakresu, kosztu i terminu wykonania tych robót.

Wyłączenia z odbioru obiektu drogowego lub jego części dokonuje komisja odbioru na podstawie:

- niezakończenia robót na obiekcie lub rażąco złego ich wykonania stwierdzonego na podstawie bezpośrednich oględzin,

- wyników badań, które przekraczają ustalone w załączniku Nr 2 wartości dopuszczalne,

1.5.2. Potrącenia oblicza się według wzoru:

$$PI = P_1 \cdot L$$

gdzie:

**PI** – współczynnik z tablicy 5, zależny od ustalonego odchylenia w wykonaniu osi nawierzchni w stosunku do projektu,

**L** – długość odcinka na którym niewłaściwie ukształtowano oś drogi, reprezentowanego przez dokonany pomiar.

**Tablica nr 1**

Współczynnik pa do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza

Odchylenia od recepty w %	Współczynnik pa	
	Asfalt lany i asfalt piaskowy	Beton asfaltowy i smolowy oraz masy mineralno - bitumiczna
0,6	-	0,001
0,7	-	0,005
0,8	0,001	0,011
0,9	0,005	0,019
1,0	0,011	0,030
1,1	0,019	0,043
1,2	0,030	0,059
1,3	0,043	0,077
1,4	0,059	0,097
1,5	0,077	0,120
1,6	0,097	0,145
1,7	0,120	0,173
1,8	0,148	0,203
1,9	0,173	x
2,0	0,203	x

**Tablica nr 2**

Współczynnik pw do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziarn mniejszych od 0,075

Odchylenia od recepty w %	Współczynnik pw	
	Asfalt lany i asfalt piaskowy	Beton asfaltowy i smołowy oraz masy mineralno - bitumiczne
2,1	-	0,001
2,2	-	0,002
2,3	-	0,004
2,4	-	0,006
2,5	-	0,008
2,6	-	0,011
2,7	-	0,015
2,8	-	0,019
2,9	-	0,023
3,0	-	0,028
3,1	0,001	0,033
3,2	0,002	0,039
3,3	0,004	0,045
3,4	0,006	0,052
3,5	0,008	0,059
3,6	0,011	0,066
3,7	0,015	0,075
3,8	0,019	0,083
3,9	0,023	0,092
4,0	0,028	0,101
4,1	0,033	x
4,2	0,039	x
4,3	0,045	x
4,4	0,052	x
4,5	0,059	x
4,6	0,068	x
4,7	0,075	x
4,8	0,083	x
4,9	0,092	x
5,0	0,101	x



**Tablica nr 3**

Współczynnik pz do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość ziarn większych od 2 mm

Odchylenia od recepty w %	Współczynnik pz	
	Asfalt lany	Beton asfaltowy i smołowy oraz masy mineralno - bitumiczne
5	0,001	x
6	0,002	x
7	0,005	0,001
8	0,008	0,002
9	0,013	0,005
10	0,018	0,008
11	0,025	0,013
12	0,032	0,018
13	0,041	0,025
14	0,050	0,032
15	x	0,041
16	x	0,050

do pkt. 1.4.2.

**Tablica nr 4**

Współczynnik P<sub>p</sub> do obliczania potrąceń za niewłaściwy profil poprzeczny nawierzchni

Odchylenia od projektu w %%	Współczynnik P <sub>p</sub>
0,6	0,002
0,7	0,008
0,8	0,018
0,9	0,032
1,0	0,050
1,1	0,072
1,2	0,098
1,3	0,120
1,4	0,182
1,5	0,200

do p.1.5.2.

Współczynnik Pł do obliczania potrąceń za niewłaściwe ukształtowanie osi drogi na łukach poziomych

<b>Odchylenia od projektu /cm/</b>	<b>Współczynnik Pł /zł /m/</b>
6	0,1
7	0,5
8	1,1
9	2,0
10	3,1
11	4,5
12	6,1
13	8,0
14	10,1
15	12,5
16	15,1
17	18,0
18	21,1
19	24,5
20	28,1
21	32,0
22	38,1
23	40,5
24	45,1
25	50,0

## D.05.03.26.

# WZMOCNIENIE NAWIERZCHNI SIATKĄ Z WŁÓKIEN SZKLANYCH I WĘGLOWYCH PRZESĄCZANYCH ASFALTEM

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzmocnienia nawierzchni siatką zbrojeniową z włókna szklanego I węglowego

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu jak w pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia nawierzchni siatką z włókien szklanych i węglowych przesączanych asfaltem.

Zakres:

- Ułożenie taśmy klejącej kauczukowo-bitumicznej na połączeniu warstw

- Ułożenie siatki z włókien szklanych i węglowych przesączanych asfaltem

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Siatka zbrojeniowa z włókien szklanych i węglowych przesączanych asfaltem – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych i węglowych, ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Wiązki włókien tworzących siatkę w procesie produkcyjnym przesączane są asfaltem. Siatka posiada na górnej powierzchni posypkę z piasku a dolna powierzchnia pokryta jest cienką folią zabezpieczającą.

**1.4.2.** Nawierzchnia asfaltowa -nawierzchnia, której warstwy są wykonane z kruszywa związanego lepiszczem asfaltowym.

**1.4.3.** Zalewa uszczelniająca -specjalny materiał asfaltowy, stosowany „na gorąco” lub materiał z mas stosowanych „na zimno” do uszczelniania pęknięć i wypełniania szczelin.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

Wszelkie prace należy prowadzić w okresie bezdeszczowym (podczas układania siatki), przy suchym podłożu i temperaturze powietrza co najmniej +50C.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Emulsja asfaltowa

Do wykonania warstwy szpempnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową szybkozspadową o zawartości asfaltu 60%, zgodnych z zaleceniami zawartymi w Wymaganiach Technicznych WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

### 2.3. Siatka zbrojeniowa

Do wykonania robót należy zastosować wyrób złożony z siatki szklano-węglowej wstępnie przesączanej asfaltem. Szczegółowe wymagania dotyczące siatki podano w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania dla siatki

Parametr	Wartość
Materiał	
- wszerez	Włókno węglowe
- wzdłuż	Włókno szklane

Wiązki włókien przesączone asfaltem w całej objętości	
Wydłużenie graniczne [%]	
- wszerz	Max 1,5
- wzdłuż	Max 3,0
Ilość wiązek włókna na 1mb:	
- wszerz	52 +/-2
- wzdłuż	52 +/-2
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]	
- wszerz	Min 200
- wzdłuż	Min 120

Siatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami Normy PN-EN 15381.

#### 2.4. Materiały do uszczelnienia pęknięć

Do uszczelnienia pęknięć i szczelin nawierzchni istniejącej należy stosować: – zalewę asfaltową na gorąco” lub masę uszczelniającą na zimno, – ew. gruntownik, sznur uszczelniający itd., według ustaleń: – ST D-05.03.15 Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni bitumicznych [9], – ST D-06.03.16 Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni betonowych [10], – ST D-05.03.04a Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego [6].

#### 2.5. Taśmy asfaltowo-kauczukowe

Przy wykonywaniu robót należy stosować asfaltowo-kauczukowe taśmy samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami, o przekroju prostokątnym o szerokości od 20 do 70 mm, grubości od 2 do 20 mm, długości od 1 do 10 m, zwinięte na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowanym.

Taśmy powinny charakteryzować się: a) dobrą przyczepnością do pionowo przeciętej powierzchni nawierzchni, b) wytrzymałością na ścinanie nie mniejszą niż  $350 \text{ N}/30 \text{ cm}^2$ , c) dobrą giętkością w temperaturze  $-20^\circ \text{C}$  na wałku  $\varnothing 10 \text{ mm}$ , d) wydłużeniem przy zerwaniu nie mniej niż 800%, e) odkształceniem trwałym po wydłużeniu o 100% nie większym niż 10%, f) odpornością na starzenie się.

Taśmy służą do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco z pionowo przyciętymi ściankami naprawianej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o 2 do 5 mm. Cieńsze taśmy (2 mm) należy stosować przy szerokościach naprawianych do 1,5 metra, zaś grubsze (np. 10 mm) przy szerokościach większych od 4 metrów.

#### 2.6. Taśmy uszczelniające pęknięcia nawierzchni

Do przykrywania powierzchniowych pęknięć w nawierzchni, węższych od 5 mm, można stosować dostępne na rynku taśmy uszczelniające, będące siatką wzmocnioną warstwą elastomeroasfaltu grubości 1,5 mm i różnej szerokości dostosowanej do wymiarów uszkodzonego miejsca, np. 50, 75 lub 100 mm.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

#### 3.2. Maszyny do przygotowania nawierzchni przed naprawą

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:

- skraplarkę do wykonania skropienia emulsją asfaltową,
- urządzenie do maszynowego rozkładania siatki wraz z maszyną transportową (sztaplarka, ładowarka z osprzętem itp)
- narzędzia tnące (noże, nożyce, szlifierki kątowe, itp)
- ręczne palniki gazowe.
- lekkie walce stalowe( 5-7 ton) w przypadku rozkładania ręcznego

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

#### 4.2. Transport siatek

Siatkę należy transportować i magazynować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed opadami atmosferycznymi i mechanicznymi uszkodzeniami.

#### 4.3. Transport innych materiałów

Transport pozostałych materiałów powinien odpowiadać wymaganiom ST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### **5.2. Wbudowanie siatki**

Dla zapewnienia właściwego zespolenia z warstwami asfaltowymi siatki wstępnie powlekaną asfaltem, siatkę należy rozkładać „na gorąco” ze wstępnym sklejeniem siatki z podłożem.

#### Podłoże:

stabilne (nośne) nawierzchnie bitumiczne zarówno nowo wykonane jak i sfrezowane lub stare. Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części. Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o szerokości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsją asfaltową szybko rozpadową w ilości od około 0,30 kg/m<sup>2</sup>. W przypadku podłoża frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o ok. 50%. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego podanych w PN-S-96025:2000 pkt.3.2, zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.

#### Ułożenie siatki:

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo. Warstwę siatki należy rozkładać na fragmentach powierzchni poza obrysem szwów roboczych wykonanych łąt bitumicznych. Strefa zakotwienia siatki poza obrysem powinna wynosić min 50 cm. Rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała. Siatkę układa się na podłożu z jednoczesnym podgrzewaniem. Podczas procesu rozkładania, mikrofolia od spodu siatki ma być całkowicie roztopiona, a powłoka bitumiczna siatki winna być nagrzana. W przypadku aplikacji ręcznej warstwę folii należy stopić gazowym palnikiem ręcznym; w przypadku rozkładania maszynowego warstwa ta jest topiona przez palniki zabudowane w urządzeniu rozkładającym. Palniki i prędkość przejazdu maszyny należy tak regulować aby nie dopuścić do przegrzewania siatki (przypalania powłoki z wydzielaniem dymu). W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd lekkiego walca obficie skrapianego wodą. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane i w przypadku podłoża frezowanych nie zalecane. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża. Siatkę należy układać „na zakład” o szerokości 10÷20 cm. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowe itp.). Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną nawierzchni może odbywać się ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy. Dopuszcza się także ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie, zarówno co prędkości jak i tonażu pojazdów. Mieszanki mineralno – asfaltowe przykrywające siatkę powinny być układane mechanicznie z zachowaniem minimalnej grubości 40 mm po zagęszczeniu.

### **5.3. Układanie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej**

Warstwę mieszanki mineralno-asfaltowej zaleca się układać natychmiast po ułożeniu siatki. Na rozwiniętą geosiatkę należy najechać tyłem od czoła i rozkładać mieszankę zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich ST, np. D-05.03.05 [7]. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka i pojazdy muszą poruszać się ostrożnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania na nie przykrytej siatce. Ręczne układanie warstwy lub warstw nawierzchni na małych powierzchniach powinno być wykonane przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych, w sposób odpowiadający wymaganiom ST D-05.03.17 [11]. Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

Po ułożeniu na siatce nowej warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej w celu zapewnienia zakładanej trwałości zmęczeniowej nawierzchni, zaleca się wykonanie pomiaru połączenia międzywarstwowego np. metodą Leutnera. Minimalna wartość naprężeń ścinających na połączeniu warstw nie może być mniejsza niż 1,0MPa; zalecana wartość minimalna 1,3MPa – „Informacje, Instrukcje – Zeszyt Nr – 66” (IBDiM).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### **6.1 Kontrola jakości siatki**

#### **6.1.1 Częstotliwość badań, skład i liczebność partii**

Badania należy wykonywać przy odbiorze każdej partii geosiatki. W skład partii wchodzi rolki geosiatki o jednakowych wymiarach. Liczebność partii do badań nie powinna być większa niż 100 rolek

#### **6.1.2 Pobieranie próbek i kontrola jakości**

Próbki z każdej partii należy pobierać losowo wg PN-N-03010;1983. Pobieranie próbek laboratoryjnych z rolki i przygotowanie próbek do badań należy wykonać wg PN-ISO 9862;1994

#### **6.1.3 Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i szerokości pasma**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia oczek siatki oraz występowania uszkodzeń (przerwania ciągłości wiązek włókien) jak również jednorodności nasycenia siatki asfaltem. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm wykonany co 10 mb rozwiniętej rolki. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać +/- 2% wymiaru nominalnego.

#### **6.1.4 Sprawdzenie cech wytrzymałościowych**

Wytrzymałość na rozciąganie wiązek włókien siatki zarówno w układzie poprzecznym jak i podłużnym nie powinna być mniejsza niż podana w punkcie 2.2 przy wydłużeniu jak w pkt. 2.2. Wytrzymałość siatki obliczana jest na podstawie ciężaru powierzchniowego i parametrów mechanicznych włókna użytego do produkcji nici siatki. Pole powierzchni poszczególnych oczek siatki nie może być mniejsze niż 2,4 cm<sup>2</sup>.

### **6.2 Kontrola jakości przeprowadzonych Robót**

Kontrola jakości Robót polega na:

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu prawidłowości usunięcia folii ochronnej na całej powierzchni,
- wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej siatki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> wzmocnienia nawierzchni obejmuje:

- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wypełnienie spękań, oczyszczenie podłoża, skropienie emulsją asfaltową
- rozłożenie siatki
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zalecenia producenta siatki dotyczące technologii wbudowania.

Karty informacji technicznej siatki

Aprobata IBDiM

Normy: ASTM D1505-03 – Standard Test Method for Density of Plastics by the Density-Gradient Technique

ASTM D2101-94 – Test Method for Tensile Properties of Single Man-Made Textile Fibers Taken from Yarns and Tows

PN-EN 965:1999 – Geotekstylika i wyroby pokrewne – Wyznaczanie masy powierzchniowej

## **D - 05.03.11a**

# **NAPRAWA NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ ZA POMOCĄ FREZOWANIA**

## **. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem naprawy nawierzchni asfaltowej za pomocą frezowania.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach, ulicach i placach.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem naprawy nawierzchni asfaltowej, utrudniającej ruch pojazdów samochodowych po jezdni. Naprawa dotyczy skrawania frezarką warstwy nawierzchni jezdni i kolein. Naprawa ma charakter remontu, związany z pilnym poprawieniem bezpieczeństwa jazdy, oraz poprawy charakterystyk wytrzymałościowych nawierzchni.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia asfaltowa - nawierzchnia, której warstwy są wykonane z kruszywa związanego lepiszczem asfaltowym.

**1.4.2.** Odształcenia nawierzchni asfaltowej - deformacje, powstające w wyniku działania obciążeń mechanicznych pojazdów, w postaci m.in. nierówności, kolein i różnicy wysokościowej przy wykonywaniu robót towarzyszących.

**1.4.3.** Sfalowania - poprzeczne do osi drogi, bezpośrednio po sobie występujące zagłębienia i wzniesienia, powstające w miejscach na nawierzchni, gdzie często dochodzi do zmiany prędkości ruchu pojazdów samochodowych, tj. hamowania i przyspieszania.

**1.4.4.** Fałdy - podłużne, najczęściej wzdłuż krawędzi jezdni lub poprzeczne, zgrubienia nawierzchni asfaltowej, spowodowane przepchnięciem lub spływaniem mieszanki mineralno-asfaltowej, wynikające z małej stabilności mieszanki i niedostatecznego związania ze sobą warstw nawierzchni.

**1.4.5.** Koleiny - odształcenia przekroju poprzecznego pasa jezdni wzdłuż kierunku ruchu pojazdów, w śladach najczęstszych przejazdów kół samochodowych.

**1.4.6.** Doraźna naprawa odształceń - likwidacja odształceń nawierzchni, polegająca na usunięciu wzniesień i zgrubień nawierzchni metodą lokalnego (częściowego) ich frezowania.

**1.4.7.** Frezowanie przy doraźnej naprawie odształceń - kontrolowany proces skrawania na zimno wzniesień i zgrubień nawierzchni asfaltowej, wykonywany frezarką drogową.

**1.4.8.** Frezowanie warstwowe w celu wykonania jednej lub kilku warstw nakładki bitumicznej

**1.4.9.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi, polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

##### **3.2.1. Rodzaj sprzętu**

Przy naprawie odkształceń nawierzchni asfaltowej za pomocą frezowania Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z:

- Frezarek samozaładowczych
- zamiatarek (szczotek) mechanicznych,
- środków transportowych (pożądane: samochodów samowładowniczych),
- ew. ładowarek, przenośników,
- przyrządów ręcznych, jak łopaty, miotły, szczotki, grace, sztyce itp.

##### **3.2.2. Frezarka**

Należy stosować frezarki drogowe, umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno, na określonej głębokości.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Zaleca się, aby szerokość bębna skrawającego była równa co najmniej 1800 mm. Jeśli frezowanie obejmie lokalne deformacje tylko na części jezdni, to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna powinien być zależny od wielkości robót, pod warunkiem akceptacji Inspektora Nadzoru.

Przy dużych robotach, frezarki powinny być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z frezarki na środki transportu.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym, frezarki powinny być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inspektora Nadzoru, przy małym zakresie robót można dopuścić frezarki bez tego systemu.

##### **3.2.3. Zamiatarka**

Zamiatarki (szczotki) mechaniczne mogą być dowolnego typu, z tym, że zaleca się stosowanie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek, wykonana z twardych elementów czyszczących, ma służyć do zdrapywania oraz usuwania materiału sfrezowanego i częściowo przylegającego do oczyszczonej warstwy. Druga szczotka, z miękkich elementów czyszczących, ma służyć do zmiatania drobnych pozostałości po frezowaniu.

##### **3.2.4. Pozostały sprzęt**

Pozostały sprzęt, stosowany przy doraźnym frezowaniu odkształceń nawierzchni asfaltowej, może mieć dowolne charakterystyki użytkowe.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiału sfrezowanego może być dokonany dowolnymi środkami transportowymi.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych przez Inspektora Nadzoru.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. frezowanie warstw lub odkształceń nawierzchni,
3. usuwanie sfrezowanego materiału z oczyszczeniem nawierzchni oraz załadowaniem na środki transportu,
4. wywiezienie sfrezowanego materiału,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie SST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- wyznaczyć powierzchnię przeznaczoną do frezowania
- sprowadzić sprzęt do wykonania robót,
- wykonać oznakowanie robót.

### **5.4. Wykonanie frezowania**

Do warstwowego lub doraźnego frezowania nierówności podłużnych i innych deformacji należy stosować frezarki określone w punkcie 3.2.

Głębokość frezowania powinna być określona w SST, lub przez Inspektora Nadzoru

Tekstura sfrezowanej nawierzchni powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych rowków podłużnych, o głębokości nie większej od 6 mm, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Różnica wysokości powierzchni sąsiednich pasów roboczych lub pasa sfrezowanego i nie sfrezowanego w przypadku doraźnej naprawy nie powinna być większa od 5 mm.

Głębokość frezowania powinna wynosić  $\pm 5$  mm w stosunku do nominalnej głębokości określonej w, SST lub przez Inspektora Nadzoru

Spadek poprzeczny nawierzchni po sfrezowaniu powinien być zgodny z linią istniejących lub nowo ustawionych krawężników, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Nierówności powierzchni po sfrezowaniu, mierzone łata 4,0 m, zgodnie z PN-S-96025 [3] nie powinny przekraczać 6 mm.

Na zakończenie dnia roboczego krawędzie poprzeczne powinny być klinowo ścięte.

### **5.5. Usunięcie i wywiezienie sfrezowanego materiału**

Przed dopuszczeniem ruchu drogowego po sfrezowanej nawierzchni należy:

- ścięty grubszy materiał dokładnie usunąć i załadować na środki transportowe,
- pozostałości drobnych okruchów nawierzchni i pyłu oczyścić za pomocą zamiatarki (szczotki) mechanicznej i załadować na środki transportowe,
- materiał pozostały po sfrezowaniu wywieźć na składowisko materiałów lub miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru

Przy usuwaniu i wywożeniu sfrezowanego materiału:

- sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w pkt 3.2,
- oczyszczenie nawierzchni przy pomocy szczotki mechanicznej zaleca się wykonywać zgodnie z wymaganiami OST D-05.03.00a [2],
- przy dużych robotach zaleca się tak zorganizować transport sfrezowanego materiału, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów.

### 5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- usunięcie oznakowania robót,
- ew. uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Kontrola w czasie robót

W czasie wykonywania robót należy prowadzić ciągłą kontrolę poprawności robót, zgodnie z wymaganiami punktu 5, zwracając uwagę na:

- prawidłowość zastosowanego sprzętu,
- sposób wykonywania robót frezarskich i oczyszczających,
- ew. niezagrożenie otaczającemu środowisku przez roboty czyszczące,
- właściwy sposób wywożenia zebranych odpadów.

### 6.3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Równość podłużna i poprzeczna	łata 4-metrową co 20 m	6 mm
2	Spadki poprzeczne	co 50 m	± 0,5%
3	Szerokość frezowania	bieżąco	Wg SST lub Inspektora Nadzoru
4	Głębokość frezowania	bieżąco	Wg pktu 5.4

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego frezowania wraz z oczyszczeniem nawierzchni i wywozem frezowin na składowisko materiałów, lub na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> frezowania nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie frezowania nawierzchni w celu jej naprawy, z oczyszczeniem jezdni i odwiezieniem sfrezowanego jak również zebranego materiału na odległość do 5 km, według wymagań specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

1. D-M-00.00.00      Wymagania ogólne
2. D-05.03.00a      Oczyszczenie nawierzchni drogowej

### **10.2. Normy**

3. BN-68/8931-04      Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

### **10.3. Inne dokumenty**

4. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych.  
GDDP - IBDiM, Warszawa 2001

## **D.05.03.05/a**

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

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego odpornego na odkształcenia trwale wg Zeszytu Nr 48 IBDiM Warszawa obejmują:

- wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego AC 11 S, warstwa ścieralna gr. 4 - 5 cm lub grubość w zależności od potrzeb,

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

## **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### **2.1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z AC**

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z AC należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z AC

Lp.	Materiał	wymagania wg
1	Kruszywo grube	WT-1 2008, Część 2; tablica 3.1
2	Kruszywo drobne	WT-1 2008, Część 2; tablica 3.2
3	Wypełniacz	WT-1 2008, Część 2, tablica 3.3 Część 1, tablica 24
4	Asfalt 35/50; 50/70	PN-EN 12591:2010

## 2.2. Środek adhezyjny

Decyzje o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania dla poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa.

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Przyczepność asfaltu do kruszywa należy określić wg PN-EN 12697-11, metoda A (rolowanie, sprawdzenie po 6 godzinach), na frakcji kruszywa 8/11. Dopuszcza się inne frakcje do tego badania. Wymagana wartość przyczepności wynosi co najmniej 80%.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym).

## 2.4. Dostawy materiałów

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

Do obowiązku Wykonawcy należy także zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklaracje zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydana przez dostawcę.

Wykonawca musi deklorować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to poprzez:

- wykazanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganym w odpowiednim dokumencie wyrobu (normy wyrobu, aprobaty techniczne),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## 2.5. Składowanie materiałów

### 2.5.1. Składowanie kruszywa

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

### 2.5.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.5.3. Składowanie asfaltu

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

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 35/50 –  $190^{\circ}\text{C}$
- dla asfaltu 50/70 –  $180^{\circ}\text{C}$

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wytwórnią (otaczarką) o mieszanii cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych.
- Układarką do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z możliwością ułożenia nawierzchni max dwoma przejściami na całej przewidzianej szerokości.
- Skrapiarką.
- Walcami stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkim.
- Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym.
- Samochodami samowładowczymi z przykryciem brezentowym lub termosami do przewozu mieszanek betonu asfaltowego.

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

### 3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Otaczarnia nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórnii musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją. Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie.

Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi posiadać akceptację Inspektora Nadzoru.

**3.3. Układanie mieszanki** może odbywać się przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

### **3.4. Do zagęszczania mieszanki należy zastosować wybrany zestaw walców.**

Wybór rodzaju walców do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości oraz grubości warstwy, wymaganego wskaźnika zagęszczenia, rodzaju mieszanki wielkości godzinnej produkcji otaczarki. W każdym przypadku zostanie użyty walec ogumiony lub mieszany.

Efekty osiągnięte proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym przed dopuszczeniem do bezpośredniego wykonawstwa.

**3.5. Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny** do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

## **4. Transport**

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu betonu asfaltowego od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania oraz cech jakościowych mieszanki.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Asfalt

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

#### 4.2.2. Wypełniacz

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

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

### **4.3. Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:**

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie samochodów samowładowczych,
- czas transportu z załadunkiem i rozładunkiem nie może przekraczać dwóch godzin,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotkę.

## **5. Wykonanie robót**

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

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

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

Przed przystawieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

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

Tablica 1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM dla kategorii ruchu:	
	KR 1 – KR 2	
	AC 11 S	
Przechodzi przez:		
16		100
11,2		90÷100
8		70÷90
2,0		45÷60
0,125		8÷22
0,063		6÷12
Zawartość lepiszcza		$B_{\min 5,6}$

minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B<sub>min</sub>) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (Q<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik R wg równania:

$$\rho_d = \rho_d \cdot R$$

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla lub innej uznanej metody stosowanej przez Wykonawcę.

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC dla dróg o ruchu KR 1-2 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2

Wykonana podbudowa z betonu asfaltowego dla dróg o ruchu KR 1-2 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2

Tablica 2. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej (projektowane empirycznie) KR 1-2

Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiary mieszanki
			AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN- EN 12697-8, p.4	$V_{\min 1,0}$



			$V_{\max 3}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN- EN 12697-8, p.5	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 89}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralne	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN- EN 12697-8, p.5	$VMA_{\min 16}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN- EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR <sub>90</sub>

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z recepta laboratoryjna.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tabelicy 3.

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie Pojedyncze próbki od założonego składu, %		Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu	
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	±4	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
2 mm	±6	±7	±3	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±4	±5	±2	±2
0,063 mm	±2	±3	±1	±2
Zawartosc rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tabelicy 3. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchylen każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 3 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru. Mieszkankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

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

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50 155÷195oC

- z asfaltem 50/70 140÷180oC

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności.

Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,

- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)

- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,

-szczególne warunki stosowania,

- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji

- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Do deklaracji powinien być dołączony certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji dla produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni (PPZ) klasy B.

Do warstwy ścieralnej dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych braku różnic w ich składzie.

### 5.2.2.3 Odcinek próbny

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach maksymalnie zbliżonych do występujących na drodze. Można wykorzystać do tego celu drogi dojazdowe lub place postojowe. Odcinek próbny powinien mieć długość min. 100 m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z zaplanowanym schematem przejść walców, uwzględniając szerokość pasa roboczego i zgodnie z ustalonymi parametrami zagęszczania: częstotliwość, siły wymuszającej, liczby przejść, prędkości przejazdu.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

### 5.2.2.4 Kontrola laboratoryjna w trakcie wykonywania odcinka próbnego

W czasie kontroli należy:

- wykonać ekstrakcję przynajmniej dwóch próbek o wadze co najmniej 500 gramów każda,
- na bazie pobranej mieszanki przygotować dwie serie po trzy próbki (w pewnym odstępie czasu) dla określenia średniej gęstości strukturalnej oraz badania stabilności i odkształcenia metodą Marshalla,
- na bazie pobranej mieszanki przygotować również serię próbek dla określenia modułu sztywności pelzania,
- kontrolować temperaturę mieszanki w czasie rozkładania i zagęszczania,
- kontrolować prawidłowość i ilość przywałowań,
- jeśli w dyspozycji laboratorium jest izotopowy miernik gęstości, należy na bieżąco śledzić zmiany gęstości warstwy i na bazie tych wyników, potwierdzić lub skorygować ilość przywałowań poszczególnych walców,
- na bieżąco kontrolować grubość zagęszczanej warstwy,
- na bieżąco oceniać uzyskiwaną makrostrukturę warstwy,
- po całkowitym wystygnięciu warstwy wyciąć min. 6 próbek w celu określenia wskaźnika jej zagęszczenia poprzez porównanie gęstości strukturalnej tych próbek z gęstością strukturalną wzorcowych próbek Marshalla, przy czym wszystkie badane próbki muszą osiągnąć wymagane zagęszczenie,
- skontrolować grubość na wyciętych próbkach.

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach.

Zamawiający wyznaczy laboratorium sprawujące nadzór nad odcinkiem próbnym.

## 5.2.5. Wbudowanie mieszanki

### 5.2.5.1 Warunki ogólne

Układanie mieszanki na warstwę ścieralną powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10 °C.

Za każdorazową zgodą Zamawiającego, prace mogą być prowadzone w temperaturze powyżej 5 °C.

Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu.

### 5.2.5.2 Grubość układanych warstw

- beton asfaltowy AC 11 S mm na warstwę ścieralną grubości 5 cm.

### 5.2.5.3 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed ułożeniem warstwy ścieralnej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w SST D.04.03.01.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy poniżej.

Tablica. 10 Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę
		Ścieralną
1	Drogi klasy GP	6
2	Drogi klasy Z	9

### 5.2.6. Układanie

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać.

Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 - 4 m na minutę.

W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka.

### 5.2.7. Wykonywanie złączy

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub 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.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i na powierzchnia obciętej krawędzi powinna być przyklejona taśma asfaltowo-kauczukowa. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wymaga się, by dzienna działka robocza była wykonana na całej szerokości jezdni.

### 5.2.8. Zagęszczanie nawierzchni

#### 5.2.8.1 Ogólne zasady

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135 °C. Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia: 98 %.

### 5.2.8.2 Zagęszczenie mieszanki

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 4 km/h na początku i w granicach 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

### 5.2.9. Efekt końcowy

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- równość - nierówności nie mogą przekraczać wartości podanych w tabelach.

Maksymalne dopuszczalne odchyłki wymiarów nawierzchni:

- grubość warstwy nawierzchni ( $\pm 10\%$ ),
- szerokość warstwy nawierzchni ( $\pm 5$  cm),
- spadek poprzeczny ( $\pm 0,5$  %),
- rzędne wysokościowe ( $\pm 1$  cm),
- oś warstwy w planie ( $\pm 5$  cm),

zawartość wolnych przestrzeni w warstwie (4,5 - 9%).

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

Jak w SST D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 6.2.

### 6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

Jak w SST D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 6.3.

### 6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy ścieralnej

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

Jak w SST D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 6.4.1.

## 6.4.2. Równość warstwy ścieralnej

### 6.4.2.1 Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować jedną z następujących metod:

- 1) metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI,
- 2) metodę pomiaru równoważną użyciu łąty i klina, określonych w Polskiej, Branżowej Normie,
- 3) metodę wykorzystania łąty i klina, określonych w Polskiej, Branżowej Normie.

Stosowanie łąty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej gdzie nie można wykorzystać innych metod.

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 50m 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 dla klasy drogi G wyrażone w mm/m, określa tabela:

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	50%	80%	100%
	1	2	3	4
Z (droga gminna)	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	$\leq 2,9$	$\leq 3,9$	$\leq 4,9$

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej  $E(IRI)$  i odchylenia standardowego  $D:E(IRI)+D$  nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

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

Wartości odchyłeń dla klasy drogi G wyrażone w mm, określa tabela:

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	95%	100%
	1	2	3
G i Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	$\leq 6$	$\leq 7$

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

### 6.4.2.2 Ocena równości poprzecznej

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej, Branżowej 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% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyłeń dla klasy drogi Z wyrażone w mm, określa tabela:

	Elementy nawierzchni	90%	95%	100%
	1	2	3	4
Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie	≤ 6	-	≤ 9

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

#### 6.4.3. Szerokość warstwy ścieralnej

Szerokość warstwy ścieralnej nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.4. Grubość warstwy ścieralnej

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

W trakcie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej grubość warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Grubość wykonanej warstwy ścieralnej Wykonawca powinien mierzyć co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach z każdego pasa o powierzchni do 3000 m<sup>2</sup>

#### 6.4.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy ścieralnej nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie próbki z każdego układanego pasa o powierzchni do 3000 m<sup>2</sup>. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości strukturalnej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości strukturalnej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia odcinka przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

Dopuszcza się i inne metody badań zagęszczenia po akceptacji ich przez Inspektora Nadzoru. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi dla warstwy ścieralnej 98 %.

#### 6.4.6. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją przetargową i istniejącym krawężnikiem z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### **6.4.7. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją przetargową i istniejącym krawężnikiem, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.8. Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją przetargową i istniejącym krawężnikiem, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.9. 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.

#### **6.4.10. Krawędź, obramowanie warstwy**

Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

#### **6.4.11. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.12. Wolna przestrzeń w warstwie**

Wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptce laboratoryjnej.

#### **6.4.13. Ocena wyników badań**

Mieszankę mineralno – asfaltową oraz ułożoną warstwę uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami SST, jeżeli:

wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,

co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania SST;

nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania SST.

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest **1 m<sup>2</sup>** wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

### **8. Odbiór robót**

Jak w SST D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 8.

### **9. Podstawy płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Zgodnie z Dokumentacją Przetargową należy wykonać:

- wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego AC 11 S, warstwa ścieralna , gr. 5 cm na zjazdach w poszczególne ulice

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup materiałów oraz wytworzenie betonu asfaltowego na podstawie opracowanej i zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru receptury laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno – asfaltowej,



- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- posmarowanie bitumem urządzeń obcych i oporników,
- oklejenie prosto odciętych krawędzi roboczych taśmą uszczelniającą asfaltowo-kauczukową D 15.02.06
- mechaniczne i ręczne rozścielenie mieszanki:
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- obcięcie krawędzi nawierzchni,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- wykonywanie odcinka próbnego,
- dostarczenie materiałów,
- oznakowanie robót.

## 10. Przepisy związane

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
2. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
3. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie wolnej przestrzeni.
4. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiazania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
5. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę.
6. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22. Kolejowanie.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót Nawierzchnie z betonu asfaltowego ST-D.05.03.05.a

7. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni plantografem i łąta

### 10.2. Inne dokumenty

9. Procedury badan do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych - IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64
10. Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2014, IBDiM, Warszawa 2014
11. Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014
12. Wymagania techniczne - emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009
13. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem