**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D - 05.01.**

### NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

**SPIS TREŚCI**

­­­­­­­­­

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi wraz z dokumentacją projektową obowiązującą podstawę przy zlecaniu i realizacji robót związanych z zadaniem pn. : MODERNIZACJA- PRZEBUDOWA DROGI DOJAZDOWEJ DO GRUNTÓW ROLNYCH OD KM 0+000 DO KM 0+240, DZ. Nr 350 OBRĘB WALAWA

## Opracował : Grażyna Nowak

………………………………….

Orły IV 2019

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

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

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji zadania : PRZEBUDOWA DRÓG GMINNYCH W GMINIE ORŁY

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej i wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000 [10] jako elementów konstrukcji jezdni. Zakres robót określają przedmiary robót dla poszczególnych zadań.

## 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 20 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

## 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Rodzaj materiału nr normy | Wymagania wobec materiałów |
| 1 | Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4]  a) ze skał magmowych i przeobrażonych | kl. I, II; gat.1, 2 |
|  | b) ze skał osadowych | jw. |
|  | c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) | jw. |
| 2 | Kruszywo łamane zwykłe  wg PN-B-11112:1996 [2] | kl. I, II; gat.1, 2 |
| 3 | Żwir i mieszanka  wg PN-B-11111:1996 [1] | kl. I, II |
| 4 | Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15] | kl. I, II; gat.1, 2 |
| 5 | Piasek wg PN-B-11113:1996 [3] | Gat. 1, 2 |
| 6 | Wypełniacz mineralny:  a) wg PN-S-96504:1961[9]  b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego | podstawowy,  zastępczy  pyły z odpylania,  popioły lotne |
| 7 | Asfalt drogowy  wg PN-C-96170:1965 [6] | D 50, D 70,  D 100 |
| 1. tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I;   gat. 1   1. tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości  50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości  100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego 2. preferowany rodzaj asfaltu | | |

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Rodzaj materiału nr normy | Wymagania wobec materiałów |
| 1 | Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4]  a) z surowca skalnego | kl. I, II; gat.1, 2 |
|  | b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) | jw. |
| 2 | Kruszywo łamane zwykłe  wg PN-B-11112:1996 [2] | kl. I, II; gat.1, 2 |
| 3 | Żwir i mieszanka  wg PN-B-11111:1996 [1] | kl. I, II |
| 4 | Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15] | kl. I, II; gat.1, 2 |
| 5 | Piasek wg PN-B-11113:1996 [3] | gat. 1, 2 |
| 6 | Wypełniacz mineralny:  a) wg PN-S-96504:1961[9]  b) innego pochodzenia  wg orzeczenia laboratoryjnego | podstawowy,  zastępczy  pyły z odpylania,  popioły lotne |
| 7 | Asfalt drogowy  wg PN-C-96170:1965 [6] | D 50, D 70 |
| 1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1 | | |

Dla kategorii ruchu KR 1 lub KR 2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

## 2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

## 2.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

## 2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [14].

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## 4.2. Transport materiałów

**4.2.1.** Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

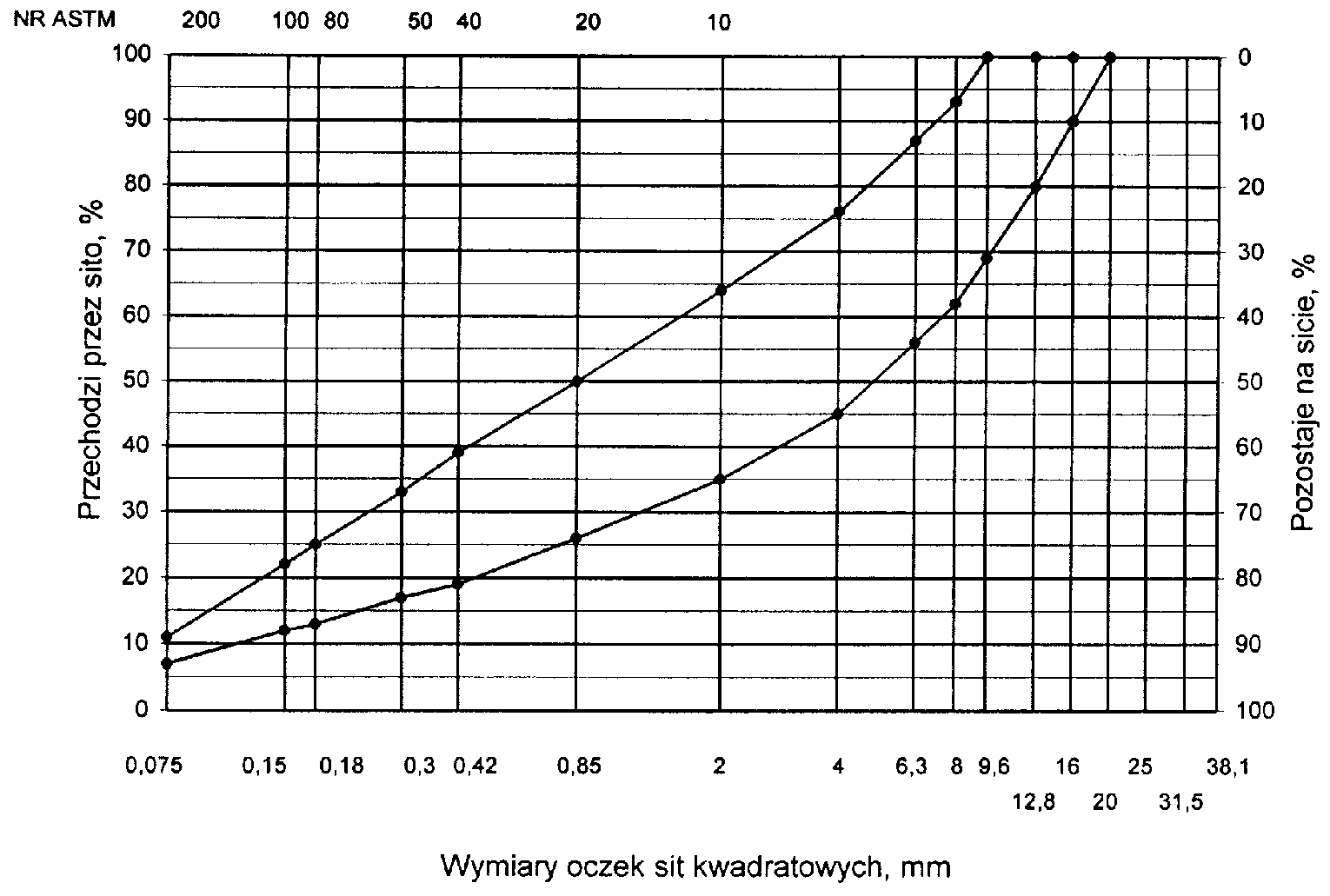
Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

**5.2.1.** Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Wymiar oczek | Rzędne krzywych granicznych MM | | |
| sit #, mm | Mieszanka mineralna, mm | | |
| Zawartość asfaltu | od 0  do 20 | od 0 do16 lub od 0 do 12,8 | od 0 do 8  lub od 0 do 6,3 |
| Przechodzi przez: 25,0  20,0  16,0  12,8  9,6  8,0  6,3  4,0  2,0  zawartość  ziarn > 2,0  0,85  0,42  0,30  0,18  0,15  0,075 | 100  88÷100  78****100  68****93  59****86  54****83  48****78  40****70  29****59  (41****71)  20****47  13****36  10****31  7****23  6****20  5****10 | 100  90****100  80****100  69****100  62****93  56****87  45****76  35÷64  (36÷65)  26****50  19****39  17****33  13****25  12****22  7****11 | 100  90÷100  78****100  60****100  41****71  (29****59)  27****52  18****39  15****34  13****25  12****22  8****12 |
| Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m | 5,0****6,5 | 5,0****6,5 | 5,5****6,5 |

 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku 1 .

Rys. 1.  Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16mm, od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni boisk

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 6 do 8.

**5.2.2.** Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku 2.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 6 do 8.

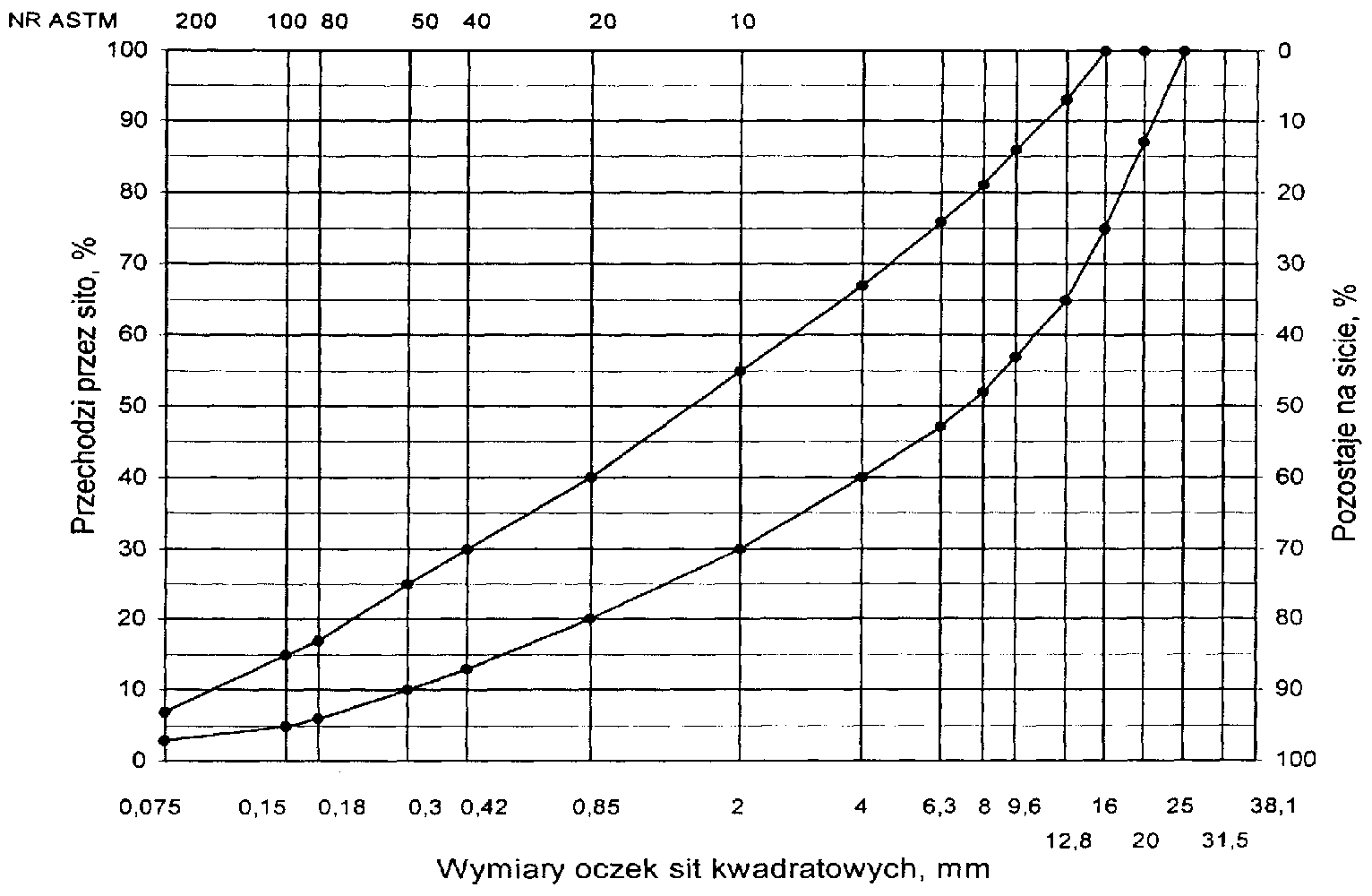
Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Wymagania wobec MMA  i warstwy ścieralnej z BA |
| 1 | Moduł sztywności pełzania 1), MPa | nie wymaga się |
| 2 | Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, kN |  5,52) |
| 3 | Odkształcenie próbek jw., mm | od 2,0 do 5,0 |
| 4 | Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v | od 1,5 do 4,5 |
| 5 | Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., % | od 75,0 do 90,0 |
| 6 | Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu:  od 0 mm do 6,3 mm  od 0 mm do 8,0 mm  od 0 mm do 12,8 mm  od 0 mm do 16,0 mm  od 0 mm do 20,0 mm | od 1,5 do 4,0  od 2,0 do 4,0  od 3,5 do 5,0  od 4,0 do 5,0  od 5,0 do 7,0 |
| 7 | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % |  98,0 |
| 8 | Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v) | od 1,5 do 5,0 |
| 1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA  2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka  3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka  4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp. | | |

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Wymiar oczek sit | Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu | | |
| #, mm | Mieszanka mineralna, mm | | |
|  | od 0  do 20 | od 0  do 16 | od 0  do 12,8 |
| Przechodzi przez:  31,5  25,0  20,0  16,0  12,8  9,6  8,0  6,3  4,0  2,0  zawartość  ziarn > 2,0 mm  0,85  0,42  0,30  0,18  0,15  0,075 | 100  87÷ 100  75****100  65****93  57****86  52****81  47****76  40****67  30****55  (45****70)  20****40  13****30  10****25  6****17  5****15  3****7 | 100  88÷100  78****100  67****92  60****86  53****80  42****69  30****54  (46****70)  20****40  14****28  11****24  8****17  7****15  3****8 | 100  85÷100  70****100  62****84  55****76  45****65  35****55  (45****65)  25****45  18****38  15****35  11****28  9****25  3****9 |
| Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m | 4,3****5,8 | 4,3****5,8 | 4,5****6,0 |
| 1) Tylko do warstwy wyrównawczej | | | |

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku 2.

Rys. 2.  Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni boisk.

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej |
| 1 | Moduł sztywności pełzania 1), MPa | nie wymaga się |
| 2 | Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN |  8,0 ( 6,0)2) |
| 3 | Odkształcenie próbek jw., mm | od 2,0 do 5,0 |
| 4 | Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v) | od 4,0 do 8,0 |
| 5 | Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., % | od 65,0 do 80,0 |
| 6 | Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu:  od 0 mm do 12,8 mm  od 0 mm do 16,0 mm  od 0 mm do 20,0 mm  od 0 mm do 25,0 mm | od 3,5 do 5,0  od 4,0 do 6,0  od 6,0 do 8,0  - |
| 7 | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % |  98,0 |
| 8 | Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v) | od 4,5 do 9,0 |
| 1. oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16],dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA 2. dla warstwy wyrównawczej 3. specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp. | | |

## 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. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  2 % w stosunku do masy składnika.

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

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  5o C.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145o C do 165o C,

- dla D 70 od 140o C do 160o C,

- dla D 100 od 135o C do 160o C,

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

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140o C do 170o C,

- z D 70 od 135o C do 165o C,

- z D 100 od 130o C do 160o C,

## 5.4. Przygotowanie podłoża

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 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Drogi i place | Podłoże pod warstwę | |
|  |  | ścieralną | wiążącą i wzmacniającą |
| 1 | Drogi klasy L i D oraz place i parkingi | 12 | 15 |

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 8.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub emulsją asfaltową.

Tablica 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Podłoże do wykonania warstwy  z mieszanki betonu asfaltowego | Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m2 |
| Podłoże pod warstwę asfaltową | | |
| 1 | Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem | od 0,3 do 0,5 |
| 2 | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni | od 0,2 do 0,5 |

## 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w tabeli.9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Połączenie nowych warstw | Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m2 |
| 1 | Podbudowa betonowa | 1,00 |
| 2 | Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca | 0,5 |
| 3 | Asfaltowa warstwa wiążąca | 0,1 |

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

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

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

## 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5o C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 100 C dla wykonywanej warstwy grubości  8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

## 5.7. Zarób próbny

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

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej | Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni |
| 1 | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm:  31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0 |  5,0 |
| 2 | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075 |  3,0 |
| 3 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm |  2,0 |
| 4 | Asfalt |  0,5 |

## 5.8. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, 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 Inżyniera.

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

## 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 pkcie 5.3.

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

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 130o C,

- dla asfaltu D 70 125o C,

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi boiska.

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 równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

# 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” pkt 6.

## 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 Inżynierowi 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 11.

**6.3.2.** Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

**6.3.3.** Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknienia asfaltu.

**6.3.4.** Badanie właściwości wypełniacza

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

Tablica 11. 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 | 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg |
| 2 | Właściwości asfaltu | dla każdej dostawy (cysterny) |
| 3 | Właściwości wypełniacza | 1 na 100 Mg |
| 4 | Właściwości kruszywa | przy każdej zmianie |
| 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. |
| 8 | Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni | jeden raz dziennie |
| lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10] | | |

**6.3.5.** Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

**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  2o C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w SST.

**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 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
| 1 | Szerokość warstwy | 5 razy na długości boiska |
| 2 | Równość podłużna warstwy | każdy pas łatą co 10 m |
| 3 | Równość poprzeczna warstwy | nie rzadziej niż co 5m |
| 4 | Spadki poprzeczne warstwy | 5 razy na długości boiska |
| 5 | Rzędne wysokościowe warstwy | Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie | dokumentacji budowy |
| 7 | Grubość warstwy | 1 próbka z każdego boiska o powierzchni do 600 m2 |
| 8 | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza |
| 9 | Krawędź, obramowanie warstwy | cała długość |
| 10 | Wygląd warstwy | ocena ciągła |
| 11 | Zagęszczenie warstwy | 1 próbka z każdego boiska o powierzchni do 600 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, nie ograniczonej 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 warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Drogi i place | Warstwa ścieralna | Warstwa wiążąca | Warstwa wzmacniająca |
| 3 | Drogi klasy L i D oraz place i boiska | 9 | 12 | 15 |

**6.4.4.** Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  0,2 %.

**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 być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  10 %.

**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 3do5 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.

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

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

# 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 i PN-S-96025:2000[10] 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” pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
* dostarczenie materiałów,
* wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
* posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
* skropienie międzywarstwowe,
* rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
* obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Normy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka | | |  | |
| 2.PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych | | |  | |
| 3.PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek | | |  | |
| 4.PN-B-11115:1998 | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych | | |  | |
| 5.PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport | | |  | |
| 6.PN-C-96170:1965 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe | | |  | |
| 7.PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych | | |  | |
| 8.PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych | | |  | |
| 9.PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych | | |  | |
| 10.PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania | | |  | |
| 11. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą | | |  | |
| 1. PN-EN 1097-1:2000 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval) | | |  | |
| 1. PN-EN 1097-2:2000 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie | | |  | |
| 1. PN-EN 1097-3:2000 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości | | |  | |
| 1. PN-EN 1097-4:2002 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza | | |  | |
| 1. PN-EN 1097-5:2001 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją | | |  | |
| 1. PN-EN 1097-6:2002 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości | | |  | |
| 1. PN-EN 1097-6:2002/AC:2004 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości | | |  | |
| 1. PN-EN 1097-7:2001 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna | | |  | |
| 1. PN-EN 1097-8:2002 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia | | |  | |
| 1. PN-EN 1097-9:2000 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie abrazyjne przez opony z kolcami. Badanie skandynawskie | | |  | |
| 1. PN-EN 1097-10 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie wysokości podciągania wody | | |  | |
| 1. PN-EN 12620:2004 | Kruszywa do betonu | | |  | |
| 1. PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu | | |  | |
| 1. PN-EN 13179-1:2002 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli | | |  | |
| 1. PN-EN 13179-2:2002 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna | | |  | |
| 1. PN-EN 1367-1:2001 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności | | |  | |
| 1. PN-EN 1367-1:2001/Ap1:2004 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności | | |  | |
| 1. PN-EN 1367-2:2000 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu | | |  | |
| 1. PN-EN 1367-3:2002 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania | | |  | |
| 1. PN-EN 1367-4:2000 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczanie skurczu przy wysychaniu | | |  | |
| 1. PN-EN 1367-5:2004 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczanie odporności na szok termiczny | | |  | |
| 1. PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna | | |  | |
| 1. PN-EN 1744-3:2004 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw | | |  | |
| 1. PN-EN 932-1:1999 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek | | |  | |
| 1. PN-EN 932-2:2001 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych | | |  | |
| 1. PN-EN 932-3:1999 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego | | |  | |
| 1. PN-EN 932-5:2001 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie | | |  | |
| 1. PN-EN 932-6:2002 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności | | |  | |
| 1. PN-EN 933-1:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania | | |  | |
| 1. PN-EN 933-2:1999 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych | | |  | |
| 1. PN-EN 933-3:1999 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości | | |  | |
| 1. PN-EN 933-4:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu | | |  | |
| 1. PN-EN 933-5:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych | | |  | |
| 1. PN-EN 933-6:2002 | | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw | | |  |
| 1. PN-EN 933-7:2000 | | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości muszli. Zawartość procentowa muszli w kruszywach grubych | | |  |
| 1. PN-EN 933-8:2001 | | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego | | |  |
| 1. PN-EN 933-9:2001 | | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym | | |  |
| 1. PN-EN 933-10:2002 | | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) | | |  |
| 1. PN-EN 12591:2002 (U) | | Asfalty i produkty asfaltowe. Bitumy do układania. Specyfikacja | | |  |
| 1. PN-EN12697-1:2002 (U) | | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 1: Zawartość rozpuszczalnej części asfaltu | | |  |
| 1. PN-EN 12697-2:2003 (U) | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 2: Oznaczenie uziarnienia mieszanki mineralnej | | |  |
| 1. PN-EN 12697-3:2002 (U) | | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 3: Odzysk asfaltu w wyparce obrotowej | | |  |
| 1. PN-EN 12697-4:2002 (U) | | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na goraco. Część 4: Odzysk asfaltu przez destylację | | |  |
| 1. PN-EN 12697-7:2003 (U) | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 7: Pomiar gęstości strukturalnej próbek z mieszanek mineralno-asfaltowych przy pomocy promieni gamma | | |  |
| 1. PN-EN 12697-9:2003 (U) | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 9: Oznaczanie gęstości porównawczej | | |  |
| 1. PN-EN 12697-10:2002 (U) | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność | | |  |
| 1. PN-EN 12697-11:2004 (U) | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem | | |  |
| 1. PN-EN 12697-12:2004 (U) | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę | | |  |
| 1. PN-EN 12697-13:2002 (U) | | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury | | |  |
| 1. PN-EN 12697-14:2002 (U) | | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody | | |  |
| 1. PN-EN 12697-17:2004 (U) | | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren w próbkach porowatego asfaltu | | |  |
| 1. PN-EN 12697-20:2004 (U) | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie głębokości wgłębienia przy użyciu próbek sześciennych lub Marshalla | | |  |
| 1. PN-EN 12697-21:2004 (U) | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 21: Badanie głębokości wgłębienia za pomocą płaskich próbek | | |  |
| 1. PN-EN 12697-22:2004 (U) | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Trasowanie kołem | | |  |
| 1. PN-EN 12697-23:2004 (U) | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych | | |  |
| 1. PN-EN 12697-27:2002 (U) | | | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek | | |
| 1. PN-EN 12697-28:2002 (U) | | | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 28: Przygotowywanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia | | |
| 1. PN-EN 12697-29:2003 (U) | | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej | | |
| 1. PN-EN 12697-30:2004 (U) | | | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie | | |
| 1. PN-EN 12697-33:2004 (U) | | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek przy użyciu ubijaka walcowego | | |
| 1. PN-EN 12697-34:2004 (U) | | | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 34: Test Marshalla | | |
| 1. PN-EN 12697-37:2004 (U) | | | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 37: Określanie przyczepności lepiszcza do kruszywa łamanego metodą gorącego piasku dla asfaltów walcowanych na gorąco | | |
| 1. PN-EN 13036-1:2002 (U) | | | Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 1: Oznaczanie średniej głębokości makrotekstury nawierzchni | | |
| 1. PN-EN 13036-3:2003(U) | | | Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań . Część 3. Pomiar poziomej spływności nawierzchni | | |
| 1. PN-EN 13036-4:2004 (U) | | | Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła | | |
| 1. PN-EN 13036-7:2004 (U) | | | Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym | | |
| 1. PN-EN 13043:2004 | | | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu | | |

## 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
2. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
3. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
4. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
5. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
6. 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 z 1999 r., poz. 430).

# 11. INFORMACJA AKTUALIZACYJNA O ASFALTACH WPROWADZONYCH

# NORMĄ PN-EN 12591:2002 (U)

**Podstawa zmian**

W 2002 r. decyzją prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego została przyjęta, metodą notyfikacji (bez tłumaczenia), do stosowania w Polsce norma PN-EN 12591:2002 (U), określające metody badań i wymagania wobec asfaltów drogowych.

Norma ta klasyfikuje asfalty w innym podziale rodzajowym niż dotychczasowa norma PN-C-96170:1965.

Asfalty, zgodne z PN-EN 12591:2002 (U) są dostępne w Polsce od początku 2003 r.

Norma PN-EN 12591:2002 (U), nie unieważnia dotychczas stosowanej normy PN-C-96170:1965. Z chwilą przywołania w dokumentach kontraktowych normy PN-C-96170:1965 ma ona zastosowanie, pod warunkiem pozyskania asfaltu produkowanego wg PN-C-96170:1965.

**Zalecane lepiszcza asfaltowe**

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad uaktualnił zalecenia doboru lepiszcza asfaltowego do mieszanek mineralno-asfaltowych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, który był podstawą opracowania OST wymienionych w punkcie 2.

Nowe zalecenia przedstawia tablica 1.

**Tablica 1.** Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Typ mieszanki | Tablica zał. A |  |
| i przeznaczenie | KTKNPP |  | |
| Beton asfaltowy do warstwy wiążącej | Tablica C | 50/70 | |
| Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNU) | Tablica E | 50/70  DE80 A,B,C  DE150 A,B,C1 | |

Uwaga: 1 - do cienkich warstw

Oznaczenia:

KTKNPP - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych,

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

MNU - mieszanka o nieciągłym uziarnieniu,

35/50 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965,

50/70 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965,

DE, DP - polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

**Wymagania wobec asfaltów drogowych**

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad ustalił wymagane właściwości dla asfaltów z dostosowaniem do warunków polskich - tablica 2.

**Tablica 2.** Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 200,1 mm do 3300,1 mm wg PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | | Metoda | | Rodzaj asfaltu | | | | | | | |
|  |  | | badania | | 20/30 | 35/50 | 50/70 | 70/100 | 100/150 | 160/220 | 250/330 | |
| WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Penetracja w 25oC | 0,1mm | PN-EN 1426 | 20-30 | | 35-50 | 50-70 | 70-100 | 100-150 | 160-220 | 250-330 | |
| 2 | Temperatura mięknienia | oC | PN-EN 1427 | 55-63 | | 50-58 | 46-54 | 43-51 | 39-47 | 35-43 | 30-38 | |
| 3 | Temperatura zapłonu, nie mniej niż | oC | PN-EN 22592 | 240 | | 240 | 230 | 230 | 230 | 220 | 220 | |
| 4 | Zawartość składników rozpuszczal-nych, nie mniej niż | % m/m | PN-EN 12592 | 99 | | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | |
| 5 | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż | % m/m | PN-EN 12607-1 | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | |
| 6 | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż | % | PN-EN 1426 | 55 | | 53 | 50 | 46 | 43 | 37 | 35 | |
| 7 | Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż | oC | PN-EN 1427 | 57 | | 52 | 48 | 45 | 41 | 37 | 32 | |
| WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Zawartość parafiny,  nie więcej niż | % | PN-EN 12606-1 | 2,2 | | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | |
| 9 | Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż | oC | PN-EN 1427 | 8 | | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | |
| 10 | Temperatura łamliwości, nie więcej niż | oC | PN-EN 12593 | Nie ok-reśla się | | -5 | -8 | -10 | -12 | -15 | -16 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |