D-05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

**1. WSTĘP**

*1.1. Przedmiot SST*

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

*1.2. Zakres stosowania SST*

Niniejsza specyfikacja techniczna (SST) stanowi podstawę opracowania dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót związanym z zadaniem pn. jak w nagłówku.

*1.3. Zakres robót objętych SST*

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej, wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego, o grubości i lokalizacji określonej w dokumentacji projektowej.

*1.4. Określenia podstawowe*

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

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

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

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

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

1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

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

1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

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

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

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

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

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

1.4.15. 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).

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

1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe

* AC - beton asfaltowy,
* W - warstwa wiążąca, wyrównawcza
* S – warstwa ścieralna,
* D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
* d - 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),

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

**2. MATERIAŁY**

*2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów*

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

Tablica 1. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej AC 8 S i AC 11S

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Materiał** | **Kategoria ruchu** | | |
| **KR1÷KR2** | | |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa  lub granulat asfaltowy o wym. D, [mm] | 5 | 8 | 11 |
| Granulat asfaltowy o wym. U, [mm] | 40 | 40 | 40 |
| Lepiszcza asfaltowe | 50/70 | | |
| Kruszywa mineralne | Tablice 3.1, 3.2, 3.3, wg WT-1 Kruszywa 2010, cz. 2. | | |

Zamawiający nie dopuszcza stosowania granulatu do mieszanki MMA

*2.2. Asfalt drogowy*

W zależności od kategorii ruchu może być stosowany asfalt drogowy podany w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane podstawowe właściwości asfaltów drogowych 35/50 oraz 50/70 PN-EN 12591 z dostosowaniem do warunków polskich

| **Lp.** | | **Właściwości** | **Metoda badania** | **Rodzaj asfaltu** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **35/50** | **50/70** | |
| Właściwości obligatoryjne | | | | | |
| **1** | Penetracja w 25°C 0,1 mm | PN-EN 1426 | 35÷50 | | 50÷70 |
| **2** | Temperatura mięknienia, °C | PN-EN 1427 | 50÷58 | | 46÷54 |
| **3** | Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C | PN-EN 22592 | 240 | | 230 |
| **4** | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m | PN-EN 12592 | 99 | | 99 |
| **5** | Zmiana masy postarzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż % m/m | PN-EN 12607-1 | 0,5 | | 0,5 |
| **6** | Pozostała penetracja postarzeniu, nie mniej niż % | PN-EN 1426 | 53 | | 55 |
| **7** | Temperatura mięknienia postarzeniu, nie mniej niż °C | PN-EN 1427 | 52 | | 48 |
| **8** | Temperatura łamliwości, nie więcej niż °C | PN-EN 12593 | -5 | | -8 |

*2.4. Wypełniacz*

W zależności od kategorii ruchu i warstwy nawierzchni należy stosować wypełniacz spełniający odpowiednie wymagania PN-EN-13043 określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec wypełniacza do warstwy ścieralnej oraz wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | | **Punkt normy PN-EN 13043 i WT-1 2010** | | **Wymagania wobec wypełniacza w zależności od**  **kategorii ruchu zgodne z WT-1** | |
| **KR 1-2** | |
| **1.** | | 5.2.1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-10: | zgodne z tablicą 24 pkt. 5.2.1 PN-EN 13043 i WT-1 2010 |
| **2.** | | 5.2.2 | Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MBF10 |
| **3.** | | 5.3.1 | Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa od: | 1 |
| **4.** | | 5.3.2 | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7: | deklarowana przez producenta |
| **5.** | | 5.3.3.1 | Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria: | V28/45 |
| **6.** | | 5.3.3.2 | Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria: | ΔR&B8/25 |
| **7.** | | 5.4.1 | Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż: | WS10 |
| **8.** | | 5.4.3 | Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria, co najmniej: | CC70 |
| **9.** | | 5.4.4 | Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria: | Ka10, KaDeklarowana |
| **10.** | | 5.5.2 | „Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2 | BNDeklarowana |

Przechowywanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

**2.5. Kruszywo**

W zależności od kategorii ruchu i warstwy nawierzchni należy stosować kruszywa spełniające odpowiednie wymagania PN-EN-13043 określone w tablicach 4-6.

Tablica 4. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | | **Punkt normy PN-EN 13043 i WT-1 2010** | | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu zgodnie z WT-1** | |
| **KR 1-2** | |
| **1.** | | 4.1.3 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria co najmniej: | GC 85/20 |
| **2.** | | 4.1.3.1 | Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii: | G20/15 |
| **3.** | | 4.1.4 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f2 |
| **4.** | | 4.1.6 | Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż: | Sl25(Fl25) |
| **5.** | | 4.1.7 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie wyższa niż: | Deklarowana |
| **6.** | | 4.2.2 | Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej:  Grupa kruszyw A  Grupa kruszyw B | LA25  LA30 |
| **7.** | | 4.2.7.1 | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| **8.** | | 4.2.8 | Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3: | deklarowana przez producenta |
| **9.** | | 4.2.9.1 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż: | Wcm0,51) |
| **10.** | | 4.2.9.2 | Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; kategoria nie wyższa niż: | F1 |
| **11.** | | 4.2.12 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; | SBLA |
| **12.** | | 4.3.2 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3 | deklarowany przez producenta |
| **13.** | | 4.3.3 | Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |
| **14.** | | 4.3.4.1 | Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.1: | wymagana odporność |
| **15.** | | 4.3.4.2 | Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.2: | wymagana odporność |
| **16.** | | 4.3.4.3 | Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, pkt 19.3; kategoria nie wyższa niż: | V3,5 |
| 1) Jeśli nasiąkliwość jest większa, to kryterium oceny przydatności jest badanie mrozoodporności wg pkt. 4.2.9.2 PN-EN 13043 i WT-1 2010 | | | | |

Tablica 5. Wymagania wobec kruszywa drobnego dla warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | | **Punkt normy PN-EN 13043 i WT-1 2010** | | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu zgodnie z WT-1** | |
| **KR 3-4** | |
| **1.** | | 4.1.3 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kruszywa: | GF 85 |
| **2.** | | 4.1.3.2 | Tolerancja uziarnienia kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii: | GTCNR |
| **3.** | | 4.1.4 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż: | f16 |
| **4.** | | 4.1.5 | Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MBF10 |
| **5.** | | 4.1.8 | Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie wyższa niż: | EcsDeklarowana |
| **6.** | | 4.2.7.1 | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| **7.** | | 4.3.3 | Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |

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

*2.6. Emulsja asfaltowa kationowa*

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone  
w wymaganiach WT – 3 „Emulsje asfaltowe 2009”.

**3. SPRZĘT**

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

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

* wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
* układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
* skrapiarek,
* walców lekkich, średnich i ciężkich ,
* walców stalowych gładkich ,
* walców ogumionych,
* szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
* samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

**4. TRANSPORT**

*4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu*

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

*4.2. Transport materiałów*

4.2.1. Asfalt

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

* cysternach kolejowych,
* cysternach samochodowych,
* bębnach blaszanych,
* lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2. Wypełniacz

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

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

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

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

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inwestorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej w postaci recepty laboratoryjnej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Uwaga: Wymagane jest pozytywne zaopiniowanie recepty oraz zastosowanych materiałów przez niezależne (niezwiązane z wykonawcą robót) laboratorium drogowe. Koszty tych badań ponosi Wykonawca.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Uziarnienia mieszanki mineralnej powinno mieścić się w wartościach określonych w WT-2.

5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu mają być zgodne z WT-2. Maksymalna grubość ziarna w mieszance nie może być większa niż 40% grubości warstwy.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek laboratoryjnych. Próbki powinny spełniać wymagania podane w WT-2.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w WT-2.

5.2.2. Warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu mają być zgodne z WT-2. Maksymalna grubość ziarna w mieszance nie może być większa niż 40% grubości warstwy.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek laboratoryjnych; próbki powinny spełniać wymagania podane w WT-2.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w WT-2.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w recepcie.

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby po dodaniu wypełniacza i asfaltu uzyskać właściwą temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

* dla asfaltu 35/50; wg wskazań producenta,
* dla asfaltu 50/70; wg wskazań producenta,
* dla polimeroasfaltu; wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

*5.4. Przygotowanie podłoża*

W szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) odnoszącej się do konkretnego obiektu drogowego należy określić rodzaje podłoża występujące na tym obiekcie, stosownie do dokumentacji projektowej obiektu.

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

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 9.

Tablica 9. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Drogi i place** | **Podłoże pod warstwę** | |
| **ścieralną** | **wiążącą i wzmacniającą** |
| **1** | Drogi klasy GP | 6 | 9 |
| **2** | Drogi klasy G i Z | 9 | 12 |
| **3** | Drogi klasy L i D oraz place i parkingi | 12 | 15 |

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

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tablicy 10.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Tablica 10. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Podłoże do wykonania warstwy**  **z mieszanki betonu asfaltowego** | **Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji, kg/m2** |
| **Podłoże pod warstwę asfaltową** | | |
| **1** | Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa | 0,7÷1,0 |
| **2** | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | 0,5÷0,7 |
| **3** | Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem | 0,3÷0,5 |
| **4** | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni | 0,2÷0,5 |

*5.5. Połączenie międzywarstwowe*

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej podano w tablicy 11.

Tablica 11. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Połączenie nowych warstw** | **Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji, kg/m2** |
| **1** | Podbudowa asfaltowa |  |
| **2** | Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca | 0,3÷0,5 |
| **3** | Asfaltowa warstwa wiążąca | 0,1÷0,3 |

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

* 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m2 emulsji,
* 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m2 emulsji,
* 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m2 emulsji.

*5.6. Warunki przystąpienia do robót*

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5oC dla wykonywanej warstwy grubości większej niż 8 cm i + 10oC dla wykonywanej warstwy grubości mniejszej niż 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (powyżej 16 m/s).

*5.7. Zarób próbny*

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

*5.8. Odcinek próbny*

Dla dróg o kategorii ruchu KR 3-4 jeżeli zażąda tego Inspektor, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

* stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
* określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
* określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora.

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

*5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego*

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3 dla mieszanki wytwarzanej.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być nie mniejszy niż 98,0%

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

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być wyprofilowane dociskaczem lub równo obcięte, a powierzchnia krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

*6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót*

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

*6.2. Badania przed przystąpieniem do robót*

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji.

*6.3. Badania w czasie robót*

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wyszczególnienie badań** | **Częstotliwość badań**  **Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej** |
| **1** | Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni | 1 próbka przy produkcji do 500 Mg  2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg  lub na zasadach zgodnych z zapisami WT - 2 |
| **2** | Właściwości asfaltu (badania niepełne) | dla każdej dostawy (cysterny) |
| **3** | Właściwości wypełniacza (badania niepełne) | 1 na 100 Mg |
| **4** | Właściwości kruszywa | dla każdej dostawy kruszywa – badania niepełne  przy każdej zmianie – badania pełne |
| **5** | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej | dozór ciągły |
| **6** | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania |
| **7** | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej | jw. |

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg Zeszytu 64 IBDiM 2002 r – „Procedury badań i projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych”. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w WT – 2.

Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy wykonać badania sprawdzające w zakresie:

* penetracji w temp. 25°C, temperatury mięknienia.

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

* wyniki badań sprawdzających jw. są zgodne z odpowiednimi wymaganiami określonymi w pkt 2.2 i 2.3.
* wyniki badań pełnych wykonanych przez producenta asfaltu, stanowiące atest załączony do dostawy, są zgodne z odpowiednimi wymaganiami określonymi w pkt 2.2 i 2.3.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Badania niepełne kruszywa należy wykonywać dla każdej dostawy kruszywa, w zakresie:

* uziarnienia wg PN-EN 933-1 pkt 4.1.3,
* tolerancji uziarnienia wg PN-EN 933-1 pkt 4.1.3,
* zawartości pyłów wg PN-EN 933-1 pkt 4.1.4,
* kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 pkt 4.1.6 (dotyczy kruszywa grubego),
* procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5 pkt 4.1.7 (dotyczy kruszywa grubego przekruszonego lub łamanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego).

Badania pełne kruszywa należy wykonywać przy każdej zmianie kruszywa, w zakresie określonym w pkt 2.5, tablice 5-8. W przypadku zmiany kruszywa należy opracować nową receptę laboratoryjną i uzgodnić ją z Inspektorem.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru ± 2oC. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w SST.

Temperatura może być również odczytywana lub rejestrowana automatycznie z urządzenia pomiarowego zainstalowanego w otaczarce.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 13.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Badana cecha** | **Minimalna częstotliwość badań i pomiarów** |
| **1** | Szerokość warstwy | 2 razy na odcinku drogi o długości 1 km |
| **2** | Równość podłużna warstwy | każdy pas ruchu planografem lub łatą co 20 m |
| **3** | Równość poprzeczna warstwy | nie rzadziej niż co 20m |
| **4** | Spadki poprzeczne warstwy | 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km |
| **5** | Rzędne wysokościowe warstwy | pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według |
| **6** | Ukształtowanie osi w planie | wg. dokumentacji budowy |
| **7** | Grubość warstwy | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m2 |
| **8** | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza |
| **9** | Krawędź, obramowanie warstwy | cała długość |
| **10** | Wygląd warstwy | ocena ciągła |
| **11** | Zagęszczenie warstwy | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m2 |
| **12** | Wolna przestrzeń w warstwie | jw. |

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nieograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony, co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone łatą 4 m lub planografem albo metodą równoważną, nie powinny być większe od podanych w tablicy 14.

Tablica 14. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Drogi i place** | **Warstwa ścieralna** | **Warstwa wiążąca** | **Warstwa wzmacniająca** |
| **1** | Drogi klasy GP | 4 | 6 | 9 |
| **2** | Drogi klasy G i Z | 6 | 9 | 12 |
| **3** | Drogi klasy L i D oraz place i parkingi | 9 | 12 | 15 |

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna wynosić nie mniej niż projektowana.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

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

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

Wykonawca w obecności Inspektora pobiera próbki z każdej dziennej działki roboczej za rozściełacza w celu określenia zagęszczenia i wykonania ekstrakcji wbudowanej warstwy MMA.

W razie wątpliwości wyników – zagęszczenie i wolna przestrzeń powinny być porównywane do masy wbudowanej w pobliżu wiercenia prób.

6.4.12. Właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni - wymagania dla dróg KR 5-6

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy określić współczynnik tarcia aparatem SRT-3 na mokrej warstwie ścieralnej, przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5 l/m2, przy pełnej blokadzie koła pomiarowego.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia.

Za miarodajny współczynnik tarcia μm przyjmuje się różnicę wartości średniej E(μ) i odchylenia standardowego D(μ) :

μm = E(μ) – D(μ)

Wymagane parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania:

* μ30 ≥ 0,48 - przy prędkości 30 km/h,
* μ60 ≥ 0,39 - przy prędkości 60 km/h,
* μ90 ≥ 0,32 - przy prędkości 90 km/h.

Wartości współczynnika tarcia nawierzchni dotyczą pomiarów z użyciem opony bezbieżnikowej rozmiaru 5,60S x 13.

6.4.13. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą być opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy i Nadzoru.

Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego robót.

Sporządza się je w dwóch egzemplarzach – oryginał dla zamawiającego i kopię dla Wykonawcy.

Wyniki badań będą brane pod uwagę przez Zamawiającego do oceny jakości robót w przypadku ich wykonania w obecności Inspektora Nadzoru.

Dla oceny wykonanych warstw z betonu asfaltowego Wykonawca przedstawi wyniki badań próbek wyciętych w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru i przy jego udziale nie rzadziej niż w 2 miejscach na 3000 m2 pasa ruchu oraz w miejscach o niejednorodnym wyglądzie.

Badania powinny obejmować wszystkie cechy wymienione w punktach 5.2.1. i 5.2.2.

Próbka będzie reprezentacyjna dla powierzchni warstwy wynikającej z podziału całego odcinka na pododcinki w zależności od ilości i lokalizacji pobieranych próbek.

W przypadkach budzących wątpliwości niezależnie od badań laboratoryjnych Wykonawcy będzie prowadzona kontrola i badania laboratoryjne przez Zamawiającego w niezależnym laboratorium nie związanym z wykonawstwem robót lub laboratorium Inwestora. W przypadku potwierdzenia niewiarygodności wyników badań Wykonawcy zostanie on obciążony kosztami pobrania próbek i wykonania badań laboratoryjnych. W przypadku nie potwierdzenia się wątpliwości koszty tych badań i pobrania próbek poniesie Zamawiający.

Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia Zamawiającemu pomocy przy pobieraniu próbek do badań kontrolnych oraz prowadzenia badań kontrolnych.

Inwestor zostawia sobie prawo wykonania badań kontrolnych w każdym przypadku w ilości zgodnej z SST bez względu na wyniki badań Wykonawcy przez laboratorium Inwestora.

**7. OBMIAR ROBÓT**

*7.1. Ogólne zasady obmiaru robót*

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

*7.2. Jednostka obmiarowa*

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

**8. ODBIÓR ROBÓT**

*8.1. Ogólne zasady odbioru robót*

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

Zasady odbioru robót ulegających zakryciu

Odbiór tych robót polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegną zakryciu.

Odbioru robót podlegających zakryciu dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników laboratoryjnych obejmujących badania materiałów, mieszanek i gotowej warstwy oraz pomiarów cech geometrycznych.

W przypadku stwierdzenia odchyleń w zakresie jakości robót, odbierający ustala zakres robót poprawkowych, zmniejsza wynagrodzenie lub nakazuje usunięcie wadliwe wykonanej warstwy.

Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwe wykonanej warstwy dokonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z przedstawicielem Inwestora.

Odbiorowi robót zanikających podlega :

* oczyszczenie i skropienie podłoża i warstw konstrukcyjnych nawierzchni;
* warstwa wyrównawcza (profilowa);
* warstwa wzmacniająca;
* warstwa wiążąca.

*8.3. Zasady odbioru ostatecznego*

Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót.

Odbiór ostateczny dokonany jest po zakończeniu całości robót objętych umową oraz skompletowaniu całej przewidzianej w umowie dokumentacji. O gotowości wykonanych robót do odbioru ostatecznego Wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

*8.4. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek w wykonanym obiekcie*

W przypadku wystąpienia w odbieranym obiekcie wad i usterek będzie się postępować zgodnie z postanowieniami zawartymi w WT-2 oraz umowie z Wykonawcą.

Całkowita wielkość potrąceń to suma potrąceń za poszczególne wady występujące w wykonanym obiekcie.

W przypadku większych odchyłek od przyjętych do potrąceń za niedostateczną jakość robót w p. 8.3.1. SST, wykonany obiekt drogowy lub jego poszczególne części będą wyłączone z odbioru do czasu wykonania niezbędnych robót dla doprowadzenia elementu lub obiektu do pełnej projektowanej wartości technicznej oraz do tego czasu zostanie wstrzymana zapłata za wadliwe wykonane elementy lub obiekt oraz zastosuje się ustalenia zawarte w umowie z Wykonawcą robót.

Zamawiający dopuszcza przeprowadzenie dodatkowych badań kontrolnych wykonanej nawierzchni uściślających zakres robót wykonanych wadliwie - wymagających ponownego wykonania. Niezbędne badania mogą być przeprowadzone w laboratorium uzgodnionym z Zamawiającym; na zlecenie i koszt Wykonawcy.

Wady i usterki, które mogą być przyczyną zagrożenia dla bezpieczeństwa ruchu drogowego, Wykonawca musi natychmiast usuwać na własny koszt.

*8.5. Potrącenia za inne nieistotne wady i usterki, które nie wymieniono w WT-2 będą wyceniane szacunkowo przez Inspektora Nadzoru i Komisję odbioru robót.*

*8.6. Odbiory robót pogwarancyjnych w/g umowy z Wykonawcą.*

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

*9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności*

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

*9.2. Cena jednostki obmiarowej*

Cena wykonania 1 m2 warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie materiałów,
* wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
* posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
* rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej – warstwa ścieralna,
* obcięcie krawędzi ,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

*10.1. Normy*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 2. | PN-EN 12597 | Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia |
| 3. | PN-EN 13808 | Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 4. | PN-EN 13924 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych |
| 5. | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami |
| 6. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 7. | PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco |
| 8. | PN-EN 14188-2 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno |
| 9. | PN-EN 12272-1 | Powierzchniowe utrwalanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza kruszywa |
| 10. | PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego |
| 11. | PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego |
| 12. | PN-EN 12697-3 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa |
| 13. | PN-EN 12697-4 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna o destylacji frakcyjnej |
| 14. | PN-EN 12697-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości |
| 15. | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 16. | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 17. | PN-EN 12697-10 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność |
| 18. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 19. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określenie wrażliwości na wodę |
| 20. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| 21. | PN-EN 12697-14 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody |
| 22. | PN-EN 12697-17 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren |
| 23. | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 24. | PN-EN 12697-19 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek |
| 25. | PN-EN 12697-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla |
| 26. | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie |
| 27. | PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych |
| 28. | PN-EN 12697-24 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie |
| 29. | PN-EN 12697-26 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność |
| 30. | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek |
| 31. | PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia |
| 32. | PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej |
| 33. | PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie |
| 34. | PN-EN 12697-33 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem |
| 35. | PN-EN 12697-34 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla |
| 36. | PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne |
| 37. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| 38. | PN-EN 12697-38 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja |
| 39. | PN-EN 12697-39 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania |
| 40. | PN-EN 12697-40 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ” |
| 41. | PN-EN 12697-41 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołoledziowe |
| 42. | PN-EN 12697-42 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym |
| 43. | PN-EN 12697-43 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo |
| 44. | PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy |
| 45. | PN-EN 13108-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw |
| 46. | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu |
| 47. | PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji |

*10.2. Inne dokumenty*

* 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)
* Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM 1997r.
* Procedury badań i projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych – Zeszyt 64 IBDiM 2002 r.
* WT-1 Kruszywa 2010 Wymagania Techniczne - Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych – IBDiM, 2010 r.
* WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 Wymagania techniczne - Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych – IBDiM, 2010 r.
* WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych – IBDiM, 2009