SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D-05.03.05**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw bitumicznych nawierzchni.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi podstawowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadań Gminy Miejskiej Kraków.

**1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstw bitumicznych nawierzchni dla warstwy ścieralnej i/lub warstwy wiążącej i/lub warstwy wyrównawczej i/lub warstwy podbudowy.

**1.4. Określenia podstawowe**

- Nawierzchnia – jest to konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

- Warstwa – element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

- Warstwa ścieralna – jest to górna warstwa nawierzchni poddana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

- Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni pomiędzy warstwą ścieralną a wyrównawczą lub podbudową zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń od kół pojazdów i ich przekazywanie na warstwy niżej leżące.

- Warstwa wyrównawcza - warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**-** Warstwa podbudowy – stanowi jeden z najważniejszych elementów konstrukcji nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub dwóch warstwach. Jest odpowiedzialna za przenoszenie obciążeń od ruchu pojazdów. Podbudowa pełni funkcję fundamentu dla wyższych warstw wykonywanych z mieszanek mineralno-asfaltowych lub z betonu cementowego.

- Beton asfaltowy (AC) – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

- Mieszanka mineralno-asfaltowa (mma) – jest to mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

- Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – wyróżnia mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa.

- Typ mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na krzywą uziarnienia (ciągłą lub nieciągłą), zawartość wolnych przestrzeni, proporcje składników lub technologię wytwarzania i wbudowywania.

- Skład mieszanki (badanie typu) – jest to skład mieszanki mineralno-asfaltowej, podany jako skład docelowy; może być podany jako wejściowy skład mieszanki lub wyjściowyskład mieszanki.

- Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

- Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destrukt asfaltowy o udokumentowanej jakości stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-bitumicznych w technologii na gorąco.

- Połączenie międzywarstwowe (szczepność międzywarstwowa) – połączenie międzywarstwami w celu uzyskania współpracypomiędzy warstwamiw celu uzyskania odpowiedniej trwałości nawierzchni.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Zamawiającego. W przypadku wystąpienia zmian w materiałach składowych (rodzaj, kategoria, typ petrograficzny, gęstość, zmiana złoża) należy postępować zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 13108.

**2.1. Kruszywa**

Należy stosować kruszywa i wyroby spełniające wymagania WT-1 2014r.,WT-2 2014 cz. I.

W mieszankach mineralno-bitumicznych wyklucza się użycie kruszywa z żużli wielkopiecowych, stalowych i pomiedziowych.

**2.2. Lepiszcza asfaltowe**

Należy stosować lepiszcza zgodnie z WT-2 2014 cz. I, tabela nr 1.

Lepiszcze do skropienia warstwy niżej leżącej powinno spełniać wymagania podane w PN-EN 13808 i SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

**2.3. Dodatki**

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108.

**2.4. Granulat asfaltowy**

Stosowanie granulatu asfaltowego nie może obniżać właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych.

Zastosowanie granulatu asfaltowego może nastąpić na zasadzie indywidualnego dopuszczenia przez Zamawiającego.

**2.2. Rodzaje materiałów**

**2.2.1. Zestawienie wyrobów do warstw nawierzchni drogowej z uwzględnieniem obciążenia ruchem**

Mieszanki mineralno-asfaltowe i materiały do nich powinny być dobierane do nawierzchni drogi w zależności od jej funkcji, kategorii ruchu, szczególnych warunków obciążenia ruchem, warunków klimatycznych, właściwości przeciwpoślizgowych, hałasu toczenia kół i ewentualnych wymagań specjalnych Zamawiającego.

Zalecane mieszanki, lepiszcza i kruszywa do poszczególnych warstw nawierzchni drogowych przedstawiono w tabeli nr 1.

**Tabela nr 1**. Zalecane mieszanki, lepiszcza i kruszywa do warstw nawierzchni drogowej.



**2.2.2. Uziarnienie mieszanek mineralno-asfaltowych do warstwy ścieralnej oraz zawartość asfaltu.**

**Tabela nr 2**. Uziarnienie mieszanek mineralno-asfaltowych oraz zawartość lepiszcza do warstwy ścieralnej dla ruchu KR 1÷2.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Przesiew, [%(m/m)] | | | | | |
| AC 5 S KR 1 ÷ 2 | | AC 8 S KR 1 ÷ 2 | | AC 11S KR 1 ÷ 2 | |
|
| Wymiar sita #, [mm] | od | do | od | do | od | do |
| 16 | - | - | - | - | 100 | - |
| 11,2 | - | - | 100 | - | 90 | 100 |
| 8 | 100 | - | 90 | 100 | 70 | 90 |
| 5,6 | 90 | 100 | 70 | 90 | - | - |
| 2 | 40 | 65 | 45 | 60 | 30 | 55 |
| 0,125 | 8 | 22 | 8 | 22 | 8 | 2 |
| 0,063 | 6 | 14 | 6 | 14 | 5 | 12 |
| zawartość lepiszcza | Bmin 6,2 | | Bmin 6,0 | | Bmin 5,8 | |

**Tabela nr 3**. Uziarnienie mieszanek mineralno-asfaltowych oraz zawartość lepiszcza do warstwy ścieralnej dla ruchu KR 3÷7.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Przesiew, [%(m/m)] | | | |
| AC 8 S KR 3 ÷ 7 | | AC 11 S KR 3 ÷ 7 | |
|
| Wymiar sita #, [mm] | od | do | od | do |
| 16 | - | - | 100 | - |
| 11,2 | 100 | - | 90 | 100 |
| 8 | 90 | 100 | 60 | 90 |
| 5,6 | 60 | 80 | 48 | 75 |
| 4 | 48 | 60 | 42 | 60 |
| 2 | 40 | 55 | 35 | 50 |
| 0,125 | 8 | 22 | 8 | 20 |
| 0,063 | 5 | 12 | 5 | 11 |
| zawartość lepiszcza | Bmin 5,8 | | Bmin 5,8 | |

**Tabela nr 3**. Uziarnienie mieszanek mineralno-asfaltowych oraz zawartość lepiszcza do warstwy wiążącej i wyrównawczej dla ruchu KR 1÷7.



**Tabela nr 4.** Uziarnienie mieszanek mineralno-bitumicznych oraz zawartość lepiszcza do warstwy podbudowy dla ruchu KR 1-2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Przesiew, [%(m/m)] | | | |
| AC 16 P KR 1 ÷ 2 | | AC 22 P KR 1 ÷ 2 | |
|
| Wymiar sita #, [mm] | od | do | od | do |
| 31,5 | - | - | 100 | - |
| 22,4 | 100 | - | 90 | 100 |
| 16 | 90 | 100 | 65 | 93 |
| 11,2 | 70 | 92 | - | - |
| 8 | 50 | 85 | 42 | 72 |
| 2 | 25 | 50 | 15 | 45 |
| 0,125 | 5 | 13 | 5 | 13 |
| 0,063 | 4 | 10 | 4 | 10 |
| zawartość lepiszcza | Bmin 4,4 | | Bmin 4,2 | |

**Tabela nr 5**. Uziarnienie mieszanek mineralno-bitumicznych oraz zawartość lepiszcza do warstwy podbudowy dla ruchu KR 3-7.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Przesiew, [%(m/m)] | | | | | |
| AC 16 P KR 3 ÷ 7 | | AC 22 P KR 3 ÷ 7 | | AC 32 P KR 3 ÷ 7 | |
|
| Wymiar sita #, [mm] | od | do | od | do | od | do |
| 45 | - | - | - | - | 100 | - |
| 31,5 | - | - | 100 | - | 90 | 100 |
| 22,4 | 100 | - | 90 | 100 | 65 | 90 |
| 16 | 90 | 100 | 65 | 90 | - | - |
| 11,2 | 65 | 85 | - | - | - | - |
| 8 | 50 | 76 | 42 | 68 | 33 | 53 |
| 2 | 25 | 50 | 15 | 45 | 10 | 40 |
| 0,125 | 5 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| 0,063 | 4 | 8 | 4 | 8 | 3 | 7 |
| zawartość lepiszcza | Bmin 4,2 | | Bmin 4,0 | | Bmin 3,8 | |

**2.2.3. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw bitumicznych**

**Tabela nr 6**. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR 1÷2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Właściwość | Metoda i warunki badania | Kategoria i wymiar mieszanki |
| KR 1 ÷ 2  AC 5 S, AC 8 S, AC 11 S |
|
| Zawartość wolnych przestrzeni | PN-EN 12697 | Vmin 1,0 Vmax 3,0 |
| Wolne przestrzenie wypełnione  lepiszczem | PN-EN 12697 | VFBmin 75 VFBmax 93 |
| Zawartość wolnych przestrzeni   w mieszance mineralnej | PN-EN 12697 | VMAmin 14 |
| Wrażliwość na działanie wody | PN-EN 12697 | ITSR 90 |

**Tabela nr 7**. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR 3÷4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Właściwość | Metoda i warunki badania | Kategoria i wymiar mieszanki |
| KR 3 ÷ 4  AC 8 S, AC 11 S |
|
| Zawartość wolnych przestrzeni | PN-EN 12697 | Vmin 2,0 Vmax 4,0 |
| Odporność na deformacje trwałe | PN-EN 12697 | WTS AIR 0,15 PRD AIR 9,0 |
| Wrażliwość na działanie wody | PN-EN 12697 | ITSR 90 |

**Tabela nr 8**. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR 5÷7.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Właściwość | Metoda i warunki badania | Kategoria i wymiar mieszanki |
| KR 5 ÷ 7  AC 8 S, AC 11 S |
|
| Zawartość wolnych przestrzeni | PN-EN 12697 | Vmin 2,0 Vmax 4,0 |
| Odporność na deformacje  trwałe | PN-EN 12697 | WTS AIR 0,10 PRD AIR 7,0 |
| Wrażliwość na działanie wody | PN-EN 12697 | ITSR 90 |
| Współczynnik Luminacji | Zgodnie z załącznikiem 4 | Qd ≥ 70d Qd ≥ 90e |
| d) wymaganie dotyczy nawierzchni wykonywanych w terenie otwartym | | |
| e) wymaganie dotyczy nawierzchni wykonywanych w tunelach | | |

**Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej KR 1÷7.**

- uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza – tabela 2 SST,

- zawartość wolnych przestrzeni – tabela 12, 13, 14 WT-2 2014

- dla KR 1-2 – Vmin 3,0; Vmax 6,0

- dla KR 3-4 – Vmin 4,0; Vmax 7,0

- dla KR 5-7 – Vmin 4,0; Vmax 7,0

- wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem – tabela 12 WT-2 2014

- dla KR 1-2 – VFBmin 65 (dla AC 11W); VFBmin 60 (dla AC 16 W); VFBmax 80

- wrażliwość na działanie wody – tabela 12, 13, 14 WT-2 2014

- dla KR 1-7 – ITSR 80

- odporność na deformacje trwałe – tabela 13, 14 WT-2 2014

- dla KR 3-4 – WTS AIR 0,15; PRD AIR 7,0

- dla KR 5-7 – WTS AIR 0,10; PRD AIR 5,0

**Tabela nr 9.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy KR 1÷2.



**Tabela nr 10.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy KR 3÷4.



**Tabela nr 11.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy KR 5÷7.



**2.3. Wymagania wobec innych materiałów**

**2.3.1. Materiały do połączeń technologicznych**

Materiały do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować zgodnie z WT-2 2016 cz. II.

Uwaga: W przypadku elastycznych taśm bitumicznych należy zastosować środek do gruntowania powierzchni połączeń technologicznych przewidziany przez producenta taśmy.

**2.3.2. Lepiszcze do skropienia podłoża**

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808 i ST D-04.03.01”Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcji nawierzchni”.

**2.3.3. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej**

Za zgodą Zamawiającego mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1.

Zaleca się stosowanie do mieszanek mineralno-asfaltowych, dodatku środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

**2.3.4. Dostawy materiałów**

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

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mma lub zakup, tak aby zapewnić nieprzerwaną pracę rozściełacza w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00. „wymagania ogólne”.

**3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych**

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowych powinna odbywać się na WMB o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMB powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

Wytwórnia powinna być wyposażona w automatyczny system sterowania produkcją z możliwością rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtwarzania i drukowania w cyklu dziennym.

**3.2. Sprzęt do wykonania warstw nawierzchni**

Zaleca się rozkładanie mieszanki mineralno-asfaltowej układarką na podwoziu gąsienicowym posiadającą automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością, z urządzeniem do wstępnego zagęszczenia mieszanki i z systemem podgrzewania.

**3.3. Walce do zagęszczania**

Wykonawca powinien dysponować stalowymi walcami wibracyjnymi pozwalającymi na uzyskanie wymaganych parametrów zagęszczenie warstw.

Przynajmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki.

**3.4. Skrapiarki**

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką, pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża oraz dysponować sprzętem pomocniczym do ewentualnego oczyszczenia zabrudzonej warstwy: zamiatarki, myjki, sprężarki itp.

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę odpowiednio do postępu robót, tak aby zapewnić ciągłość wbudowywania.

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi, tak aby mma była zabezpieczona przed ostygnięciem (przez przykrycie plandekami, lub przez zastosowanie pojemników termoizolacyjnych lub ogrzewanych).

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

W terminie 3-ch tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia projekt mieszanki mineralnej (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

* Odpowiednim doborze składników mieszanki mineralnej,
* doborze optymalnej ilości asfaltu,
* określeniu właściwości mma i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

**5.2. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże pod warstwę ścieralną powinno być wcześniej przygotowane zgodnie z SST D-04.03.01 „Czyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych” i powinno być:

– nośne i ustabilizowane,

– czyste, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa,

– wyprofilowane, równe i bez kolein,

– skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw,

oraz spełniać wymagania WT-2 2016 – część II.

**5.3. Połączenia międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami oraz ich współpracy w przenoszeniu obciążeń nawierzchni wywołanych ruchem pojazdów.

Zapewnienie połączenia międzywarstwowego wymaga starannego przygotowania podłoża na którym będzie układana warstwa ścieralna, zastosowanie odpowiedniej emulsji asfaltowej oraz właściwego wykonania skropienia.

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni powinna być zgodna z WT-2 2016 tab. 6:

- dla połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej wymagana minimalna wytrzymałość na ścinanie wynosi 1,0 MPa,

- dla połączenia warstwy wiążącej i ścieralnej wymagana minimalna wytrzymałość na ścinanie wynosi 0,7 MPa ,

- dla połączenia warstw podbudowy (jeżeli podbudowa składa się z kilku warstw) wymagana minimalna wytrzymałość na ściskanie wynosi 0,6 MPa.

(W odniesieniu do KR 1÷3 badanie kontrolne połączenia międzywarstwowego nie jest obligatoryjne, jednak należy je wykonać w przypadkach budzących wątpliwość co do jakości wykonanych robót i na zlecenie Inspektora).

**5.4. Warunki atmosferyczne**

Warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych powinny być układane w sprzyjających warunkach atmosferycznych i w temperaturze:

– podłoża nie mniejszej niż +5°C,

– temperaturze otoczenie w ciągu doby (pomiary trzy razy dziennie) nie mniejszej niż 0°C.

Nie dopuszcza się układania mas mineralno-bitumicznych podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego prędkość 16m/s.

**5.5. Wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się zgodnie

z wymaganiami podanymi WT-2 216 cz. II.

Wykonawca powinien tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby dzienne działki robocze, były możliwie jak najdłuższe.

Wszelkie wady powstałe w warstwie w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu, jakości wbudowania) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę układarki bez zatrzymań z jednostajną prędkością i z włączoną wibracją.

Mieszanka mma powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi z wibracją i walcami ogumionymi. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki mma na warstwy powinien wynosić ≥98% a zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ścieralnej zgodna z WT – 2 tabela 16.

Podczas rozkładania grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

**5.6. Połączenia technologiczne**

Połączenia technologiczne powinny być wykonane przy zastosowaniu materiałów określonych w WT-2 2016

‒ złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,

‒ złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni,

‒ złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,

- złącza poprzeczne pomiędzy działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 mb w kierunku podłużnym osi jezdni,

‒ złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w WT-2 2014 – część I .

Badania i pomiary dzielą się na:

– badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru zgodnie z Systemem Zakładowej Kontroli Produkcji

– badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Inspektora.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien:

– być nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych - mieszanki mineralno-asfaltowe, kruszywa, lepiszcze, materiały do uszczelnień, itd.,

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem warstwy nawierzchni bitumicznych:

– pomiar temperatury powietrza,

– pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,

– ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

– wykaz ilości materiałów lub grubość wykonanej warstwy,

– pomiar spadku poprzecznego wykonanej warstwy,

– pomiar równości warstwy ścieralnej,

– pomiar rzędnych wysokościowych i pomiary sytuacyjne,

– badania zagęszczenia warstwy i zawartości wolnej przestrzeni,

– pomiar szczepności warstwy ścieralnej i warstwy niżej leżącej,

– ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

– ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,

– badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

**6.2. Badania w czasie robót**

**6.2.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, dopuszczalne odchylenia od założonego składu**

**Tabela nr 12.** Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Przechodzi  Przez sito | Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%] | | | Dopuszczalne odchylenie średnie  Od założonego składu [%] | | |
| Mieszanki drobno-ziarniste | Mieszanki grubo- ziarniste | Asfalt lany | Mieszanki drobno-ziarniste | Mieszanki grubo- ziarniste | Asfalt lany | |
| D | -8 ÷ +5 | -8 ÷ +5 | -8 ÷ +5 | ±4 | ±5 | ±4 | |
| D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego | ±7 | ±9 | ±8 | ±4 | ±4 | ±4 | |
| 2 mm | ±6 | ±7 | ±8 | ±3 | ±3 | ±3 | |
| Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego | ±4 | ±5 | - | ±2 | ±2 | - | |
| 0,063 mm | ±2 | ±3 | ±4 | ±1 | ±2 | ±2 | |
| Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza | ±0,5 | ±0,6 | ±0,5 | ±0,3 | ±0,3 | ±0,25 | |

Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w betonie asfaltowym nie powinna być niższa od Bmin przedstawionego w Tabeli nr 2 i 3 lub od wartości udokumentowanej w Badaniach Typu.

**6.2.2. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w p.2.1.5. częstotliwość badania: 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m2.

**6.2.3. Pomiar grubości warstwy**

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) – 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m2.

Sposób oceny grubości warstwy i pakietu warstw należy dokonać zgodnie WT-2 2016 – część II.

Tolerancja dla pojedynczego wyniku w zakresie:

– grubości warstwy pojedynczego pomiaru dla warstwy ścieralnej może wynosić 1÷5% grubości projektowanej,

– pakietu wszystkich warstw asfaltowych całego odcinka budowy nie dopuszcza się zaniżenia grubości.

**6.2.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy nawierzchni. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0% a zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ścieralnej zgodna z tabelą nr 16 WT-2 2016 cz. II ( wynosi odpowiednio do kategorii ruchu i wymiaru mieszanki 1,0÷5,0; 1,0÷4,5; 2,0÷5,0).

Wartość zagęszczenia mma należy wykonać na 2 próbkach na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m2.

Wykonawca jest zobowiązany do wycięcia próbki na każde życzenie Inspektora w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

**6.3. Badania i pomiary cech geometrycznych warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej**

**6.3.1. Szerokość warstwy**

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Częstotliwość badania szerokości warstwy należy wykonać co 50 m i punktach charakterystycznych.

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

**6.3.2. Ocena równości podłużnej i poprzecznej warstw**

W pomiarach równości podłużnej warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować metody:

1. profilimetryczną na wskaźnikach równości IRI,
2. pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łaty i klina)

Maksymalne wartości IRI dla warstwbitumicznych określone metodą profilometryczną nie powinny przekraczać wartości tabeli nr 17 WT-2 2016 cz. II.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty (o długości 4m) i klina lub z wykorzystaniem planografu.

Pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać przy pomocy łaty 2m i klina, nie rzadziej niż co 10 m. W czasie pomiaru łata powinna leżeć prostopadle do osi drogi i w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy.

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łatą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru).

**Tabela nr 13** . Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej i poprzecznej dla warstw asfaltowych określone za pomocą pomiaru łatą i klinem [mm].



**6.3.3. Spadki poprzeczne warstwy**

Spadki poprzeczne warstwy podbudowy i wiążącej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

Spadki poprzeczne - pomiar łatą 2m , częstotliwość 50 razy na kilometr drogi.

**6.3.4. Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie dokumentacją projektową,

z tolerancją ± 5 cm.

**6.3.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni**

Rzędne wysokościowe warstwy podbudowy i warstwy wiążącej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać - 1 cm.

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń. Dla 100% wykonanych pomiarów różnice pomiędzy rzędnymi

wysokościowymi warstwy podbudowy i wiążącej a rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać - 1,5 cm.

**6.3.6. Złącza podłużne i poprzeczne**

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

W konstrukcji wielowarstwowej:

– złącza poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o ok. 3 mb,

– złącza podłużne powinny być przesunięte względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Nie można lokalizować złącza podłużnego w śladach kół. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**6.3.7. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednorodny, bez miejsc porowatych, łuszczących się i spękanych.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego dla warstwy ścieralnej, wiążącej.

Jednostką obmiarową jest 1 t (jedna tona) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego dla warstwy wyrównawczej, podbudowy.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wyniki pozytywne.

**8.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w SST), to Inspektor wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji nawierzchni, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

W przypadku braku zgody Inspektora na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach SST zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m2 (metr kwadratowy) mieszanki mineralno-bitumicznej warstwy ścieralnej, wiążącej obejmuje:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

– oznakowanie i zabezpieczenie robót,

– dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania,

– zakup lub wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z Zakładowym Systemem Produkcji,

– posmarowanie lepiszczem krawędzi i urządzeń obcych, krawężników,

– rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,

– przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,

– uporządkowanie miejsca budowy.

**9.3. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 t (jednej tony) mieszanki mineralno-asfaltowej warstwy wyrównawczej, podbudowy obejmuje:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

– oznakowanie i zabezpieczenie robót,

– dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania,

– zakup lub wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z Zakładowym Systemem Produkcji,

– posmarowanie lepiszczem krawędzi i urządzeń obcych, krawężników,

– rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,

– przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,

– uporządkowanie miejsca budowy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach, i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-EN 932 Badania podstawowych właściwości kruszyw.

PN-EN 1097 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.

PN-EN 12697 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco.

PN-EN 13108 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania, Zakładowa Kontrola Produkcji

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124, z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2021 r. w sprawie określenia szczegółowych warunków utraty statusu odpadów dla odpadów destruktu asfaltowego (Dz.U. 2021 poz. 2468)

WT-1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych

WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.

Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg. metody Leutnera i wymagania techniczne sczepności” Politechnika Gdańska 2014.