SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA

### **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.05/b**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA**

**1.Wstęp**

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego, w ramach dostawy masy bitumicznej do Wydziału Inwestycji i drogownictwa.

1.2. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o uziarnieniu AC11:

- gr. 4 cm na drogach o kategorii ruchu KR1 i KR4,

- gr. 5 cm na drogach o kategorii ruchu KR3 i KR4

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

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

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

1.3.4. Beton asfaltowy o wysokim module sztywności – mieszanka mineralno-asfaltowa o szczególnych wymaganiach w zakresie modułu sztywności, ułożona i zagęszczona.

1.3.5. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.3.6. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.3.7. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.3.8. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o założonej długości) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.3.9. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN lub 115 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.3.10. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00"Wymagania ogólne".

**2. Materiały**

2.1 .Materiały do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Materiał | Kategoria ruchu | |
| KR1-KR2 | KR3 - KR4 |
| Mieszanki mineralno-asfaltowa o wymiarze D,[mm] | 11 | 11 |
| Lepiszcze asfaltowe | 50/70 | PMB 45/80-55 |
| Kruszywa mineralne | tablica 1; 2a; 2b; 3 niniejszej ST | |

2.2.Kruszywo

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego dowarstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od  kategorii ruchu | |
| KR1-KR2 | KR3 - KR4 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | *G*C85/20 | *G*C90/20 |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii: | *G*20/15 | *G*25/15 |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż | ƒ2 | |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż: | *FI*25  lub *SI*25 | *FI*20  lub *SI*20 |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | *C*Deklarowana | *C95/1* |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż: | *LA*30 | *LA*30 |
| Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | *PSV*Deklarowana | *PSVDeklarowane(48)* |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | |
| Nasiąkliwość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | |
| Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3: | deklarowana przez producenta | |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż: | *F*NaCl 7 | |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria: | *SB*LA | |
| Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3: | deklarowany przez producenta | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż: | *m*LPC0,1 | |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1: | wymagana odporność | |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2 | wymagana odporność | |
| Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: | *V*3,5 | |

Nie dopuszcza się do stosowania kruszyw grubych o wymiarach D/d ≥ 4.

Tablica 2a. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu D≤8mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |
| --- | --- |
| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od  kategorii ruchu |
| KR1-KR2 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | *G*F85 lub GA85 |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | *G*TCNR |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | ƒ10 |
| Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | *MB*F10 |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | *E*csDeklarowana |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | *m*LPC0,1 |

Tablica 2b. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu D≤8mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od  kategorii ruchu | |
| KR1-KR2 | KR3 - KR4 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | *G*F85 lub GA85 | |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | *G*TCNR | *G*TC20 |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | ƒ16 | |
| Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | *MB*F10 | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | *E*csDeklarowana | *E*CS30 |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | |
| Nasiąkliwość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | *m*LPC0,1 | |

Dopuszcza się stosowanie mieszanki kruszywa łamanego (drobnego lub o ciągłym uziarnieniu) i kruszywa niełamanego (drobnego lub o ciągłym uziarnieniu) z udziałem kruszywa łamanego w ilości nie mniejszej niż 50%.

2.3.Wypełniacz

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |
| --- | --- |
| Właściwości wypełniacza | Wymagania w zależności od  kategorii ruchu |
| KR1÷KR4 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10; | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | *MB*F10 |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1 %(m/m) |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7: | deklarowana przez producenta |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | *V*28/45 |
| Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria: | ∆R&B8/25 |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | *WS*10 |
| Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż: | *CC*70 |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | *K*a Deklarowana |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | *BN*Deklarowana |

*\*) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO3 w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC70*

2.4.Asfalt

Tablica 4a.Wymagania dla asfaltu drogowego 50/70

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp | Parametr | Metoda badania | Wymaganie |
| 1 | Penetracja w temperaturze 250C, x 0,1mm | PN-EN 1426 | 50 – 70 |
| 2 | Temperatura mięknienia, 0C | PN-EN 1427 | 46 – 54 |
| 3 | Temperatura zapłonu wg Clevelenda, min 0C | PN-EN 22592 | 230 |
| 4 | Rozpuszczalność, min % (mm) | PN-EN 12592 | 99 |
| 5 | Zawartość parafiny, max % (mm) | PN-EN 12606-1 | 2,2 |
| 6 | Temperatura łamliwości Fraassa, max 0C | PN-EN 12593 | -8 |
| Odporność na starzenie w temperaturze 1630C wg PN-EN 12607-1 | | | |
| 7 | - zmiana masy, max ± % | PN-EN 12607-1 | 0,5 |
| 8 | - pozostała penetracja, min % | PN-EN 1426 | 50 |
| 9 | - temperatura mięknienia po starzeniu, min 0C | PN-EN 1427 | 48 |
| 10 | - wzrost temperatury mięknienia, max 0C | PN-EN 1427 | 9 |

Tabela 4b. Wymagania dla asfaltu modyfikowanego polimerami PMB 45/80-55

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp | Wymaganie podstawowe | Właściwość | Metoda badania | Jednostka | 45/80-55 | |
| Wymaganie | Klasa |
| 1 | Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji | Penetracja w 250C | PN-EN 1426 | 0,1 mm | 45 – 80 | 4 |
| 2 | Konsystencja w wysokiej temperaturze eksploatacji | Temperatura mięknienia | PN-EN 1427 | 0C | ≥55 | 7 |
| 3 | Kohezja | Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania) | PN-EN 13589  PN-EN 13703 | J/cm2 | ≥3 w 50C | 2 |
| 4 | Siła rozciągania w 50C (duża prędkość rozciągania) | PN-EN 13587  PN-EN 13703 | J/cm2 | NPD | 0 |
| 5 | Wahadło VIALIT (matoda uderzenia) | PN-EN 13588 | J/cm2 | NPD | 0 |
| 6 | Stałość  konsystencji (odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1) | Zmiana masy |  | % | ≤0,5 | 3 |
| 7 | Pozostała penetracja | PN-EN 1426 | % | ≥60 | 7 |
| 8 | Wzrost temperatury mięknienia | PN-EN 1427 | 0C | ≤8 | 2 |
| 9 | Inne właściwości | Temperatura zapłonu | EN ISO 2592 | 0C | ≥235 | 3 |
| 10 | Wymagania dodatkowe | Temperatura łamliwości | PN-EN 12593 | 0C | ≤-12 | 6 |
| 11 | Nawrót sprężysty w 250C | PN-EN 13398 | % | ≥50 | 5 |
| 12 | Zakres plastyczności | Podpunkt 5.1.9. normy PN-EN 14023 | 0C | TBR | 1 |
| 13 | Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia | PN-EN 13399  PN-EN 1427 | 0C | ≤5 | 2 |
| 14 | Stabilność magazynowania. Różnica penetracji | PN-EN 13399  PN-EN 1426 | 0,1 mm | NPD | 0 |
| 15 | Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 | PN-EN 12607-1  PN-EN 1427 | 0C | TBR | 1 |
| 16 | Nawrót sprężysty w 250C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 | PN-EN 12607-1  PN-EN 13398 | % | ≥50 | 4 |

*NPD – właściwość użytkowa nie określana*

*TBR – właściwość do zadeklarowania*

2.5 Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszywa wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na ten środek przedstawić Aprobatę Techniczną (PN-EN 13108-1, pkt. 4.1). Dozowanie wszystkich składników - wagowo.

1. **Sprzęt**
   1. Sprzęt do mieszania

Mieszanki mineralno-asfaltowe produkuje się w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralno-asfaltowych otaczanych na gorąco, o odpowiedniej wydajności zapewniającej otrzymanie mieszanki o właściwej i jednorodnej jakości, zawierającej dokładnie otoczone ziarna kruszywa. Dozowanie wszystkich składników wagowo.

* 1. Kontrola produkcji

Kontrola produkcji powinna opierać się na procedurach operacyjnych i metodach umożliwiających korygowanie jakości produktu. Wykonawca powinien wyszczególnić badania i inspekcje służące do sprawdzania sprzętu, materiałów składowych, procesów

wytwórczych oraz produktów końcowych. WMA powinna mieć zaprowadzony system ZKP według PN-EN 13108-21.

**4.Transport**

* 1. Asfalt

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiających ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Termometry należy zainstalować w zbiornikach oraz w miejscu dozowania asfaltu do mieszalnika.

4.2.Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz należy składować w silosach przystosowanych do składowania materiałów sypkich, wyposażonych w odpowiedni system dozowania wypełniacza do mieszalnika.

4.3.Kruszywo

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

4.4.Mieszanka mineralno-asfaltowa

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

4.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny należy przewozić w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed uszkodzeniem, zgodnie z zaleceniami producenta.

**5. Wykonanie robót**

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej

Wykonawca w terminie na trzy tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki, dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno - asfaltowej oraz dokumenty potwierdzające wymaganą jakość stosowanych materiałów oraz reprezentatywne próbki materiałów.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

5.2.Parametry mieszanki mineralno asfaltowej AC

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 5a i 5b.

Tablica 5a. Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej oraz kategoria zawartości asfaltu dla ruchu KR1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp | Właściwość /wymiar sita #, (mm) | Przesiew [%(m/m)] | |
| AC 11 S KR1 | |
| 1 | 22,4 | - | - |
| 2 | 16 | 100 | - |
| 3 | 11,2 | 90 | 100 |
| 4 | 8 | 70 | 90 |
| 5 | 2 | 30 | 55 |
| 6 | 0,125 | 8 | 20 |
| 7 | 0,063 | 5,0 | 12,0 |
| 8 | Zawartość lepiszcza | Bmin5,6 | |

Tablica 5b. Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej oraz kategoria zawartości asfaltu dla ruchu KR3 - KR4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp | Właściwość /wymiar sita #, (mm) | Przesiew [%(m/m)] | |
| AC 11 S KR3 - KR4 | |
| 1 | 22,4 | - | - |
| 2 | 16 | 100 | - |
| 3 | 11,2 | 90 | 100 |
| 4 | 8 | 60 | 90 |
| 5 | 2 | 35 | 50 |
| 6 | 0,125 | 8 | 20 |
| 7 | 0,063 | 5,0 | 11,0 |
| 8 | Zawartość lepiszcza | Bmin5,4 | |

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

UWAGA: podane minimalne zawartości asfaltu dotyczą AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej 2,65 Mg/m3. W przypadku uzyskania innej gęstości mieszanki mineralnej należy dla Bmin zastosować współczynnik korygujący α wg wzoru:

α = 2,65/ρa

ρa - gęstość objętościowa ziarn kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m3), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

Tablica 6a. Wymagania dla mieszanki mineralno- asfaltowej (na bazie asfaltu 50/70) dla KR1-2 oraz wykonanej warstwy

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp | Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | AC 11 S |
| 1 | Zawartość wolnej przestrzeni | Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczania 140 ± 50C | PN-EN 12697-8 | Vmin1,0  Vmax3,0 |
| 2 | Odporność na działanie wody | Ubijanie 2x35 uderzeń, temperatura zagęszczania 140 ± 50C | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 400C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 250C | ITSR90 |
| 3 | Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczania 140 ± 50C | PN-EN 12697-8 | VFBmin75  VFBmax93 |
| 4 | Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej | Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczania 140 ± 50C | PN-EN 12697-8 | VMAmin14 |
| 5 | Wskaźnik zagęszczenia, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.4 | ≥98 |
| 6 | Wolna przestrzeń w warstwie, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.5 | 1,0 – 4,0 |

*UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie*

Tablica 6b. Wymagania dla mieszanki mineralno- asfaltowej (na bazie asfaltu PMB 45/80-65) dla KR4 oraz wykonanej warstwy

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp | Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | AC 11 S |
| 1 | Zawartość wolnej przestrzeni | Ubijanie 2x75 uderzeń, temperatura zagęszczania 145 ±50C | PN-EN 12697-8 | Vmin2,0  Vmax4,0 |
| 2 | Odporność na działanie wody | Ubijanie 2x35 uderzeń, temperatura zagęszczania | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 400C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 250C | ITSR90 |
| 3 | Odporność na deformacje trwałe | Wałowanie P98 – P100 | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura 600C, 10 000 cykli, grubość płyty 60 mm | WTSAIR0,50  PRDAIRNR (podać wynik) |
| 4 | Wskaźnik zagęszczenia, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.4 | ≥98 |
| 5 | Wolna przestrzeń w warstwie, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.5 | 2,0 – 5,0 |

*UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie*

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż ± 2% w stosunku do masy składnika.

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

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 30oC od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura asfaltu w zbiorniku nie powinna przekraczać:

1. 50/70 180oC.
2. PMB 45/80-55 180oC.

Temperatura produkcji i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach:

1. 50/70 od 140oC do 180oC
2. PMB 45/80-55 od 130oC do 180oC

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.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

# 6.Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robot podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

# 6.1.Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej celem porównania z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów .Można posługiwać się wynikami przedstawionymi przez dostawcę materiałów.

# 6.2.Badania w czasie robót

# 6.2.1.Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 7. Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania

mieszanki mineralno-asfaltowej.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | **Badania materiałów** | |
| 1 | Uziarnienie kruszywa | Jedno badanie na 2000 ton dostarczonego surowca |
| 2 | Uziarnienie wypełniacza | Według wskazań planu jakości producenta |
| 3 | Właściwości asfaltu  - Penetracja w 25oC lub temperatura mięknienia wg. PiK , dla asfaltu modyfikowanego dodatkowo nawrót sprężysty | Jedno badanie co 300 ton dostarczonego asfaltu |
| **Badania mieszanki mineralno-asfaltowej** | | |
| 4 | Temperatura składników | Dozór ciągły |
| 5 | Temperatura mieszanki | Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania |
| 6 | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki | Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Y. |
| 7 | Zawartość wolnych przestrzeni | Nie rzadziej niż 1x 3000t |
| **Badania po wykonaniu warstwy ścieralnej** | | |
| 8 | Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie | 2 próbki na 1 km jezdni |

# 6.2.2.Dopuszczalne odchyłki

Uwagi ogólne na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podano wartości graniczne i tolerancje, w których uwzględniono: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy, chyba że w konkretnym wypadku podano inaczej.

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

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

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

#### 6.2.2.1.Zawartość lepiszcza i uziarnienie

Tablica 8 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania  i   średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego [% m/m] dla AC 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników | | | | | |
| 1 | 2 | 3 do 4 | 5 do 8 | 9 do 19 | ≥20 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 8,0 | ±5,0 | ±4,0 | ±3,4 | ±2,9 | ±2,5 | ±2,3 |
| 2 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0 | ± 8,0 | ± 6,1 | ± 5,0 | ± 4,1 | ± 3,3 | ± 3,0 |
| 3 | Zawartość kruszywa drobnego o wymiarach 0,063 do 2mm | ±8,0 | ±6,1 | ±5,0 | ±4,1 | ±3,3 | ±3,0 |
| 4 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125 | ±3,0 | ±2,7 | ±2,4 | ±2,1 | ±1,8 | ±1,5 |
| 5 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063 | ±3,0 | ±2,7 | ±2,4 | ±2,1 | ±1,8 | ±1,5 |
| 6 | Asfalt | ± 0,50 | ± 0,45 | ± 0,40 | ± 0,40 | ± 0,35 | ± 0,30 |

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby próbek wg tablicy 8.

Żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 8.

#### 6.2.2.2.Zawartość wolnych przestrzeni w mm-a oraz VMA i VFB

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A w wodzie. Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania należy określać PN-EN 12697-6. Zawartość wolnych przestrzeni powinna mieścić się w granicach podanych w tablicach 6a i 6b.

Zawartość wolnej przestrzeni w próbce Marshalla z pobranej mm-a lub wyjątkowo z powtórnie rozgrzanej próbki z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w Tablicach 6a i 6b o więcej niż 1,5% (v/v).

# 6.2.2.3.Badanie właściwości kruszywa i asfaltu

Z częstością podaną w tablicy 7, należy określić właściwości kruszyw i asfaltu, zgodnie z pkt.2.

# 6.2.2.4.Pomiar temperatury składników mieszanki

Temperaturę składników mieszanki należy kontrolować z częstością podaną w   
tablicy 7. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanym w punkcie 5.3.

# 6.2.2.5.Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie rozładunku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

# 6.3.Badania cech geometrycznych warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

# 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m3 (metr sześcienny ) dostarczonej masy bitumicznej (betonu asfaltowego).

# 8. Odbiór robot

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbioru robót należy dokonać na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i przeprowadzonych pomiarów, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, SST

i uprzednimi ustaleniami Inżynierem.

W przypadku stwierdzenia iż dostarczona masa nie spełnia założonych w SST wymagań technicznych i zostanie wbudowana, dostawca zamówionej masy wykona frezowanie i ponowne wbudowanie na własny koszt.

# 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” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

W cenie jednostkowej robót należy uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją zadania, wynikające z pkt 9.1. SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena obejmuje dostarczenie 1 m3 betonu asfaltowego:

1. zakup i dostarczenie materiałów na mieszankę,
2. wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
3. przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów, wymaganych w niniejszej SST.

**10.Przepisy związane**

|  |  |
| --- | --- |
| PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego |
| PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego |
| PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę |
| PN-EN 12697-13 | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury |
| PN-EN 12697-14 | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody |
| PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza |
| PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego |
| PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Okleinowanie |
| PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych |
| PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek |
| PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia |
| PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej |
| PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie |
| PN-EN 12697-33 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym |
| PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne |
| PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| PN-EN 12697-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości |
| PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej |
| PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy |
| PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu |
| PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji |
| PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami |
| PN-EN 13043 | Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie |
| PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości |
| PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna |
| PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia |
| PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| PN-EN 1367-5 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny |
| PN-EN 1367-6 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli |
| PN-EN 932-1 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek |
| PN-EN 932-2 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych |
| PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| PN-EN 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie |
| PN-EN 932-6 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności |
| PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| PN-EN 933-2 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych |
| PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości |
| PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu |
| PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw |
| PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym |
| PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| PN-EN ISO 13473-1 | Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1: Określenie średniej głębokości profilu, |
| PN-EN ISO 4259 | Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania |
| PN-EN 13036-7 | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym. |
| BN-8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

**10.1.Inne dokumenty**

1. WT-1 Wymagania Techniczne 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.
2. WT-2 Wymagania Techniczne 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.