**D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - WARSTWA**

**ŚCIERALNA**

1 WSTĘP



P

RZEDMIOT

STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z remontem ul. Nadrzecznej w Chylicach.

### ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego i obejmują:

 wykonanie warstwy ścieralnej z AC 11 S 50/70 lub wielorodzajowy 50/70.

### OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w w STWIORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

2 MATERIAŁY



W

YMAGANIA WOBEC KRUSZ

YWA GRUBEGO

–

T

ABLICA

1

**TABELA 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii**  **ruchu** |
| **KR 1-2** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria co najmniej: | GC85/20a) |
| Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii: | G20/15 |
| Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | *f2* |
| Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż: | FI25 lub SI25 |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii**  **ruchu** |
| **KR 1-2** |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej: | CDeklarowana |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN  1097-2, badanie na kruszywie o wymiarze 10/14 rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: | LA30 |
| Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 10978, kategoria nie niższa niż: | PSVDeklarowana |
| Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9: | WA24 Deklarowana |
| Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 załącznik B; w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż: | FNaCl7 |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3: | SBLA |
| Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg  PN-EN 932-3 | deklarowana przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.  14.2: kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |
| Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1 | Wymagana odporność |
| Rozpad żelazowyc żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2 | Wymagana odporność |
| Stałość objętości kruszyw z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-lp 19.3 kategoria nie wyższa; | V3,5 |

a) D/d<4

### WYMAGANIA WOBEC KRUSZYWA NIEŁAMANEGO DROBNEGO LUB O CIĄGŁYM UZIARNIENIU DO D ≤8MM – TABLICA 2

**TABELA 2**

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR1-2** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria : | GF85 lub GA85 |
| Tolerancja dla kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii: | GTCNR |
| Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż: | *f10* |
| Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MBF10 |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR1-2** |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż: | EcsDeklarowana |
| Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub9 | WA24 Deklarowana |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.  14.2; kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |

 WYMAGANIA WOBEC KRUSZYWA ŁAMANEGO DROBNEGO LUB O CIĄGŁYM UZIARNIENIU DO D ≤8MM

### – TABLICA 3

**TABELA 3**

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii**  **ruchu** |
| **KR1-2** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria : | GF85 lub GA85 |
| Tolerancja dla kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii: | GTCNR |
| Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż: | *f16* |
| Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MBF10 |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PNEN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż: | EcsDeklarowana |
| Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub9 | WA24 Deklarowana |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.  14.2; kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |

### WYMAGANIA WOBEC WYPEŁNIACZA – TABLICA 4

**TABELA 4**

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości wypełniacza** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR 1-2** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-10: | zgodne z tablicą 24 w PNEN 13043 |
| Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MBF10 |
| Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa od: | 1% (m/m) |
| Gęstość ziaren wg EN 1097-7 | deklarowana przez producenta |
| **Właściwości wypełniacza** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR 1-2** |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria: | V28/45 |
| Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria: | R&B8/25 |
| Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż: | WS10 |
| Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym wg PNEN 196-21; kategoria co najmniej: | CC70 |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria: | KaDeklarowana |
| „Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2 | BNDeklarowana |

### LEPISZCZA

2.5.1 ASFALT

Do warstwy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy 50/70 lub wielorodzajowy 50/70.

Wymagania dla asfaltu 50/70 i wielorodzajowego 50/70 wg PN-EN-12591:2010 z dostosowaniem do warunków polskich.

**TABELA 3 WYMAGANIA DLA ASFALTU 50/70 I WIELORODZAJOWY 50/70**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Właściwości** | **Rodzaj asfaltu i wymagania** | | **Badania wg** |
| **wielorodzajowy 50/70** | **50/70** |
| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 |
| 1. | Penetracja w 25oC [0,1 mm] | 50/70 | 50-70 | PN-EN 1426 |
| 2. | Temperatura mięknienia [oC] | ≥ 54 | 46-54 | PN-EN 1427 |
| 3. | Temperatura zapłonu, nie mniej niż: [oC] | 240 | 230 | PN-EN 22592 |
| 4. | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż: [%] m/m | - | 99 | PN-EN 12592 |
| 5. | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż: [%] m/m | 0,5 | 0,5 | PN-EN 12607-1 |
| 6. | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż:  [%] | 45 | 50 | PN-EN 1426 |
| 7. | Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu, nie więcej niż: [%] | 9 | 9 | PN-EN 1427 |
| 8. | Temperatura łamliwości, nie więcej niż: [%] | -19 | -8 | PN-EN 12593 |

#### 2.5.2 ŚRODEK ADHEZYJNY

Do mieszanki mineralno-asfaltowej, przeznaczonej do wykonania warstwy ścieralnej, należy stosować środek adhezyjny. Środek adhezyjny użyty do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej powinien spełniać wymagania Aprobaty Technicznej IBDiM.

Ocenę przyczepności można określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%.

Do uszczelniania złączy podłużnych i poprzecznych oraz spoin krawężników, kostek, studni, zaworów i innych urządzeń w jezdni z AC stosować termoplastyczne taśmy kauczukowo-asfaltowe spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych. Do uszczelniania spoin krawężników i kostek z Ac stosować asfalt 50/70. Do uszczelniania krawędzi stosować asfalt 50/70 spełniający wymagania PN-EN 12591.

#### 2.5.3 DOSTAWY WYROBÓW

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

#### 2.5.4 SKŁADOWANIE

##### 2.5.4.1 SKŁADOWANIE KRUSZYWA

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

2.5.4.2 SKŁADOWANIE WYPEŁNIACZA

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

##### 2.5.4.3 SKŁADOWANIE ASFALTU

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania wyroby wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w pośrednio automatyczne urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne t.j. bez kontaktu asfaltu z ścianami ogrzanymi do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

##### 2.5.4.4 SKŁADOWANIE ŚRODKA ADHEZYJNEGO

Środek adhezyjny powinien być składowany tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

3 SPRZĘT



O

GÓLNE WYMAGANIA DOTY

CZĄCE S

PRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inspektor Nadzoru Inwestorskiego sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### SPRZĘT DO WYPRODUKOWANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować przy zastosowaniu wytwórni (otaczarki), przeznaczonej do wytwarzania mieszanek na gorąco typu zagęszczanego, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej.

Otoczarka winna być wyposażona w automatyczne urządzenia dozujące wszystkich składników i termostatyczny układ utrzymywania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza. Urządzenia dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i posiadać aktualne dokumenty tych sprawdzeń.

Odchyłki masy dozowanych składników powinny zapewnić odchylenia mniejsze od dopuszczalnych.

Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi posiadać akceptację Inspektora Nadzoru i posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP), wydany przez uprawnioną jednostkę.

### SPRZĘT DO UKŁADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania według projektowanej niwelety i pochylenia oraz podgrzewaną deskę wibrującą do wstępnego zagęszczania z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań.

Szerokość układarki powinna umożliwić układanie bez spoin podłużnych. Jedna spoina jest dopuszczalna na których nie można zamknąć dla ruchu.

### SPRZĘT DO ZAGĘSZCZANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie średnie i ciężkie oraz walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

4 TRANSPORT



O

GÓLNE WYMAGANIA DOTY

CZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt

4.

### TRANSPORT KRUSZYWA

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### TRANSPORT WYPEŁNIACZA

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do transportu produktów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

### TRANSPORT ASFALTU

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze pośrednie.

### TRANSPORT ŚRODKA ADHEZYJNEGO

Środek adhezyjny w opakowaniach fabrycznych może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

### TRANSPORT MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

Warunki i czas transportu mieszanki od produkcji obudowania powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Czas transportu nie może przekraczać2 godzin.

Powierzchnie skrzyń samochodów do transportu mma winny być czyste i pokryte środkiem antyadhezyjnym niepływającym szkodliwie na te mieszanki.

5 WYKONANIE ROBÓT

### OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBOT



Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D- M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wydajność wytwórni (otaczarki), liczba i wydajność środków transportu, wydajność rozkładarek oraz liczba i rodzaj walców powinny być tak dobrane ażeby zapewniały ciągłość procesu wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO – ASFALTOWEJ NA WARSTWĘ ŚCIERALNĄ I WYMAGANIA: Przed przystąpieniem do robót bitumicznych Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno-asfaltową i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z sprawozdaniem z badania typu dla każdego składu mieszanki. Badania typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur określających przydatność mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania określone w STWiORB. Projekt recepty Inżynier powinien przekazać wraz z wszystkimi załącznikami oraz próbkami składników mieszanki pobranymi w jego obecności do sprawdzenia Zamawiającego. Po otrzymaniu pozytywnej opinii Laboratorium, Inżynier powinien projekty recept zatwierdzić i zezwolić Wykonawcy na przystąpienie do wykonywania danego rodzaju robót.

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria Bmin) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określonego dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m2. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ρα to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

2,650

𝛼 =

𝜌𝛼

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

𝑃1 + 𝑃2+. . . +𝑃𝑛

𝜌𝛼 = 𝑃1 + 𝑃2+. . . +𝑃𝑛 𝜌1 + 𝜌2+. . . +𝜌𝑛

gdzie:

𝑃1 + 𝑃2+. . . +𝑃𝑛 *= procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)*

𝜌1 + 𝜌2+. . . +𝜌𝑛 *= gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)*

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance powinna być wyższa od podanego Bmin o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (recepcie) nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

W badaniu typu należy określić w ekstrakcji lepiszcza z mieszanki mineralno-asfaltowej procentową ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (absorbowanego przez pory kruszywa mieszanki mineralnej) i podać w sprawozdaniu badania typu. W recepcie roboczej mieszanki mineralnoasfaltowej należy podawać zawartość lepiszcza jako sumę lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (lepiszcze dodane).

W badaniu próbek laboratoryjnych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

* 50/70 140oC±5oC,
* 50/70 wielorodzajowy 140oC±5oC.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza podano w tablicy 6.

**TABELA 6**

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości** | **Przesiew** |
| **AC 11S 50/70** |
| **KR1-2** |
| Wymiar sita # mm | od do |
| 16,0  11,2  8,0  2,0  0,125  0,063 | 100  90-100  70-90  30-55  8-20  5-12 |
| Zawartość lepiszcza , wzór (4)+0,3% wg p. 8.1 WT-2 2010 | Bmin 5,6 |

Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej podano w tablicach 7.

**TABELA 7**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Właściwości** | **Warunki zagęszczenia wg**  **PN-EN 13108-20** | **Metoda i warunki badania** | **AC 11 S** |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p.4 | Vmin1,0 Vmax3 |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p.5 | VFBmin75 VFBmax93 |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p.5 | VMAmin14 |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40ºC z  jednym cyklem zamrażania, badanie w 25 ºC | ITSR90 |

### WYTWARZANIE MIESZANKI BETONU ASFALTOWEGO

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inspektora. Temperatura lepiszcza w zbiorniku roboczym dla asfaltu 50/70 i powinna wynosić max 1800C. 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 300C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach 1401800C. Wytworzona mieszanka betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania zamieszczone w tablicy pkt. 5.2 i receptury.

### 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 ścieralne nie powinny być większe od dopuszczalnych dla warstwy wiążącej.

Przed ułożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową wg ST D.04.03.01. Spoiny AC z studniami, zaworami i innymi urządzeniami w jezdni winny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości 15mm. Spoiny AC z krawężnikami i kostkami powinny być uszczelnione.

### WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Warstwa ścieralna nawierzchni może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu poprzedniej doby będzie wynosiła co najmniej +5°C, a w czasie wykonywania robót wynosi nie mniej niż +10°C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki gdy podłoże jest całkowicie mokre (zamknięty film wodny). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

### PRÓBA TECHNOLOGICZNA

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.

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

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki betonu asfaltowego oraz jego właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki.

Do oceny zgodności z receptą właściwości próbek (minimum 2 próbki) mieszanki mineralno-asfaltowej pobieranej z odcinka próbnego należy przyjąć następujące kryteria w zakresie dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej:

* zawartość lepiszcza rozkruszanego ±0,3%
* zawartość kruszywa <0,063mm
* mieszanki gruboziarniste ±2%
* mieszanki drobnoziarniste ±1%
* zawartość kruszywa przechodzącego przez sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego

±2%

* zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 2mm ±3%
* zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego ±4%
* zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D
* mieszanki gruboziarniste ±5%
* mieszanki drobnoziarniste ±4%

### WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE WARSTWY Z MIESZANKI BETONU ASFALTOWEGO

Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać mechanicznie, rozkładarką spełniającą wymagania punktu 3 niniejszej ST lub ręcznie na powierzchniach których użycie układarki nie jest możliwe.

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki należy wykonywać walcami wibracyjnymi oraz ogumionymi, spełniającymi wymagania podane w punkcie 3 niniejszej ST. Zaleca się stosowanie walców wibracyjnych o masie nie mniejszej niż 9 Mg, a walców ogumionych o masie nie mniejszej niż 16 Mg. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy powinny być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 6.

Niweleta i grubość wbudowanej warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Wymaga się, by warstwa ścieralna była wykonana na całej szerokości jezdni tj. bez złącza podłużnego. Jedno złącze jest dopuszczalne na odcinkach których nie można zamknąć do ruchu.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze podłużne w warstwie ścieralnej powinno być przesunięte o co najmniej o 15 cm względem złącza podłużnego w niżej leżącej warstwie asfaltowej; złącza poprzeczne o co najmniej 2 m. Złącza należy uszczelnić termoplastycznymi taśmami kauczukowo-asfaltowymi.

Powierzchnie krawędzi złącza winny być wyprofilowane skośnie i zagęszczone.

Krawędzie winny być proste, wyprofilowane z pochyleniem 1:1 zgodnie z projektem i dociśnięte. Krawędź warstwy usytuowana wyżej winna być pokryta lepiszczem w ilości 4 kg/m2. Powierzchnia warstwy ścieralnej winna być 0,5-1,0 cm wyżej od powierzchni ścieku lub krawężnika wtopionego.

Za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wystygnięciu do temperatury 60˚C.

### POŁĄCZENIA MIĘDZYWARSTWOWE

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT



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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań wyrobów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną celem zatwierdzenia źródeł dostaw.

### BADANIA W CZASIE ROBÓT

BADANIA DZIELĄ SIĘ NA:

* -badania Wykonawcy,
* -badania kontrolne Zamawiającego.

 CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ WYKONAWCY.

**TABELA 8 ZAKRES ORAZ CZĘSTOTLIWOŚĆ BADAŃ W CZASIE WBUDOWYWANIA MIESZANKI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wyszczególnienie badań** | **Częstotliwość badań** |
| *1* | *2* | *3* |
| 1. | Temperatura powietrza | Każdego dnia w momencie rozpoczęcia układania i w ciągu 24h przed rozpoczęciem układania. |
| 2. | Temperatura mieszanki | Każdy samochód po wyładowaniu |
| 3. | Ocena wizualna | Każdy samochód po wyładowaniu |
| 4. | Grubość | Co 25m w osi i przy krawędziach |
| 5. | Pochylenie poprzeczne | Co 100 m i punkty główne łuków poziomych |
| 6. | Ocena wizualna jednorodności | Cała powierzchnia |
| 7. | Ocena wizualna jakości złączy, spoin i krawędzi | Cała długość |
| 8. | Rzędne wysokościowe | Oś i krawędzie co 20m, a na krzywych co 10m |
| 9. | Szerokość | Co 100 m i każdy zjazd |
| 10. | Ukształtowanie osi zjazdu | Co 500m i każdy zjazd |

### BADANIA KONTROLNE

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, których celem jest sprawdzenie, czy jakość wyrobów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych

i ich składników, lepiszczy i wyrobów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru Inwestorskiego w obecności Wykonawcy, a badania wykonuje Laboratorium Zamawiającego na koszt Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj i zakres badań według poniższej tablicy 10.

**TABELA 9**

|  |
| --- |
| **Rodzaj badań** |
| 1. Mieszanka mineralno-asfaltowaa)b)    1. Uziarnienie    2. Zawartość lepiszcza    3. Temp. mięknięcia lepiszcza odzyskanego    4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki 2. Warstwa asfaltowa    1. Wskaźnik zagęszczenia a)    2. Spadki poprzeczne    3. Równość    4. Grubość a)    5. Zawartość wolnych przestrzenia)    6. Właściwości przeciwpoślizgowe |

#### a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m2 nawierzchni jedna próbka, w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe)

b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

Pomiar grubości (rdzenia) co 400 m na każdym pasie ruchu.

### BADANIA KONTROLNE DODATKOWE JAK W ST D.05.03.05A BADANIA ARBITRAŻOWE DODATKOWE JAK W ST D.05.03.05A

 WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYŁKI.

#### 6.7.1 MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA

**Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego max 63ºC**

**Zawartość lepiszcza**

Zawartość asfaltu rozpuszczalnego dla każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej. Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki: ±0,3%

**Uziarnienie**

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej. Pojedyncze wyniki średnia w wielu oznaczeń uziarnienia wyekstrahowanej mineralnej z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem niżej przedstawionych dopuszczalnych odchyłek:

* zawartość kruszywa<0,063mm:
* mieszanki gruboziarniste ± 2,0%  mieszanki drobnoziarniste ± 1,5%
* MA ± 2,2%
* zawartość kruszywa o wymiarze <0,125mm ± 2%
* zawartość kruszywa o wymiarze >2mm ± 3%
* zawartość kruszywa o wymiarze D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego
* mieszanki gruboziarniste ± 5,0%
* mieszanki drobnoziarniste(z wyłączeniem PA i MA) ± 4,0%

**Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z MMA nie może wykraczać poza wartości dopuszczalne podane w pkt. 5.2. a więcej niż 1,5%(v/v).**

#### 6.7.2 WARSTWA ASFALTOWA

**Grubość może się różnić od projektowanej nie więcej niż o 10% dla średniej z wielu oznaczeń.**

**Wskaźnik zagęszczenia warstwy winien być ≥98%**

**Zawartość wolnych przestrzeni winna wynosić 1,0-4,0% (v/v) dla KR1-2 i 2,0-5,0% (v/v) dla KR3.**

**Pochylenie poprzeczne może się różnić od projektowanego najwyżej o ±0,5%**

**Równość podłużna warstwy**

Z częstotliwością 1 pomiar na zjazd należy mierzyć nierówności podłużne warstwy ścieralnej. Pomiar należy wykonywać 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności podłużne nie powinny być większe od 7 mm.

Przed upływem okresu gwarancyjnego odchylenia nie powinny być większe od 8 mm.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu pod łatą. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z , L i D nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

**Równość poprzeczna warstwy**

Z częstotliwością co 5 m na powierzchni i 1 pomiar na zjazd należy sprawdzać równość poprzeczna warstwy. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem, zgodnie z normą BN68/8931-04.

Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego – tablica 10

**TABELA 10**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Wartości odchyleń równości poprzecznej [mm] |
| Z, L, D | Pasy ruchu | ≤ 9 |

**Szerokość winna być zgodna z dokumentacją z tolerancją +5cm.**

**Rzędne wysokościowe winny być zgodne z projektem z tolerancją ± 1 cm.**

**Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.**

**Wygląd zewnętrzny warstwy sprawdzany wizualnie – powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wyruszeń.**

**Właściwości przeciwpoślizgowe jak w STWiORB D.05.03.13 p.6.4.2.6.**

7 OBMIAR ROBÓT

OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w OST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru robót jest:]

 **m2 (metr kwadratowy)** wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego AC 11 S – warstwa ścieralna, gr. 4cm.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne", a szczegółowe są zawarte w WT-2 2008 pkt.9.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą STWiORB.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

* grubości warstwy,
* składu mieszanki mineralnej,
* zawartości lepiszcza,
* wskaźnika zagęszczenia,
* równości,
* właściwości przeciwpoślizgowe.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ma prawo dokonać potrąceń wg wzorów zamieszczonych w WT-2 2008 pkt. 9, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

Jeśli wada wynikająca z przekroczenia wartości dopuszczalnej pojawi się przed terminem przedawnienia reklamacji, to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może żądać usunięcia tej wady.

Wykonawca ma prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach jego zobowiązań gwarancyjnych. Przy ustalaniu wysokości potrąceń należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D- M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Płatność za 1 m2 wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ, Cena wykonania robót obejmuje:

* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie wyrobów i materiałów,
* opracowanie receptury,
* wytworzenie betonu asfaltowego
* transport mieszanki na miejsce wbudowania,
* wykonanie próby technologicznej,
* wykonanie spoin z uszczelnieniem,
* mechaniczne i ręczne rozścielenie mieszanki,
* wykonanie złączy z uszczelnieniem,
* mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
* wykończenie krawędzi nawierzchni z pokryciem asfaltem,
* -przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### NORMY

1. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
2. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.
3. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
4. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
5. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cześć 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
6. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cześć 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
7. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cześć 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
8. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
9. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
10. PN-EN 12697-11 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
11. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
12. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności na działanie wody wypełniacza do mieszanek mineralno-asfaltowych.
13. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
14. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
15. PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
16. PN-EN 13108-1 Beton asfaltowy.
17. PN-EN 13108-20 Badanie typu.
18. PN-EN 13108-21 Zakładowa kontrola produkcji.
19. PN-EN 12697-8 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni.
20. PN-EN 12697-12 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco.

Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę.

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.

### INNE DOKUMENTY

1. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2010. Mieszanki asfaltowe. Wymagania techniczne.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r.

w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

1. „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”, WT-1 2010 Wymagania techniczne.
2. Wymagania Techniczne „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych”, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.
3. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-3 2010.Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania techniczne.
4. Wymagania Techniczne „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”, WT-2 2010 Nawierzchnie mineralno-asfaltowe; Wymagania techniczne,