|  |
| --- |
| *Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W* |

**D.05.03.05– WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 16 W**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej betonu asfaltowego AC 16W.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) jest materiałem stosowanym jako dokument przetargowy

i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z realizacją zadania ” Rozbudowa drogi powiatowej starodroże DK51- ulica Olsztyńska, drogi powiatowej nr 1232N- ulica Wilcza, drogi gminnej nr 159548N- ulica Sportowa, drogi gminnej nr 159534N- ulica Floriana polegająca na przebudowie skrzyżowania ulic Olsztyńskiej, Wilczej i Emila von Behringa oraz budowie skrzyżowania ulicy Olsztyńskiej, Sportowej i Floriana wraz z infrastrukturą techniczną dla zadania: „przebudowa skrzyżowania ulic Olsztyńskiej, Wilczej i Emila von Behringa w miejscowości Olsztynek”

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [50] i WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe 2014 [71] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21 [54].

Warstwę wiążącą gr. 8cm z betonu asfaltowego należy wykonać dla drogi kategorii ruchu KR5.

Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D (patrz pkt 1.4.5.) podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria

ruchu

Mieszanki o wymiarze D1), mm

KR 3

AC16W

1. Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

**Uwaga:** niniejsza ST nie obejmuje wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

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

**1.4.4.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.5.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

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

**1.4.7.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.8.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA [73].

**1.4.9.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.10.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 45 mm oraz d > 2 mm.

**1.4.11.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.12.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.13.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

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

**1.4.15.** Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

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

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

**1.4.18.** Symbole i skróty dodatkowe

AC\_W - beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej,

PMB - polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),

MG - asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade),

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

1. - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C- kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może

jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie

informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

MOP - miejsce obsługi podróżnych,

ZKP - zakładowa kontrola produkcji.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Materiały stosowane do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej**

Rodzaje stosowanych materiałów do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Materiały do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Materiał |  | Kategoria ruchu | |
|  |  | KR3 | |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm] | 16 |  | 22 |
|  |  |
| Granulat asfaltowy o wymiarze U, [mm] | 22,4 |  | 31,5 |
|  |  |
| Lepiszcze asfaltowe |  | 35/50, | 50,70 |
|  |  | PMB 25/55-60 | |
|  |  | MG 50/70-54/64 | |
|  |  | MG 35/50-57/69 | |
| Kruszywa mineralne | Tabele 7, 8, 9,10 wg WT-1 2014 [70] | | |

**2.3. Lepiszcza asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [22], polimeroasfalty wg PN-EN

14023:2011/Ap1:2014-04 [65a] lub asfalty wielorodzajowe wg PN-EN 13924-2:2014-04/Ap1:2014-07 [64a].

Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Asfalty wielorodzajowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [22]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości |  |  | Metoda | Rodzaj asfaltu | |
|  |  | badania | 35/50 | 50/70 |
|  |  |  |  |
|  | WŁAŚCIWOŚCI | | OBLIGATORYJNE | |  |  |
| 1 | Penetracja w 25°C | 0,1 mm |  | PN-EN 1426 [19] | 35÷50 | 50÷70 |
| 2 | Temperatura mięknienia | °C |  | PN-EN 1427 [20] | 50÷58 | 46÷54 |
| 3 | Temperatura zapłonu, | °C |  | PN-EN 22592 [68] | 240 | 230 |
|  | nie mniej niż |  |  |  |  |  |
| 4 | Zawartość składników rozpusz-czalnych, | % m/m |  | PN-EN 12592 [23] | 99 | 99 |
|  | nie mniej niż |  |  |  |  |  |
| 5 | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub |  |  | PN-EN 12607-1 [28] |  |  |
|  | przyrost), | % m/m |  | 0,5 | 0,5 |
|  |  |  |
|  | nie więcej niż |  |  |  |  |  |
| 6 | Pozostała penetracja po starzeniu, nie | % |  | PN-EN 1426 [19] | 53 | 50 |
|  | mniej niż |  |  |  |  |  |
| 7 | Temperatura mięknienia po starzeniu, nie | °C |  | PN-EN 1427 [20] | 52 | 48 |
|  | mniej niż |  |  |  |  |  |
| 8 | Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie | °C |  | PN-EN 1427 [20] | 8 | 9 |
|  | więcej niż |  |  |  |  |  |
|  | WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE | | | |  |  |
| 9 | Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej | °C |  | PN-EN 12593 [24] | -5 | -8 |
|  | niż |  |  |  |  |  |
| 10 | Indeks penetracji | - | PN-EN 12591[22] | | Brak | Brak |
| wymagań | wymagań |
|  |  |  |  |  |
| 11 | Lepkość dynamiczna w 60°C | Pa s | PN-EN 12596[26] | | Brak | Brak |
| wymagań | wymagań |
|  |  |  |  |  |
| 12 | Lepkość kinematyczna w 135°C | mm2/s | PN-EN 12595[25] | | Brak | Brak |
| wymagań | wymagań |
|  |  |  |  |  |  |  |

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023/Ap1 [65a]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Gatunki asfaltów modyfikowanych | | | |  |
|  |  | Metoda | | Jed- |  | polimerami (PMB) | |  |  |
| Właściwość | 25/55 – 60 | | 25/55 – 80 | |  |
| podstawowe | badania | | nostka |  |
|  | wyma- | klasa | wyma- | klasa | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | ganie | ganie |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Konsystencja w |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| pośrednich tempe- | Penetracja | PN-EN 1426 [19] | | 0,1 mm | 25-55 | 3 | 25-55 |  | 3 |
| raturach eksploa- | w 25°C |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| tacyjnych |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Konsystencja w |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| wysokich | Temperatura | PN-EN 1427 [20] | | °C | ≥ 60 | 6 | ≥ 80 |  | 2 |
| temperaturach | mięknienia |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| eksploatacyjnych |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Siła rozciągania (mała | PN-EN 13589 | | J/cm2 | ≥ 2 w |  | TBRb |  |  |
|  | [61] | PN-EN | 6 |  | - |
|  | prędkość rozciągania) | 13703 [62] | |  | 10°C |  | (w 150C) |  |  |
|  | Rozciąganie | PN-EN 13587 | |  |  |  |  |  | - |
| Kohezja | bezpośrednie w 5°C | J/cm2 | NPDa |  | - |  |
| [59] | PN-EN | 0 |  |  |
|  | (rozciąganie 100 | 13703 [62] | |  |  |  |  |  |  |
|  | mm/min) |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Wahadło Vialit (metoda | PN-EN 13588 | | J/cm2 | NPDa | 0 | - |  | - |
|  | uderzenia) |  | [60] |  |  |  |  |  |  |
| Stałość | Zmiana masy | PN-EN 12607- | | % | ≤ 0,5 | 3 | ≤ 0,5 |  | 3 |
| konsystencji |  | 1[28] |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| (Odporność | Pozostała penetracja | PN-EN 1426 [19] | | % | ≥ 60 | 7 | ≥ 60 |  | 7 |
| na starzenie wg | Wzrost temperatury |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PN-EN 12607-1 | PN-EN 1427 [20] | | °C | ≤ 8 | 2 | ≤ 8 |  | 2 |
| mięknienia |  |
| lub -3 [28] [29] |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Inne właściwości | Temperatura zapłonu | PN-EN ISO 2592 | | °C | ≥ 235 | 3 | ≥ 235 |  | 3 |
|  | [69] |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
|  | Temperatura łamliwości | PN-EN 12593 | | °C | ≤ -10 | 5 | ≤ -15 |  | 7 |
| Wymagania |  | [24] |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| dodatkowe |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Nawrót sprężysty w | PN-EN 13398 | | % | ≥ 60 | 4 | ≥ 80 |  | 2 |
|  |  |
|  | 25°C | [57] |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | Nawrót | sprężysty w |  |  | NPD | a | 0 | TBRb | 1 |  | |  |  | 10°C |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | Zakres plastyczności | | PN-EN 14023 | °C | NPDa | | 0 | NPDa | 0 |  | |  |  |  |  | [65] Punkt 5.1.9 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | Stabilność magazyno- | | PN-EN 13399 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | wania. Różnica tempe- | | [58] | °C | ≤ 5 |  | 2 | ≤ 5 | 2 |  | |  |  | ratur mięknienia | | PN-EN 1427 [20] |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | Stabilność | | PN-EN 13399 |  | NPDa | |  | NPDa |  |  | |  |  | magazynowania. | | [58] | 0,1 mm | 0 | 0 |  | |  |  | Różnica penetracji | | PN-EN 1426 [19] |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | Spadek | temperatury | PN-EN 12607-1 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | mięknienia po sta- | |  | TBRb | |  | TBRb |  |  | |  |  | [28] | °C | 1 | 1 |  | |  |  | rzeniu | wgPN-EN | PN-EN 1427 [20] |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | 12607-1lub-3 [28] [29] | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | Nawrót sprężysty w | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | 25°C po starzeniu wg | |  |  | ≥ 50 | | 4 | ≥ 50 | 4 |  | |  |  | PN-EN 12607-1 lub | | PN-EN 12607-1 |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | -3 [28] [29] | | [28] | % |  |  |  |  |  |  | |  |  | Nawrót sprężysty w | | PN-EN 13398 |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | 10°C po starzeniu wg | | [57] |  | NPDa | | 0 | NPDa | 0 |  | |  |  | PN-EN 12607-1 lub | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | -3 [28] [29] | |  |  |  |  |  |  |  |  |  1. NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tablica 5. Wymagania wobec asfaltów wielorodzajowych wg PN-EN 13924-2:2014-04/Ap1:2014-07 [64a]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | asfalt | |  | asfalt | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Metoda | MG 50/70-54/64 | | | MG 35/50-57/69 | | |
| Lp. |  | Właściwości | | | |  |  | badania | Wyma-ganie |  | klasa | Wyma- |  | klasa |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ganie |  |  |
| 1 | Penetracja w 25°C | | | |  | 0,1 mm | | PN-EN 1426 [19] | 50÷70 |  | 4 | 35÷50 |  | 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Temperatura | |  |  |  | °C | | PN-EN 1427 [20] | 54÷64 |  | 2 | 57÷69 |  | 1 |
|  | mięknienia | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Indeks penetracji | | | |  | - |  | PN-EN 13924-2 [64] | +0,3 do +2,0 |  | 3 | +0,3 do |  | 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | +2,0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Temperatura | |  |  |  | °C | | PN-EN ISO 2592 [69] | ≥250 |  | 4 | ≥250 |  | 4 |
|  | zapłonu |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Rozpuszczal-ność | | | |  | % |  | PN-EN 12592 [23] | ≥99,0 |  | 2 | ≥99,0 |  | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Temperatura | |  |  |  | °C | | PN-EN 12593 [24] | ≤-17 |  |  | ≤-15 |  |  |
|  | łamliwości Fraassa | | | |  |  | 5 |  | 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Lepkość |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | dynamiczna w | |  |  |  | Pa s | | PN-EN 12596 [26] | ≥900 |  | 4 | ≥1500 |  | 5 |
|  | 60°C |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Lepkość |  |  |  |  | mm2/s | |  | Brak wyma- |  |  | brak |  |  |
|  | kinematyczna w | |  |  |  | PN-EN 12595 [25] |  | 0 |  | 0 |
|  | 135°C |  |  |  |  |  |  |  | gań |  |  | wyma-gań |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Właściwości po starzeniu | | |  |  |  |  |
| 9 | Pozostała | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | penetracja | | po |  | | % |  | PN-EN 1426 [19] | ≥50 |  | 2 | ≥60 |  | 3 |
|  | starzeniu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Wzrost | temp. | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | mięknienia | | po |  | | °C | | PN-EN 1427 [20] | ≤10 |  | 3 | ≤10 |  | 3 |
|  | starzeniu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Zmiana | masy | po |  | | % |  | PN-EN 12607-1 [28] | <0,5 |  | 1 | <0,5 |  | 1 |
|  | starzeniu |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Składowanie asfaltu drogowego powinno odbywać się w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością ± 5°C. Zaleca się wyposażenie zbiornika

1. mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym, nie dłuższym niż 5 dni, poniższych wartości:

–asfaltu drogowego 35/50: 190°C,

–asfaltu drogowego 50/70: 180°C,

–polimeroasfaltu: wg wskazań producenta,

–asfaltu drogowego wielorodzajowego: wg wskazań producenta.

W celu ograniczenia ilości emisji gazów cieplarnianych oraz obniżenia temperatury mieszania składników i poprawienia urabialności mieszanki mineralno-asfaltowej dopuszcza się zastosowanie asfaltu spienionego.

**2.4. Kruszywo**

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [49] i WT-1 Kruszywa 2014 [70], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. W mieszance mineralno-asfaltowej jako kruszywo drobne należy stosować mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego (dla KR1÷KR2 dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej do 100% kruszywa drobnego niełamanego) lub kruszywo łamane.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagania dla kruszyw według WT-1 Kruszywa 2014 [70] są podane w tablicach poniżej.

1. Kruszywo grube do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Właściwości kruszywa | | | |  |  |  |  | KR3 | |
|  |  | | | | | | |  |  |  |  | |
| 1 | Uziarnienie według PN-EN 933-1[5]; kategoria nie niższa niż: | | | | | | |  |  |  | GC90/20 | |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | G25/15 | |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii: | | | | | | | |  |  | G20/15 | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | G20/17,5 | |
| 3 | Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [5]; kategoria nie wyższa niż: | | | | | | |  |  |  |  | *f*2 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kształt | kruszywa według PN-EN | | | 933-3 | [6] lub | według PN-EN |  | 933-4 | [7]; | *FI25* | lub *SI25* |
|  | kategoria nie wyższa niż: | | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Procentowa zawartość ziaren | | | o | powierzchni przekruszonej i | | |  | łamanej | w | *C50*/10 | |
|  | kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [8]; kategoria nie niższa niż: | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |
| 6 | Odporność kruszywa | | na rozdrabnianie | | | według | normy PN-EN | 1097-2[12], | | |  | *LA30* |
|  | badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż: | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |
| 7 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [15], rozdział 7, 8 lub 9: | | | | | | |  |  |  | deklarowana przez | |
|  |  |  | producenta | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [15], rozdział 7, 8 lub 9: | | | | | | |  |  |  | deklarowana przez | |
|  |  |  | producenta | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [17], badana na kruszywie 8/11, 11/16 | | | | | | | | | |  | *F2* |
|  | lub 8/16; kategoria nie wyższa niż: | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | „Zgorzel |  | słoneczna” | |  | bazaltu | |  | według | | *SB*LA | |
|  | PN-EN 1367-3 [18]; wymagana kategoria: | | | | |  |  |  |  |  |
| 11 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [4] | | | | | | | | | | deklarowany przez | |
|  | producenta | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [21], p. 14.2; kategoria | | | | | | | | | | *m*LPC 0,1 | |
|  | nie wyższa niż: | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Rozpad | krzemianowy | żużla | wielko-piecowego | | | chłodzonego | powietrzem | | | wymagana odporność | |
|  | według PN-EN 1744-1 [21], p. 19.1: | | | |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Rozpad żelazowy żużla wielko-piecowego chłodzonego powietrzem według | | | | | | | | | | wymagana odporność | |
|  | PN-EN 1744-1[21], p. 19.2: | | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [21], | | | | | | | | | |  | *V*3,5 |
|  | p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: | | | |  |  |  |  |  |  |  |

1. kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8 do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8 do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Wymagania w zależności |
| Lp. | Właściwości kruszywa | od kategorii ruchu |
|  |  | KR3 |
| 1 | Uziarnienie według PN-EN 933-1 [5], wymagana kategoria: | GF85 lub GA85 |
| 2 | Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według | GTC20 |
|  | kategorii: |  |
| 3 | Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [5], kategoria nie wyższa | ¦3 |
|  | niż: |
|  |  |
| 4 | Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [10]; kategoria nie wyższa niż: | MBF10 |
| 5 | Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [9], rozdz. | *E*csDeklarowana |
|  | 8, kategoria nie niższa niż: |
|  |  |
| 6 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [15], rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| 7 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [15], rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |

8

Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [21], p.

14.2, kategoria nie wyższa niż:

*m*LPC0,1

1. kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8 do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8 do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | Wymagania w zależności od kategorii |
| Lp. |  | Właściwości kruszywa | | |  | ruchu |
|  |  |  |  |  |  | KR3 |
| 1 | Uziarnienie według PN-EN 933-1 [5], wymagana kategoria: | | | |  | GF85 lub GA85 |
| 2 | Tolerancja | uziarnienia; | odchylenie nie | większe niż | według | GTC20 |
|  | kategorii: |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 3 | Zawartość | pyłów według PN-EN 933-1 [5], kategoria nie wyższa | | | | ¦16 |
|  | niż: |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 4 | Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [10]; kategoria nie wyższa niż: | | | | | MBF10 |
| 5 | Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [9], rozdz. | | | | | ECS30 |
|  | 8, kategoria nie niższa niż: | | |  |  |
|  |  |  |  |
| 6 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [15], rozdz. 7, 8 lub 9: | | | | | deklarowana przez producenta |
| 7 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [15], rozdz. 7, 8 lub 9 | | | |  | deklarowana przez producenta |
| 8 | Grube zanieczyszczenia | | lekkie, według | PN-EN 1744-1 | [21], p. | *m*LPC0,1 |
|  | 14.2, kategoria nie wyższa niż: | | |  |  |
|  |  |  |  |

1. do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagane właściwości wypełniacza\*) do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Wymagania w zależności |
| Właściwości kruszywa |  | od kategorii ruchu |
|  |  | KR3 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10 [11] |  | zgodnie z tablicą 24 |
|  | wg PN-EN 13043 [49] |
|  |  |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [10]; kategoria nie wyższa niż: | | MBF10 |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [14], nie wyższa niż: | | 1 % (m/m) |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 [16] |  | deklarowana przez producenta |
|  | |  |
| Wolne przestrzenie w suchym, zagęszczonym wypełniaczu według | | V28/45 |
| PN-EN 1097-4 [13], wymagana kategoria: |  |
|  |  |
| Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN | 13179-1 [55], | DR&B8/25 |
| wymagana kategoria: |  |
|  |  |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1 [21], kategoria | | WS10 |
| nie wyższa niż: |  |
|  |  |
| Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 | | CC70 |
| [2], kategoria nie niższa niż: |  |
|  |  |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu | mieszanym wg | KaDeklarowana |
| PN-EN 459-2 [3], wymagana kategoria: |  |
|  |  |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [56], wymagana | | BNDeklarowana |
| kategoria: |  |
|  |  |

\*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełniania wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z pktem 5 PN-EN 13043 [49]. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO3 w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego nie była niższa niż CC70.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

**2.5. Środek adhezyjny**

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [37] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

**2.6. Granulat asfaltowy**

**2.6.1.** Właściwości granulatu asfaltowego

Granulat asfaltowy powinien spełniać wymagania podane w tablicy 10.

Tablica 10. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | W ymagania | |  | Warstwa wiążąca |
|  | |  |  |  |
| Zawartość minerałów obcych | | |  | Kategoria FM1/01 |
|  |  |  |  |  |
| Właściwości | lepiszcza |  | PIK | Kategoria S70 |
| odzyskanegowgranu-lacie | |  |  | Wartość średnia temperatury mięknienia nie może być wyższa niż 70°C. |
| asfaltowyma) |  |  |  | Pojedyncze wartości temperatury mięknienia nie mogą przekraczać 77°C |
|  |  |  | Pen. | Kategoria P15 |
|  |  |  |  | Wartość średnia nie może być mniejsza niż 15×0,1 mm. Pojedyncze wartości |
|  |  |  |  | penetracji nie mogą być mniejsze niż 10 × 0,1 mm |
| Jednorodność |  |  |  | Wg tablicy 13 |
|  |  |  |  |  |

a) do sklasyfikowania lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym wystarcza oznaczenie temperatury mięknienia PiK. Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji. Oceny właściwości lepiszcza należy dokonać wg pktu 4.2.2 normy PN-EN 13108-8 [52]

Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym, oznaczona wg PN-EN 12697-42 [47], powinna spełniać wymagania podane w tablicy 11.

Tablica 11. Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Materiały obcea) | |  | Kategoria |  |
| Grupa 1 |  | Grupa 2 | PM | |
| [%(m/m)] |  | [%(m/m)] |
|  |  |  |
| <1 |  | <0,1 | PM1/0,1 |  |
| <5 |  | <0,1 | PM5/0,1 |  |
| >5 |  | >0,1 | PMdec |  |

a) materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z pktem 4.1 normy PN-EN 13108-8 [52]

Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do obliczania temperatury mięknienia mieszaniny lepiszcza z granulatu asfaltowego i dodanego

asfaltu należy, zgodnie z PN-EN 13108-1 [50], załącznik a, pkt A.3, stosować następujące równanie:

TPiKmix = α · TPiK1 +b · TPiK2

w którym:

TPiKmix – temperatura mięknienia mieszanki lepiszczy w mieszance mineralno-asfaltowej z dodatkiem granulatu asfaltowego, [°C],

TPiK1 – temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego, [°C], TPiK2 – średnia temperatura mięknienia dodanego lepiszcza asfaltowego [°C],

a i b – udział masowy: lepiszcza z granulatu asfaltowego (a) i dodanego lepiszcza (b), przy a+b=1 **2.6.2.** Jednorodność granulatu asfaltowego

Jednorodność granulatu asfaltowego powinna być oceniana na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie: kruszywa grubego, kruszywa drobnego oraz pyłów, zawartości lepiszcza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknienia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego.

Wymagane jest podanie zmierzonej wartości jednorodności rozstępu wyników badań właściwości przeprowadzonych na liczbie próbek *n*, przy czym *n* powinno wynosić co najmniej 5. Liczbę próbek oblicza się, dzieląc masę materiału wyjściowego podanego w tonach [t], zaokrąglając w górę do pełnej liczby.

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań granulatu asfaltowego podano w tablicy 12.

Tablica 12. Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

|  |  |
| --- | --- |
|  | Dopuszczalny rozstęp wyników badań |
|  | (Troż) partii granulatu asfaltowego do |
| Właściwość | zastosowania w mieszance mineralno- |
|  | asfaltowej przeznaczonej do warstwy |
|  | wiążącej |
|  |  |
| Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego, [°C] | 8,0 |
|  |  |
| Zawartość lepiszcza, [%(m/m)] | 1,0 |
|  |  |
| Kruszywo o uziarnieniu poniżej 0,063 mm [%(m/m)] | 6,0 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 do 2 mm [%(m/m)] | 16,0 |  |
|  |  |  |  |
|  | Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2 mm [%(m/m)] | 16,0 |  |
|  |  |  |  |

**2.6.3.** Deklarowanie właściwości granulatu asfaltowego

W opisie granulatu asfaltowego producent powinien zadeklarować:

–typ mieszanki lub mieszanek, z których pochodzi granulat (np. AC 16 S , droga DK 10), nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować,

–rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie,

–typ lepiszcza, średnią zawartość lepiszcza i średnia temperaturę mięknienia lepiszcza odzyskanego,

–maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego U GRA D/d.

Właściwości kruszywa z granulatu asfaltowego powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w danej mieszance mineralno-asfaltowej.

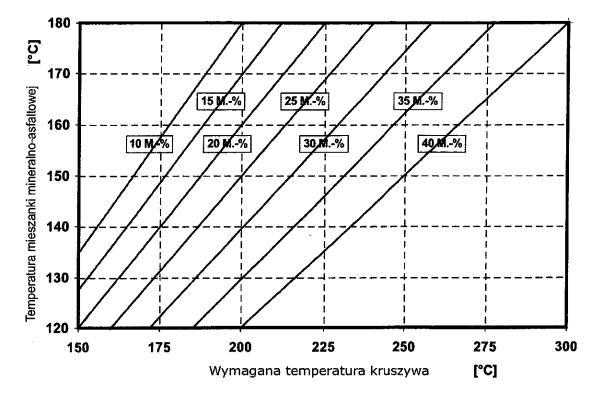
Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie udokumentowanego wcześniej zastosowania.

**2.6.4.** Warunki stosowania granulatu asfaltowego

Granulat asfaltowy może być wykorzystywany do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu – mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu asfaltowego podczas produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Granulat dodawany na zimno wymaga wyższego podgrzewania kruszywa, zgodnie z tablicą 13. Jeżeli granulat asfaltowy jest wilgotny to należy temperaturę kruszywa jeszcze podnieść o korektę z tablicy 14. Pole szare w tablicy oznacza niepożądaną wilgotność oraz duży spadek efektywności suszarki i otaczarki.

Tablica 13. Temperatura kruszywa w zależności od ilości zimnego i suchego granulatu asfaltowego



Należy oznaczyć wilgotność granulatu asfaltowego i skorygować temperaturę produkcji mma zgodnie z tablicą 14 o tyle, aby nie została przekroczona dopuszczalna najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) - patrz pkt 2.3.

Tablica 14. Korekta temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu asfaltowego

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Udział granulatu |  |  | Wilgotność granulatu asfaltowego [%] | | | |  |  |
| asfaltowego | 1 | 2 |  | 3 | 4 |  | 5 | 6 |
| M[%] |  |  |  | Korekta temperatury °C | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 10 | 4 | 8 |  | 12 | 16 |  | 20 | 24 |
| 15 | 6 | 12 |  | 18 | 24 |  | 30 | 36 |
| 20 | 8 | 16 |  | 24 | 32 |  | 40 | 48 |
| 25 | 10 | 20 |  | 30 | 40 |  | 50 | 60 |
| 30 | 12 | 24 |  | - | - |  | - | - |

Szare pola wskazują dodatek granulatu nieekonomiczny i niebezpieczny ze względu na duże ilości pary wodnej powstającej przy odparowaniu wody z wilgotnego granulatu.

Dopuszcza się użycie granulatu asfaltowego w metodzie „na zimno” (bez wstępnego ogrzewania) w ilości do 20% masy mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie wykazania spełnienia wymagań podanych powyżej oraz spełniania właściwości mma.

Uwaga: Stosowanie granulatu asfaltowego nie może obniżać właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych. Do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z zastosowaniem granulatu nie dopuszcza się

stosowania środków obniżających lepkość asfaltu.

**2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych, tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

1. materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
2. emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [63] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

– nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,

– nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [22], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [65] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

**2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [63] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [72].

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

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

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Należy używać tylko materiałów składowych o ustalonej przydatności.

Ustalenie przydatności powinno wynikać co najmniej jednego z następujących dokumentów:

–Normy Europejskiej,

–europejskiej aprobaty technicznej,

–specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych.

Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na badaniach

w połączeniu z dowodami w praktyce.

Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4 [51], załącznik B.

**2.10. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej**

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 [53] załącznik C oraz normami powiązanymi.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 15. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicach 16, 17 i 18, w zależności od kategorii ruchu

jak i zawartości asfaltu Bmin i temperatur zagęszczania próbek.

Tablica 15. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej , dla ruchu KR3 [71]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Przesiew, | [% (m/m)] | |
| AC16W | | |
|  | KR3 | | |
| Wymiar sita #, [mm] | od |  | do |
| 31,5 | - |  | - |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 22,4 | 100 | |  | - |  |
|  | 16 | 90 | |  | 100 |  |
|  | 11,2 | 70 | |  | 90 |  |
|  | 8 | 55 | |  | 80 |  |
|  | 2 | 25 | |  | 50 |  |
|  | 0,125 | 4 | |  | 12 |  |
|  | 0,063 | 4,0 | |  | 10,0 |  |
|  | Zawartość lepiszcza, minimum\*) |  |  | Bmin4,6 |  |  |
|  | \*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości | mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m3. Jeżeli stosowana | | | |  |
|  | mieszanka mineralna ma inną gęstość (*ρ*d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy | | | | |  |
|  | pomnożyć przez współczynnik *a* według równania: *a* = | | 2,650 |  |  |  |
|  | *r*d |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**2.11. Właściwości mieszaki mineralno-asfaltowej do wykonania betonu asfaltowego do warstwy wiążącej**

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicacy 16.

Tablica 16. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, dla ruchu KR3 [71]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Warunki zagęszczania |  |  |  |  |
| Właściwość | wg PN-EN | Metoda i warunki badania | |  | AC16W |
|  | 13108-20 [53] |  |  |  |  |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3,ubijanie, 2×75 | PN-EN 12697-8 [36], p. 4 | |  | *V*min 4,0 |
| uderzeń |  | *V*max 7,0 |
|  |  |  |  |
| Odporność na deformacje | C.1.20, wałowanie, | PN-EN 12697-22, metoda B | | w | *WTS*AIR 0,15 |
| powietrzu [40], PN-EN 13108-20, | | |
| trwałe a)c) | P98-P100 | *PRD*AIR 7,0 |
|  |  | D.1.6,60°C, | 10 000 cykli [53] | |  |
|  | C.1.1,ubijanie, 2×35 | PN-EN 12697-12 [38], przechowywanie | | | *ITS80* |
| Odporność na działanie wody | w 40°C z jednym cyklem zamra-żania, | | |
| uderzeń |
|  | badanie w 25°C b) | |  |  |

1. Grubość płyty: AC16, AC22 60mm,
2. Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [71] w załączniku 1,
3. Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek podano w WT-2 2014 w załączniku 2.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

a) wytwórnia (otaczarka**)** o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym

sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie właściwej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [54]. Wytwórnia powinna być wyposażona w termometry (urządzenia pomiarowe) pozwalające na ciągłe monitorowanie temperatury poszczególnych materiałów, na różnych etapach przygotowywania materiałów, jak i na wyjściu z mieszalnika,

1. układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
2. skrapiarka,
3. walce stalowe gładkie,
4. lekka rozsypywarka kruszywa,
5. szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
6. samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
7. sprzęt drobny.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

4.

**4.2. Transport materiałów**

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami wynikającymi z ustawy o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych [74], wprowadzającej przepisy konwencji ADR, w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je

przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem

i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach

przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Środek adhezyjny, w opakowaniu producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone tak, aby nie uległo uszkodzeniu.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH ≤ 4).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, AC16W, AC22W), wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Wykonawcę.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

* źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
* proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
* punkty graniczne uziarnienia,

- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,

* wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
* temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.
  1. zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności stosowanego asfaltu:

– 35/50 i 50/70: 135°C±5°C,

– MG 50/70-54/64 I MG 35/50-57/69: 140°C±5°C,

– PMB 25/ 55-60, PMB 25/55-80: 145°C±5°C.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera, do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Podczas ustalania składu mieszanki Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji.

Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę badań typu i sprawozdania z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier, w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej, zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

**5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [54].

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w pkcie 2.2.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 17. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których jest dodawany dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszcze asfaltowe zawiera taki środek.

Tablica 17. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [71]

|  |  |
| --- | --- |
| Lepiszcze asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |
|  |  |
| Asfalt 35/50 | od 150 do 190 |
| Asfalt 50/70 | od 140 do 180 |
| PMB 25/55-60 | wg wskazań producenta |
| PMB 25/55-80 | wg wskazań producenta |
| MG 50/70-54/64 | wg wskazań producenta |
| MG 35/50-57/69 | wg wskazań producenta |

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach; należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian. Czas przechowywania – magazynowania mieszanki MMA powinien uwzględniać możliwości wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki MMA i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

**5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

–ustabilizowane i nośne,

–czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,

–wyprofilowane, równe i bez kolein,

–suche.

Wymagana równość jest określona w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [75].

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [66] lub PN-EN 14188-2 [67] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspękaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

**5.5. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w kilku otaczarkach próba powinna być przeprowadzona na każdej wytwórni.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Do próby technologicznej Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilościowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu zaleca się pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [43].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

**5.6. Odcinek próbny**

Zaakceptowanie przez Inżyniera wyników badań próbek z próbnego zarobu stanowi podstawę do wykonania przez Wykonawcę odcinka próbnego. Za zgodą Inżyniera można połączyć wykonanie próby technologicznej z wykonaniem odcinka próbnego. W takim przypadku zaleca się pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do badań zza rozściełacza, wg pktu 4.3, 4.5, 4.6 PN-EN12697-27 [43].

W przypadku braku innych uzgodnień z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

–sprawdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

–określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w kontrakcie grubości warstwy,

–określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jaki stosowany będzie do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m2, a długość co najmniej 50 m i powinny być tak dobrane, aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej.

Grubość układanej warstwy powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji projektowej. Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem i oceniona pod względem zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się, aby za zgodą Inżyniera, odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,3 ÷

0,5 kg/m2, przy czym:

–zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,

–ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do

skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypaku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

**5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5oC.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 18. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe). Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru (V > 16 m/s).

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do ułożenia wszystkich warstw przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Jeżeli w wyjątkowym przypadku zachodzi konieczność pozostawienia na zimę warstwy wiążącej, to należy ją powierzchniowo uszczelnić w celu zabezpieczenia przed szkodliwym działaniem wody, mrozu i ewentualnie środków odladzających.

1. wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania, należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 18. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Minimalna temperatura otoczenia [°C] | |
| Rodzaj robót | w czasie 24 h przed | w czasie robót |
| przystąpieniem |  |
|  |  |
|  | do robót |  |
| Warstwa wiążąca | +5 | +5 |
|  |  |  |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

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

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

**5.9. Połączenia technologiczne**

**5.9.1.** Wymagania ogólne

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako:

–złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),

–spoiny (połączenia różnych materiałów oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni

lub ją ograniczającymi).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwać względem siebie co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinno być przesunięte o co najmniej 0,5 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni drogowej powinny być odcięte piłą.

**5.9.2.** Złącza

5.9.2.1. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Do tej metody należy używać rozkładarek pracujących obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót powinna zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nadkładała mieszankę na pierwszy pas.

5.9.2.2. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa lecz powinna być skośna. Można to uzyskać przez odcięcie wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

Na krawędzi pasa warstw wiążącej należy nanieść materiał do złączy wg pktu 2.5, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

Na krawędź pasa warstw wiążącej nie należy nanosić lepiszczy używanych do połączenia międzywarstwowego wg pktu 2.6.

5.9.2.3. Zakończenie działki roboczej

W przypadku wystąpienia przerw w układania pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę, przed przystąpieniem do ułożenia kolejnego pasa warstwy należy usunąć ułożony wcześniej pas o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał wg pktu 2.5, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

**5.9.3.** Spoiny

Spoiny należy wykonywać w wypadku połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Spoiny należy wykonywać z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty) zgodnych z pktem 2.6.

**5.10. Krawędzie**

* 1. wypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m2. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą. W tym celu należy:

– sfrezować klin niższej warstwy na głębokości od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,

– przygotować podłoże zgodnie z pktem 5.4 i 5.7,

– ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

**6.2.1.** Dokumenty i wyniki badań materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
* ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

1. przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

**6.2.2.** Badanie typu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca przedstawi do akceptacji badania typu mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20

1. załącznikami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Badanie typu powinno zawierać: a) informacje ogólne:

– nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,

– datę wydania,

– nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno –asfaltową,

– określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność,

– zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,

1. informacje o składnikach:

– każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj,

– lepiszcze: typ i rodzaj,

wypełniacz: źródło i rodzaj,

– dodatki: źródło i rodzaj,

– wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 19.

Tablica 19. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Składnik | Właściwość | | Metoda badania | Liczba badań |
|  |
| Kruszywo | Uziarnienie |  | PN-EN 933-1 [5] | 1 na frakcję |
| (PN-EN 13043 [49]) | Gęstość |  | PN-EN 1097-6 [15] | 1 na frakcję |
| Lepiszcze | Penetracja lub tem-peratura | | PN-EN 1426 [19] lub | 1 |
| (PN-EN 12591 [22], PN- | mięknienia |  | PN-EN 1427 [20] |  |
| EN13924-2 [64], | Nawrót sprężysty\*) | | PN-EN 13398 [57] | 1 |
| PN-EN 14023 [65]) |  |  |  |  |
| Wypełniacz | Uziarnienie |  | PN-EN 933-10 [11] | 1 |
| (PN-EN 13043 [49]) | Gęstość |  | PN-EN 1097-7 [16] | 1 |
| Dodatki | Typ |  |  |  |
| Granulat asfaltowy\*\*) | Uziarnienie |  | PN-EN 12697-2 [31] | 1 |
|  | Zawartość lepiszcza | | PN-EN 12697-1 [29] | 1 |
|  | Penetracja | odzyskanego | PN-EN 12697-3 [32] lub PN-EN | 1 |
|  | lepiszcza |  | 12697-4 [33] oraz PN-EN 1426 [19] |  |
|  | Temperatura | mięknienia | PN-EN 12697-3 [32] lub PN-EN | 1 |
|  | lepiszcza |  | 12697-4 [33] oraz PN-EN 1427 [20] |  |
|  | gęstość |  | PN-EN 12697-5 [34] | 1 |

\*) dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023 [65],

\*\*) sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań.

1. informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

– skład mieszaki podany jako wejściowy (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji),

– wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 20.

–

Tablica 20. Rodzaj i liczba badań mieszanki mineralno-asfaltowej

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Właściwość | |  | Metoda badania | Liczba badań |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Zawartość lepiszcza (obowiązkowa) | | | |  | PN-EN 12697-1[29] | 1 |
|  | PN-EN 12697-39 [45] |
|  |  |  |  |  |  |
| Uziarnienie (obowiązkowa) | | |  |  | PN-EN 12697-2 [31] | 1 |
|  | | | | |  |  |
| Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA | | | | | PN-EN 12697-8 [36] |  |
| przy wymaganej | | zawartości | wolnych | przestrzeni | Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6 |  |
| Vmax≤7% (obowiązkowa) | | |  |  | [35], metoda B, w stanie nasyconym |  |
|  |  |  |  |  | powierzch-niowo suchym. | 1 |
|  |  |  |  |  | Gęstość wg PN-EN 12697-5 [34], metoda A, |  |
|  |  |  |  |  | w wodzie |  |
| Wrażliwość | na | działanie | wody | (powiązana | PN-EN 12697-12 [38] | 1 |
| funkcjonalnie) |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Odporność na deformacje trwałe (powiązana | | | | | PN-EN 12697-22 [40], |  |
| funkcjonalnie); | | dotyczy | betonu | asfaltowego | mały aparat, metoda B, |  |
| zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi | | | | | w powietrzu, | 1 |
| poniżej 130 kN | |  |  |  | przy wymaganej temperaturze |  |
| Sztywność (funkcjonalna) | | |  |  | PN-EN 12697-26 [42] | 1 |
|  |  | |  |  |  |  |
| Zmęczenie | (funkcjonalna) | | do | nawierz-chni | PN-EN 12697-24 [41], załącznik D |  |
| zaprojektowanychwgkryteriumopartymna | | | | | 1 |
|  |
| czteropunktowym zginaniu | | |  |  |  |  |
| Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie) | | | | | PN-EN 12697-43 [48] | 1 |
|  |  |  |  |  |
| Odporność | na | środki odladzające | | (powiązana | PN-EN 12697-41 [46] | 1 |
| funkcjonalnie) |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 [53] przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

* upływu trzech lat,
* zmiany złoża kruszywa,
* zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
* zmiany kategorii kruszywa grubego, jak definiowano w PN-EN 13043 [49], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
* zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m3,
* zmiany rodzaju lepiszcza,
* zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to,

że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno- asfaltowej i istnieją uzasadnione

przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

**6.3. Badania w czasie robót**

**6.3.1.** Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

–badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),

–badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceniodawcy – Inżyniera)

– dodatkowe,

– arbitrażowe.

**6.4. Badania Wykonawcy**

**6.4.1.** Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno–asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21 [54].

Zakres badań Wykonawcy w systemie zakładowej kontroli produkcji obejmuje:

–badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),

–badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

**6.4.2.** Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.5.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

–pomiar temperatury powietrza,

–pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [39]),

–ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

–wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,

–pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,

–pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.5.4.4),

–pomiar parametrów geometrycznych poboczy,

–ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

–ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

**6.5. Badania**

**6.5.1.** Badanie materiałów wsadowych

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek

w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej, za zgodą nadzoru

i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

6.5.1.1. Kruszywa i wypełniacz

1. kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| - | wypełniacz | 2 kg, |
| - kruszywa o uziarnieniu do 8 mm | | 5 kg, |
| - | kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm | 15 kg. |

Wypełniacz i kruszywa powinny spełniać wymagania podane w pkcie 2.3.

6.5.1.2. Lepiszcze

1. lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Asfalty powinny spełniać wymagania podane w pkcie 2.2.

6.5.1.3. Materiały do uszczelniania połączeń

* 1. lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać

1. zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały do uszczelniania połączeń powinny spełniać wymagania podane w pkcie 2.6.

**6.5.2.** Badania mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi poniżej, chyba że ST lub dokumentacja projektowa podają inaczej.

6.5.2.1. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 21, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tablica 21. | Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej | | | | | | | |
|  | wyników badań zawartości kruszywa | | |  |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |
| Kruszywo o wymiarze | |  |  | Liczba wyników badań | |  |  |  |
|  |  | 1 | 2 | od 3do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20 |  |
| < 0,063 mm [%(m/m) -mieszanki | | ±4,0 | ±3,6 | ±3,2 | ±2,9 | ±2,4 | ±2,0 |  |
| gruboziarniste |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |
| < 0,063 mm [%(m/m) -mieszanki | | ±3,0 | ±2,7 | ±2,4 | ±2,1 | ±1,8 | ±1,5 |  |
| drobnoziarniste |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |
| < 0,125 mm, [%(m/m)] - mieszanki | | ±5,0 | ±4,4 | ±3,9 | ±3,4 | ±2,7 | ±2,0 |  |
| gruboziarniste |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |
| <0,125 mm, [%(m/m)] - mieszanki | | ±4,0 | ±3,6 | ±3,3 | ±2,9 | ±2,5 | ±2,0 |  |
| drobnoziarniste |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |
| Od 0,063 mm do 2 mm | | ±8 | ±6,1 | ±5,0 | ±4,1 | ±3,3 | ±3,0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| > 2 mm |  | ±8 | ±6,1 | ±5,0 | ±4,1 | ±3,3 | ±3,0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ziarna grube |  | -8 +5 | -6,7 | -5,8 +4,5 | -5,1 +4,3 | -4,4 | ±4,0 |  |
| (mieszanki drobnoziarniste) | |  | +4,7 |  |  | +4,1 |  |
|  |  |  |  |  |
| Ziarna grube |  | -9 +5,0 | -7,6 | -6,8 | -6,1 | -5,5 | ±5,0 |  |
| (mieszanki gruboziarniste) | |  | +5,0 | +5,0 | +5,0 | +5,0 |  |
|  |  |  |

6.5.2.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 22). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [%(m/m)]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj mieszanki |  |  | Liczba wyników badań | |  |  |
| 1 | 2 | Od 3 do 4 | Od 5 do 8a) | Od 9 do 19a) | ≥20 |
| Mieszanki | ±0,6 | ±0,55 | ±0,50 | ±0,40 | ±0,35 | ±0,30 |
| gruboziarniste |
|  |  |  |  |  |  |
| Mieszanki | ±0,5 | ±0,45 | ±0,40 | ±0,40 | ±0,35 | ±0,30 |
| drobnoziarniste |
|  |  |  |  |  |  |

a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

6.5.2.3. Temperatura mięknienia lepiszcza

Temperatura mięknienia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 23.

Tablica 23. Najwyższa temperatura mięknienia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego

|  |  |
| --- | --- |
| Rodzaj lepiszcza | Najwyższa temperatura pięknienia °C |
| 50/70 | 63 |
| 35/50 | 66 |
| PMB-25/55-60 | 78 |
| PMB 25/55-80 | Wg wskazań producenta |
| MG 35/50-57/69 | Wg wskazań producenta |
| MG 50/70-54/64 | Wg wskazań producenta |

6.5.2.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w pkcie 2.10 o więcej niż 1,5% (v/v).

**6.5.3.** Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż podano w tablicy 18.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozściełacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozściełacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13 [39].

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozściełacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

**6.5.4.** Wykonana warstwa

6.5.4.1. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 24. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [35].

Tablica 24. Właściwości warstwy AC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Wskaźnik zagęszczenia | Zawartość wolnych |
| W arstwa | Typ i wymiar mieszanki | przestrzeni w warstwie |
| [%] |
|  |  | [%(v/v)] |
|  |  |  |
|  | AC 16 W, KR3 | ≥ 98 | 3,0÷7,0 |
|  |  |
|  |  |  |  |

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m2 nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

6.5.4.2. Grubość warstwy lub ilość zużytego materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [44] oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 27.

1. wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 25. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Warunki oceny | Warstwa asfaltowa AC a) |  |
|  | A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości |  |  |
|  | 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m2 lub |  |  |
|  | – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m2 lub | ≤ 10 |  |
|  | 2. – mały odcinek budowy |  |  |
|  |  | ≤ 10 |  |
|  | B – Pojedyncze oznaczenie grubości | B – Pojedyncze oznaczenie grubości |  |
|  | 1. w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15% | |  |

6.5.4.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

6.5.4.4. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar ciągły z użyciem łaty 4-metrowej i klina). Zasady wyznaczania oraz dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości podłużnej warstwy określono w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie [75].

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty o długości 2 m i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi.

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

Zasady wyznaczaniu odchylenia oraz wartości dopuszczalne odchyleń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określono w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [75].

6.5.4.5. Złącza technologiczne

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.5.4.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy wiążącej powinna być odpowiednio szersza, tak aby stanowiła odsadzkę dla warstwy ścieralnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.5.4.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.5.4.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż ± 5 cm.

6.5.4.9. Ocena wizualna warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

**6.6. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

**6.7. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

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

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m2 warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* oczyszczenie i skropienie podłoża,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* opracowanie recepty laboratoryjnej,
* wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
* wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
* posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
* rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
* obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
* odwiezienie sprzętu.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

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

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

**10.2. Normy**

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących

w niniejszej ST)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2. | PN-EN 196-2 | Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu | | | | | | |
| 3. | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań | | | | | | |
| 4. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i | | | | | | |
|  |  | terminologia uproszczonego opisu petrograficznego | | | | | | |
| 5. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: | | | | | | |
|  |  | Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania | | | | | | |
| 6. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: | | | | | | |
|  |  | Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości | | | | | | |
| 7. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: | | | | | | |
|  |  | Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu | | | | | | |
| 8. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie | | | | | | |
|  |  | procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w | | | | | | |
|  |  | wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych | | | | | | |
| 9. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena | | | | | | |
|  |  | właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw | | | | | | |
| 10. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena | | | | | | |
|  |  | zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym | | | | | | |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: | | | | | | |
|  |  | Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy | | | | | | |
|  |  | (przesiewanie w strumieniu powietrza) | | | | |  |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – | | | | | | |
|  |  | Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie | | | | | |
| 13. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – | | | | | | |
|  |  | Część | 4: | Oznaczanie pustych | | | przestrzeni |
|  |  | zagęszczonego wypełniacza | | | |  |  |
| 14. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – | | | | | | |
|  |  | Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w | | | | | | |
|  |  | suszarce z wentylacją | | |  |  |  |
| 15. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – | | | | | | |
|  |  | Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości | | | | | |
|  |  |  | | | | | |  |
| 16. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – | | | | | | |
|  |  | Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza | | | | | | – Metoda |
|  |  | piknometryczna | | |  |  |  |  |
| 17. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie | | | | | | |
|  |  | czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie | | | | | | |
|  |  | mrozoodporności | | |  |  |  |  |
| 18. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie | | | | | | |
|  |  | czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej | | | | | | |
|  |  | zgorzeli słonecznej metodą gotowania | | | | |  |  |
| 19. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą | | | | | | |
| 20. | PN-EN 1427 | Asfalty | i | produkty | asfaltowe | – | Oznaczanie | temperatury |
|  |  | mięknienia – Metoda Pierścień i Kula | | | | |  |  |
| 21. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna | | | | | | |
| 22. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów | | | | | | |
|  |  | drogowych | |  |  |  |  |  |
| 23. | PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności | | | | | | |
| 24. | PN-EN 12593 | Asfalty | i | produkty | asfaltowe | – | Oznaczanie | temperatury |
|  |  | łamliwości Fraassa | | |  |  |  |  |
| 25. | PN-EN 12595 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości | | | | | | |
|  |  | kinematycznej | | |  |  |  |  |
| 26. | PN-EN 12596 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości dynamicznej | | | | | | |
|  |  | metodą próżniowej kapilary | | | |  |  |  |
| 27. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – | | | | | | |
|  |  | Część 1: Metoda destylacji | | | |  |  |  |

1. PN-EN 12607-1Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda

RTFOT

1. PN-EN 12607-3Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda

RFT

1. PN-EN 12697-1Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek

mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

1. PN-EN 12697-2Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
2. PN-EN 12697-3Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
3. PN-EN 12697-4Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
4. PN-EN 12697-5Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
5. PN-EN 12697-6Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
6. PN-EN 12697-8Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
7. PN-EN 12697-11Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
8. PN-EN 12697-12Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
9. PN-EN 12697-13Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
10. PN-EN 12697-22Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
11. PN-EN 12697-24Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
12. PN-EN 12697-26Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
13. PN-EN 12697-27Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
14. PN-EN 12697-36Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
15. PN-EN 12697-39Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza metodą spalania
16. PN-EN 12697-41Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 41: Odporność na płyny zapobiegające oblodzeniu
17. PN-EN 12697-42Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość części obcych w destrukcie asfaltowym
18. PN-EN 12697-43Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 43: Odporność na |
|  |  | paliwo |
| 49. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych |
|  |  | utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych |
|  |  | powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 50. | PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton |
|  |  | asfaltowy |

1. PN-EN 13108-4Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 4:

Mieszanka HRA

1. PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
2. PN-EN 13108-20Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 54. | PN-EN | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - | Część 21: |
|  | 13108-21 | Zakładowa kontrola produkcji |  |
| 55. | PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek | |
|  |  | bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli | |
| 56. | PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek | |
|  |  | bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna |  |
| 57. | PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego | |
|  |  | asfaltów modyfikowanych |  |
| 58. | PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie stabilności podczas | |
|  |  | magazynowania asfaltów modyfikowanych |  |
| 59. | PN-EN 13587 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie właściwości | |
|  |  | mechanicznych lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania | |
| 60. | PN-EN 13588 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy | |
|  |  | asfaltowych metodą testu wahadłowego |  |
| 61. | PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie siły rozciągania | |
|  |  | asfaltów modyfikowanych – Metoda z duktylometrem |  |
| 62. | PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii odkształcenia | |
| 63. | PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych | |
|  |  | emulsji asfaltowych |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 64. | PN-EN 13924-2 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów | |
|  |  | drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty | drogowe |
|  |  | wielorodzajowe |  |
| 64a. | PN-EN 13924-2: | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów | |
|  | 2014-04/Ap1:2014-07 | drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe | |
|  |  | wielorodzajowe – Poprawka do Polskiej Normy |  |
| 65. | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów | |
|  |  | modyfikowanych polimerami |  |
| 65a. | PN-EN | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów | |
|  | 14023:2011/Ap1: | modyfikowanych polimerami – Poprawka do Polskiej Normy | |
|  | 2014-04 |  |  |
| 66. | PN-EN 14188-1 | Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 1: Wymagania | |
|  |  | wobec zalew drogowych na gorąco |  |
| 67. | PN-EN 14188-2 | Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 2: Wymagania | |
|  |  | wobec zalew drogowych na zimno |  |
| 68. | PN-EN 22592 | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – | |
|  |  | Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda |  |

1. PN-EN ISO 2592Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

**10.3. Wymagania techniczne i katalogi**

1. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
2. WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Zarządzenie nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
3. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
4. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.

**10.4. Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późniejszymi zmianami)
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami)