**D – M – 05.03.05b - Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca AC 16W KR 2**

# 1. WSTĘP

## 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W z asfaltem drogowym 50/70 w ramach robót budowlanych.

## 1.2 Zakres stosowania SST

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

## 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W grubości 5cm nawierzchni obciążonej ruchem KR2, wg Wymagań Technicznych WT-2 2014, PN-EN 13108-1 oraz norm związanych zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej:

## 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.1** Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.2** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

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

**1.4.4** Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**1.4.5** Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltów do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą.

**1.4.6** Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

# 2. MATERIAŁY

## 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały użyte do wykonania końcowego wyrobu objętych przedmiotową SST i końcowy wyrób powinny spełniać wymagania dla systemu 2+ (system oceny zgodności wyrobu budowlanego) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikacyjne jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE.

## 2.2 Lepiszcza asfaltowe

Do betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i wyrównawczą nawierzchni obciążonej ruchem KR2 należy stosować asfalt drogowy 50/70 wg PN-EN 14023 spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu drogowego 50/70 do betonu asfaltowego.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Metoda badania | Wymagania wobec asfaltu |
| **50/70** |
| 1 | Penetracja w 25ºC, [0,1 mm] | PN-EN 1426 | 50-70 |
| 2 | Temperatura mięknienia, [ºC] | PN-EN 1427 | 46-54 |
| 3 | Temperatura zapłonu, nie mniej niż, [ºC] | PN-EN 22592 | 230 |
| 4 | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, [% (m/m)] | PN-EN 12592 | 99 |
| 5 | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, [% (m/m)] | PN-EN 12607-1 | 0,5 |
| 6 | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, [%] | PN-EN 1426 | 50 |
| 7 | Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż, [ºC] | PN-EN 1427 | 48 |
| 8 | Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu, nie więcej niż, [ºC] | PN-EN 1427 | 9 |
| 9 | Temperatura łamliwości, nie więcej niż, [ºC] | PN-EN 12593 | -8 |

## 2.3 Wypełniacz

Do warstwy wiążącej nawierzchni obciążonej ruchem KR2 należy stosować wypełniacz spełniający odpowiednie wymagania określone w tablicy 2 – wg Wymaganiach Technicznych WT-1 2014. Przechowywanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Tablica 2. Wymagania wobec wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W wg WT-1 2014.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości wypełniacza | Wymagania wobec wypełniacza\*) |
| **KR2** |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-10 | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| 2 | Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż | MBF10 |
| 3 | Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż, [% (m/m)] | 1 |
| 4 | Gęstość ziaren wg EN 1097-7 | deklarowana przez producenta |
| 5 | Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria | V28/45 |
| 6 | Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria | ΔR&R8/25 |
| 7 | Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż | WS10 |
| 8 | Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż | CC70 |
| 9 | Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria | KaDeklarowana |
| 10 | „Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria | BNDeklarowana |

\*Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO3 mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC70.

## 2.4 Kruszywo

Do betonu asfaltowego przeznaczonego na warstwę wiążącą nawierzchni obciążonej ruchem KR2 należy stosować kruszywa spełniające odpowiednie wymagania określone w tablicy 3, 4, 5– wg Warunków Technicznych WT-1 2014.

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

Tablica 3. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W wg WT-1 2014.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania wobec kruszyw |
| **KR2** |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż | GC85/20 |
| 2 | Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie: | G25/15 ,G20/15 G20/17,5 |
| 3 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 ; kategoria nie wyższa niż: | f2 |
| 4 | Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż | FI35 lub SI35 |
| 5 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż | CDeklarowana |
| 6 | Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, nie wyższa niż: | LA40 |
| 7 | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| 8 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| 9 | Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższ niż: | F2 |
| 10 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria | SBLA |
| 11 | Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3 | deklarowany przez producenta |
| 12 | Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |
| 13 | Rozpad krzemianu dwuwapniowego żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1 | wymagana odporność |
| 14 | Rozpad związków żelaza żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2 | wymagana odporność |
| 15 | Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa: | V3,5 |

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W wg WT-1 2014.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania wobec kruszyw |
| **KR2** |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria | GF85 lub GA85 |
| 2 | Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii | GTCNR |
| 3 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż | f3 |
| 4 | Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż | MBF10 |
| 5 | Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | ECSDeklarowana |
| 6 | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowany przez producenta |
| 7 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowany przez producenta |
| 8 | Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż | mLPC0,1 |

Tablica 5. Wymagania wobec kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W wg WT-1 2014.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania wobec kruszyw |
| **KR2** |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria | GF85 lub GA85 |
| 2 | Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii | GTCNR |
| 3 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż | f16 |
| 4 | Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż | MBF10 |
| 5 | Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | ECSDeklarowana |
| 6 | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowany przez producenta |
| 7 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowany przez producenta |
| 8 | Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż | mLPC0,1 |

# 3. SPRZĘT

**3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

## 3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępując do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

− wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych i sterowaniu elektronicznym wraz z możliwością ciągłego monitorowania parametrów produkcji masy (wydruki i wersje elektroniczne), o wydajności min. 150 ton/godz.,

− układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem układania i wyposażonych w płytę do wstępnego zagęszczania z układem grzewczym,

− skrapiarek wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem lepiszcza asfaltowego, a odchyłka dozowanie nie może przekraczać ± 10% ustalonej jednostkowej ilości dozowania,

− walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,

− walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,

− samochodów samowyładowczych wysokotonażowych z przykryciem brezentowym.

# 4. TRANSPORT

**4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

## 4.2 Transport materiałów

### 4.2.1 Asfalt

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w Wymaganiach Technicznych WT-2 2014(cz. II) oraz w aprobacie technicznej.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

− cysternach kolejowych,

− cysternach samochodowych lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

### 4.2.2 Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przeznaczonych 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

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek mieszankapowinna być przykryta pokrowcem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godziny z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonejw system grzewczy.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

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

## 5.2 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca opracowuje i dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

− doborze składników mieszanki,

− doborze optymalnej ilości asfaltu,

− określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

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

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartości lepiszcza w betonie asfaltowym AC 16W do warstwy wiążącej nawierzchni obciążonej ruchem KR2 podano w tablicy 6.

W określaniu zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej kierować się należyzapisami podanymi na str. 9 oraz w pkt 8.1 (str. 20) w WT-2 2014.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego AC 16W do warstwy wiążącej wg WT-2 2014.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwość | Przesiew, [% (‘m/m)] | |
| **AC 16W** | |
| **KR2** | |
| 1 | Wymiar sita #, [mm] | od | do |
| 2 | 45,0 | - | - |
| 3 | 31,5 | - | - |
| 4 | 22,4 | 100 | - |
| 5 | 16 | 90 | 100 |
| 6 | 11,2 | 65 | 80 |
| 7 | 8 | - | - |
| 8 | 2 | 25 | 55 |
| 9 | 0,125 | 5 | 15 |
| 10 | 0,063 | 3 | 8 |
| 11 | Zawartość lepiszcza, WT-2 2014 | Bmin4,6 | |

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek laboratoryjnych. Beton asfaltowy do warstwy wiążącej nawierzchni obciążonej ruchem KR2 musi spełniać wymagania zamieszczone w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagane właściwości betonu asfaltowego AC 16W do warstwy wiążącej nawierzchni obciążonej ruchem KR2 wg WT-2 2014.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymagania |
| **AC 16W KR2** |
| 1 | Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 4 | Vmin3,0 Vmax6,0 |
| 2 | Wolne przestrzenie  wypełnione lepiszczem | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 5 | VFBmin 60 VFBmax 80 |
| 3 | Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 5 | VMAmin 14 |
| 4 | Wrażliwość na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40ºC z jednym  cyklem zamrażaniaa), badanie  w 25ºC | ITSR80 |
| a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podanow w załączniku 1  WT-2 2014 | | | | |

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego musi spełniać odpowiednie wymagania podane w tablicy 9.

Tablica 9. Właściwości wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W wg WT-2 2014

(cz. II).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Parametr | Wymagania |
| **AC 16W, KR2** |
| 1 | Wskaźnik zagęszczenia w warstwie, [%] | ≥ 98 |
| 2 | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, [% (v/v)] | 2,0 – 7,0 |

## 5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki AC może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Inżyniera i zatwierdzeniu recepty laboratoryjnej. Wytwórnia musi być zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą, a sterowanie musi się odbywać elektronicznie.

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić nie więcej niż ± 2% w stosunku do masy składnika. Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w recepcie. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5ºC.Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego 35/50 w zbiorniku 190ºC.

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

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane graniczne wartości temperatury.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej musi wynosić:

− dla betonu asfaltowego AC16W 35/50: 145-180ºC.

− dla betonu asfaltowego AC 16W 50/70: 140-175ºC.

Maksymalna temperatura dotyczy gotowej mieszanki betonu asfaltowego w mieszalniku otaczarni, natomiast najniższa odpowiada minimalnej dopuszczalnej temperatury dostarczonej mieszanki na budowę w koszu rozkładarki.

## 5.4 Przygotowanie podłoża

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

Nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni nie powinny być większe od podanych w tabeli 10.

Tablica 10. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą (pomiar łatą 4 m lub równoważną metodą, zgodnie z zapisami w WT-2014 cz. II).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne wartości odchyleń równości podłużnej i poprzecznej podłoża pod warstwę wiążącą |
| L | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 15 |

Nierówności podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w Warunkach Technicznych WT-2 2014 (cz. II.)

W przypadku, gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabeli 9, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub/i ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową C60B10 ZM/R. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tablicy 11.

Tablica 11. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej WT-2 2014(cz. II).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego | Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji  [kg/m2] |
| 1 | Warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej | 0,5÷0,7 |

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody.

Orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

− 0,5 h przy zastosowaniu do 0,5 kg/m2 emulsji asfaltowej, − 2 h przy zastosowaniu 0,5÷1,0 kg/m2 emulsji asfaltowej,

− 8 h przy zastosowaniu powyżej 1,0 kg/m2 emulsji asfaltowej.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem drogowym 70/100 lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 5.5 Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5ºC dla wykonywanej warstwy grubości >8 cm. I +10ºC dla wykonanej warstwy grubości≤8 cm. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V>16 m/s).

## 5.6 Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując badanie ekstrakcji.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z Wymaganiami Technicznymi WT-2 2014(cz. II) (zawartość lepiszcza oraz uziarnienie).

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej (AC) lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w pkt. 5.2 (tablica 7-8), o więcej niż:

− 1,5 % (v/v) dla AC W (warstwa wiążąca).

## 5.7 Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu: − stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

− określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,

− określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,

− sprawdzenie wykonania łączeń podłużnych i poprzecznych, obcięcia krawędzi i połączeń ze studzienkami i włazami.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstw nawierzchni.

Lokalizację i długość odcinka próbneg Wykonawca powinien uzgodnić z Inżynierem.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 5.8 Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury podanej w pkt. 5.3 dla wytwarzanej mieszanki. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być ≥ 98,0 %.Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego. 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. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

## 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać pełne badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania pełne należy także wykonać przy zmianie pochodzenia materiału. W takim przypadku powinna zostać również opracowana nowa recepta laboratoryjna na mieszankę mineralno-asfaltową.

## 6.3 Badania w czasie robót

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wymagania zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej i Wymagania Techniczne WT-2 2014 należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badania typu. Badania należy wykonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-2 2014, przy czym nie stosuje się podejścia grupowego. Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-21 należy stosować się do Wymagań Technicznych WT-2 2014.

### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Wykonawca wykona badania w oparciu o Wymagania Techniczne WT-2 2014 CZ. II z jednoczesnym uwzględnieniem częstotliwości badań podanych w tabeli 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralnoasfaltowej.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań Minimalna liczba badań |
| 1 | Dozowanie składników z częstotliwością | dozór ciągły |
| 2 | Skład mieszanki mineralno-asfaltowej, uziarnienie mieszanki mineralnej, właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej – pobranej w wytwórni | Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) |
| 3 | Właściwości asfaltu (badania niepełne) | Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) |
| 4 | Właściwości wypełniacza (badania niepełne) | Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) |
| 5 | Właściwości kruszywa | Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) |
| 6 | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej | dozór ciągły |
| 7 | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania |
| 8 | Wygląd mieszanki mineralno asfaltowej | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania |

### 6.3.2 Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg norm podanych w Wymaganiach Technicznych WT-2 2014 CZ. II. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancjami określonymi w pkt. 5.6.

### 6.3.3 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy badać na kruszywie uzyskanym po ekstrakcji. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w recepcie laboratoryjnej.

### 6.3.4 Badanie właściwości asfaltu

Należy wykonać badania sprawdzające z częstotliwością zgodną z ZKP w zakresie:

− penetracji w temp. 25ºC,

− temperatury mięknienia PiK,

− nawrotu sprężystego (tylko dla polimeroasfaltów).

Asfalt z dostawy należy uznać za przydatny do produkcji przy równoczesnym spełnieniu następujących warunków:

− wyniki badań sprawdzających j.w. są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2.2,

− wyniki badań pełnych wykonanych przez producenta asfaltu, stanowiące atest załączony do dostawy, są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2.2.

### 6.3.5 Badanie właściwości wypełniacza

Należy określić właściwości wypełniacza opisane w pkt. 2.3 z częstotliwością zgodną z ZKP w zakresie:

− uziarnienia, − wilgotności,

− gęstości.

### 6.3.6 Badanie właściwości kruszywa

Należy badać uziarnienie kruszywa z częstotliwością wymagana w ZKP.

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić przydatność kruszywa wg pkt. 2 oraz opracować nową receptę laboratoryjną i uzgodnić ją z Inżynierem

### 6.3.7 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie laboratoryjnej i SST.

### 6.3.8 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Temperatura może być również odczytywana lub rejestrowana automatycznie z urządzenia pomiarowego zainstalowanego w otaczarce.

Dokładność pomiaru ±2°C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie i SST.

### 6.3.9 Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania. Mieszanka musi wykazywać jednolitą barwę i jednorodność.

### 6.3.10 Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną i niniejszą SST.

**6.4 Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu**

## asfaltowego

### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego podaje tabela 13.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
| 1 | Szerokość warstwy | 2 razy na odcinku drogi o długości 1 km |
| 2 | Równość podłużna warstwy | Pomiar równości należy wykonać zgodnie z pkt. 6.4.3 |
| 3 | Równość poprzeczna warstwy | Nie rzadziej niż co 5 m |
| 4 | Spadki poprzeczne warstwy | 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe warstwy | pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie |
| 7 | Grubość wykonywanej warstwy | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m2 |
| 8 | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza |
| 9 | Krawędź warstwy | cała długość |
| 10 | Wygląd warstwy | ocena ciągła |
| 11 | Zagęszczenie warstwy | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m2 |
| 12 | Wolna przestrzeń w warstwie | jw. |

### 6.4.2 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikami lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

### 6.4.3 Równość warstwy

6.4.3.1 Ocena równości podłużnej

Zgodnie z Dz.U. nr 0, poz. 124 z dnia 29 stycznia 2016 r., do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem plano grafu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla plano grafu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Wartości dopuszczalne odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem) zamieszczono w tabeli 14.

Tablica 14. Dopuszczalne wartości odchyleń równości podłużnej warstwy wiążącej z mieszanki betonu asfaltowego.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości podłużnej warstwy [mm] |
| L | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 12 |

6.4.3.2 Ocena równości poprzecznej

Zgodnie z Dz.U. nr 0, poz. 124 z dnia 29 stycznia 2016 r., do oceny równości poprzecznej warstwy nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją ±15%. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstwy nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonany nie rzadziej niż co 5 m.

Wartości dopuszczalne odchyleń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy zamieszczono w tabeli 15.

Tablica 15. Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy [mm]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy [mm] |
| L | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 12 |

### 6.4.4 Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy podbudowy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ±0,5%

**6.4.5 Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 1 cm.

### 6.4.6 Ukształtowanie osi w planie

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

### 6.4.7 Grubość warstwy

Grubość warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej po zagęszczeniu **nie może być mniejsza** od grubości podanej w Dokumentacji Projektowej.

### 6.4.8 Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 6.4.9 Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia – pokryte asfaltem drogowym 70/100 lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 6.4.10 Wygląd warstwy

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

# 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego.

# 8. ODBIÓR ROBÓT

Wykonana warstwa podlega odbiorowi wg zasad określonych w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 warstwy z betonu asfaltowego obejmuje:

− prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

− oznakowanie robót,

− zakup i dostarczenie materiałów,

− opracowanie recept laboratoryjnych,

− wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,

− posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,

− rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,

− wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,

− obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,

− wykonanie odcinka próbnego,

− przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej. − Inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w SST.

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1 Normy

|  |  |
| --- | --- |
| PN-EN 12591:2010 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych. |
| PN-EN 14023:2011 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami. |
| PN-EN 12697 -11: 2012 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| PN-EN 13108-21:2008 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji. |

## 10.2 Inne dokumenty

Wymagania Techniczne WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”.

Wymagania Techniczne WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”, część I, II.

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