**D.05.03.05. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego**

1. **Wstęp**

# Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: adaptacji i dostosowania miejsc pasa drogowego DK44 w Tychach jako stanowiska Kontroli Ruchu Drogowego wraz z miejscem do ważenia pojazdów ciężarowych.

# Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

# Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasady prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Zakres rzeczowy obejmuje:

wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W grubości 8 cm – KR 6,

wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 11W grubości 4 cm – KR 1,

wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 11W grubości 4 cm – zjazdy.

# Określenia podstawowe

* + 1. **Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.
    2. **Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
    3. **Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
    4. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

# Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

 organizacji robót budowlanych;

 zabezpieczenia interesu osób trzecich;

 ochrony środowiska;

 warunków bezpieczeństwa pracy;

 zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;

 warunków organizacji ruchu;

 zabezpieczenia chodników i jezdni, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

# 1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

# Materiały

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

# Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

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

**Tablica 1a**. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania w zależności od kategorii ruchu** | |
| --- | --- | --- |
| KR 1, zjazdy | KR 6 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: | GC 85/20 | GC 85/20 |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii: | G20/17,5 | G20/15 |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż: | f2 | |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż: | FI35 lub SI35 | FI25 lub SI25 |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni  przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż: | CDeklarowane | C50/10 |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż: | LA35 | LA30 |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | WA24 Deklarowana | |
| Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta | |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż: | F4 | |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria: | SBLA | |
| Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 | deklarowany przez producenta | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 | |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744- 1 p. 19.1 | wymagana odporność | |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2 | wymagana odporność | |
| Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p. 19.3,kategoria nie wyższa niż: | V3,5 | |

**Tablica 1b**. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania w zależności od kategorii ruchu** | |
| --- | --- | --- |
| KR 1, zjazdy | KR 6 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | GF85 | |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: | GTCNR | GTC20 |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1,  kategoria nie wyższa niż: | f10 | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MBF10 | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, ridz. 8, kategoria nie niższa niż: | Ecs Deklarowana | |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | WA24 Deklarowana | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 | |

**Tablica 1c**. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania w zależności od kategorii ruchu** | |
| --- | --- | --- |
| KR 1, zjazdy | KR 6 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | GF85 i GA85 | |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: | GTCNR | GTC20 |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1,  kategoria nie wyższa niż: | f16 | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MBF10 | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | EcsDeklarowane | Ecs30 |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | WA24 Deklarowana | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 | |

# Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą należy stosować wypełniacz spełniający wymagania tablicy 2.

**Tablica 2.** Wymagania wobec wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| **Właściwości wypełniacza** | **Wymagania w zależności od kategorii ruchu** | |
| --- | --- | --- |
| KR 1, zjazdy | KR 6 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10 | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043 | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MBF10 | |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1 % (m/m) | |
| Gęstość ziaren według EN 1097-7 | deklarowana przez producenta | |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | V28/45 | |
| Przyrost temperatury mięknienia według  PN-EN 13179-1, wymagana kategoria | ∆R&B8/25 | |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż: | WS10 | |
| Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż: | CC70 | |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w  wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | KaDeklarowana | |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | BNDeklarowana | |

# Polimeroasfalt

Należy zastosować polimeroasfalt PMB 25/55-60 zgodnie z PN-EN 14023 oraz asfalt drogowy 50/70 dla KR1, zjazdy zgodnie z normą PN-EN 12591.

Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć Inżynierowi, Deklarację zgodności (z dokumentem odniesienia) od producenta lub dystrybutora dla każdej dostawy (dla każdej cysterny). Mieszanie polimeroasfaltów z różnych rafinerii jest zabronione.

Asfalt powinien spełniać wymagania podstawowe podane w tabeli 3a. Polimeroasfalt powinien spełniać wymagania podane w tabeli 3b.

**Tablica 3a**. Wymagania wobec asfaltu 50/70stosowanego do warstwy wiążącej

| **Właściwość** | **Metoda**  **badania** | **Jednostka** | **Wymaganie** |
| --- | --- | --- | --- |
| Penetracja w 25C | EN 1426 | 0,1 mm | 50 - 70 |
| Temperatura mięknienia | EN 1427 | C | 46 - 54 |
| Odporność na starzenie w 163C | EN 12607-1 |  |  |
| Pozostała penetracja | % | ≥ 50 |
| Wzrost temperatury mięknienia | C | ≤ 9 |
| Zmiana masy a (wartość bezwzględna) | % | ≤ 0,5 |
| Temperatura zapłonu | EN ISO 2592 | C | ≥ 230 |
| Rozpuszczalność | EN 12592 | % (m/m) | ≥ 99,0 |

a) Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną

**Tablica 3b**. Wymagania wobec polimeroasfaltu PMB 25/55-60 stosowanego do warstwy wiążącej

| **Właściwoś** | | **Metoda**  **badania** | **Jednostka** | **Wymaganie** | **Klasa** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Penetracja w 25C | | EN 1426 | 0,1 mm | 25-55 | 3 |
| Temperatura mięknienia | | EN 1427 | C | ≥ 60 | 6 |
| Kohezja | Siłą rozciągania metodą z duktylometrem (rozciąganie 50 mm/min) | EN 13589 EN 13703 | J/cm2 | ≥ 2 w 10C | 6 |
| Odporność na starzenie | Zmiana masy | EN 12607-1 | % | ≤ 0,5 | 3 |
| Pozostała penetracja | % | ≥ 60 | 7 |
| Wzrost temperaturymięknienia | C | ≤ 8 | 2 |
| Temperatura zapłonu | | EN ISO 2592 | C | ≥ 235 | 3 |
| Temperatura łamliwości wg Fraassa | | EN 12593 | C | ≤ - 10 | 5 |
| Nawrót sprężysty | w 25C | EN 13398 | % | ≥ 50 | 5 |
| w 10C | EN 13398 | % | NR | 0 |
| Zakres plastyczności | | Podpunkt 5.2.8.4 | C | TBR | 1 |
| Spadek temperatury mięknienia po badaniu wg EN 12607-1 | | EN 1427 | C | TBR | 1 |
| Nawrót sprężysty w 25C po badaniu wg EN 12607-1 | | EN 13398 | % | ≥ 50 | 4 |
| Nawrót sprężysty w 10C po badaniu wg EN 12607-1 | | EN 13398 | % | NR | 0 |
| Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknienia | | EN 13399 EN 1427 | C | ≤ 5 | 2 |
| Stabilność magazynowania Różnica penetracji | | EN 13399 EN 1426 | 0,1 mm | NR | 0 |

1. NR – No Requirement (brak wymagań)
2. TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

# Środek adhezyjny

Należy zastosować środek adhezyjny, który pozwala na uzyskanie parametrów MMA opisanych w pkt. 5 zaakceptowany przez Inżyniera na podstawie wyników badań mieszanki.

Pochodzenie, rodzaj i właściwości powinny być deklarowane.

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. 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 przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagania przyczepności nie mniej niż 80%.

# Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych należy stosować asfalty zwykłe lub modyfikowane polimerami według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza według aprobat technicznych.

# Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014, wydaną przez dostawcę.

# Składowanie materiałów

* + 1. **Składowanie kruszywa**

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

# 2.9.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w suchych warunkach w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

# 2.8.3. Składowanie asfaltu

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C.

# Sprzęt

* 1. **Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego rodzaju sprzętu, który gwarantuje uzyskanie parametrów wykonania robót zgodnych ze STWiORB.

Sprzęt stosowany do wykonania robót podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

# Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

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

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od ± 2%.

# Sprzęt do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno- asfaltowej

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz z możliwością podgrzewania spoiny podłużnej.

Do zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować:

 stalowe walce wibracyjne - średnie i ciężkie, wyposażone w urządzenia do zraszania wałów wodą,

 walce ogumione o regulowanym ciśnieniu w oponach,

 inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

# Transport

* 1. **Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne".

# 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 należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu 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.

# Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Należy również kierować się informacjami podanymi przez Producenta mieszanek.

Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem min. temperatury wbudowania i zagęszczenia. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

# Wykonanie robót

* 1. **Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

# Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i opracowanie recept

Zgodnie z STWiORB DM 00.00.00 Wymagania ogólne p. 5.1, Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania recepty laboratoryjnej na mieszankę mineralno-asfaltową na 40 dni przed rozpoczęciem robót i przedstawienia jej Inżynierowi do zatwierdzenia. Recepta powinna być opracowana z materiałów o cechach i wymaganiach określonych w STWiORB.

Do projektowania betonu asfaltowego przyjęto wymagania empiryczne. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

 doborze składników mieszanki,

 doborze optymalnej ilości asfaltu,

 określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej podano w tablicy 4.

**Tablica 4.** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej.

| **Wymiar oczek sit # w mm, zawartość asfaltu** | **Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej KR 1 zjazdy**  **AC 11 W** | | **Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej KR 6 AC 16 W** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Wymiar sita #, [mm] |  |  |  |  |
| 31,5 | - | - |  |  |
| 22,4 | - | - | 100 | - |
| 16 | 100 | - | 90 | 100 |
| 11,2 | 90 | 100 | 70 | 90 |
| 8 | 60 | 85 | 55 | 85 |
| 2 | 30 | 55 | 25 | 50 |
| 0,125 | 6 | 24 | 4 | 12 |
| 0,063 | 3,0 | 8,0 | 4,0 | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza | Bmin 4.6 | | Bmin 4,4 | |

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria Bmin) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m3. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρa), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość Bmin należy pomnożyć przez współczynnik α wg równania:

**α=2,65/ρa**

Bmin jest to najmniejsza dopuszczalna zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej przy projektowaniu jej docelowego wg wymagań określonych w niniejszej STWiORB, będąca sumą lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo i lepiszcza efektywnego, wiążącego kruszywo mineralne w mieszance. Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance(recepcie) 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

Właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

**Tablica 5a**. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej KR1, zjazdy.

| **Właściwość** | **Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20** | **Metoda i warunki badania** | **Wymiar mieszanki** |
| --- | --- | --- | --- |
| **AC 11 W** |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń w temp. 140ºC±5 ºC | PN-EN 12697-8, p.4 | Vmin 3,0  Vmax6 |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p.5 | VFBmin 65  VFBmax 80 |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p.5 | VMAmin 14 |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | ITSR80 |

**Tablica 5b**. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej KR 6.

| **Właściwość** | **Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20** | **Metoda i warunki**  **badania** | **Wymiar mieszanki** |
| --- | --- | --- | --- |
| **AC 16 W** |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3, ubijanie,2 x 75uderzeń w temp.145ºC±5 ºC | PN-EN 12697-8, p.4 | Vmin 4,0  Vmax 7,0 |
| Odporność na deformacje trwałe (grubość płyty AC 16: 60 mm) | C.1.20, wałowanie, P98 – P100 | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C. 10 000 cykli | WTSAIR 0,15  PRDAIRDeklarowana |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2 x 35uderzeń | Pn-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | ITSR80 |

# Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości:

- dla 50/70 180 oC,

-dla PMB 25/55-60 180 oC.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30 oC od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy nr 6.

**Tablica 6.** Najniższa i najwyższa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej

| **Lepiszcze asfaltowe** | **Temperatura mieszanki [°C]** |
| --- | --- |
| PMB 25/55-60 | od 140 do 180 |
| 50/70 | od 140 do 180 |

# Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą powinno być oczyszczone i skropione zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB D.04.03.01; powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, niezbędnym na odparowanie wody.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zabezpieczone materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inżynierem.

# Warunki atmosferyczne

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być wbudowywana, gdy temperatura otoczenia jest minimum + 5 C Temperatura powietrza powinna być mierzona, co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

Nie dopuszcza się układania mieszanki warstwy wiążącej na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (v > 16 m/s).

# Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno- asfaltowej z receptą.

W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

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

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy gromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny o długości 50 m powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu muszą spełniać wymagania pkt. 6 niniejszej STWiORB.

Konieczne jest wykonanie odcinka próbnego, 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 Inżyniera.

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

# Wbudowanie i zagęszczanie warstw z betonu asfaltowego

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

Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).

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

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3. Złącza w warstwie wiążącej powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie należy umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwać względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

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

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli kolejno układane warstwy są uszczelniane odrębnie, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej powinny spełniać wymagania tabeli 7.

**Tabela 7**. Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie** | **Wskaźnik zagęszczenia [%]** | **Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]** |
| AC 16 W | ≥ 98 | 4,0 – 7,0 |
| AC 11 W | ≥ 98 | 3,0 – 6,0 |

# Kontrola jakości robót

* 1. **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Badania należy wykonywać zgodnie z normami przywołanymi w STWiORB.

# Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

 przedłożyć wymagane dokumenty (deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, oświadczenia zgodności, badania wykonane przez dostawców ) na materiały i wyroby budowlane zgodnie z DM 00.00.00 Wymagania ogólne p.6.7.

 wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania warstwy wiążącej, określone przez Inżyniera,

 wykonać projekt recepty oraz przedstawić wyniki badań z zarobów próbnych wykonanych na podstawie opracowanej recepty.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

# Badania w czasie robót

Badania Wykonawcy (niżej wymienione) są wykonywane w celu sprawdzenia czy jakość wykonanej warstwy spełnia wymagania STWiORB.

Wykonawca powinien wykonać te badania w czasie realizacji robót z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań należy przekazywać Inżynierowi.

* + 1. Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem warstwy:

 pomiar temperatury powietrza,

 pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania warstwy,

 ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

 wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,

 pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,

 pomiar równości warstwy asfaltowej,

 ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

 ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych

**6.2.3** Rodzaj i zakres badań kontrolnych wykonywanych przez Inżyniera przedstawia tabela 8.

**Tabela 8** Rodzaj i zakres badań kontrolnych

| **l.p** | **Rodzaj badań** | **Warstwa** | | **Typ mieszanki** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **P** | **W** | **AC** | **MA** | **PA** |
| 1. | Mieszanka mineralno-asfaltowa |  |  |  |  |  |
| 1.1 | Uziarnienie |  | + | + |  |  |
| 1.2 | Zawartość lepiszcza |  | + | + |  |  |
| 1.3 | Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego |  | + | + |  |  |
| 1.4 | Gęstość i zawartości wolnych przestrzeni |  | + | + |  |  |
| 1.5 | Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych minutach badania) |  | - | - |  |  |
| 2. | Warstwa asfaltowa |  | + | + |  |  |
| 2.1 | Wskaźnik zagęszczenia |  | + | + |  |  |
| 2.2 | Spadki poprzeczne |  | + | + |  |  |
| 2.3 | Równość |  | + | + |  |  |
| 2.4 | Grubość lub ilość materiału |  | + | + |  |  |
| 2.5 | Zawartość wolnych przestrzeni |  | + | + |  |  |
| 2.6 | Właściwości przeciwpoślizgowe |  | - | - |  |  |

Inżynier może również zlecić wykonanie badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych (w porozumieniu z Wykonawcą) do niezależnego laboratorium.

* 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

**Tablica 9** Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki AC

| **Lp.** | **Wyszczególnienie badań** | **Częstotliwość badań** |
| --- | --- | --- |
| **BADANIA MATERIAŁÓW** | | |
| 1. | Skład i uziarnienie mieszanki mineralno- asfaltowej | Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji. |
| 2. | Właściwości wypełniacza | Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza |
| 3. | Właściwości asfaltu | Jedno badanie dla każdej cysterny |
| 4. | Właściwości kruszywa | Przy każdej zmianie |
| **BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ** | | |
| 5. | Temperatura składników | Dozór ciągły |
| 6. | Temperatura mieszanki | Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania |
| 7. | Zawartość lepiszcza i uziarnienie mieszanki | 1. próbka przy produkcji do 500 Mg 2. próbki przy produkcji ponad 500 Mg |
| 8. | Zawartość wolnych przestrzeni | Jeden raz dziennie |
| **BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY Z BETONU ASFALTOWEGO** | | |
| 9. | Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy,  wolna przestrzeń w warstwie | 2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m2 |

* + 1. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować każdy rodzaj i frakcję dostarczanego kruszywa. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.

* + 1. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

* + 1. Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.4.

# Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

# Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki betonu asfaltowego należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

# Zawartość asfaltu

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza w każdej próbce pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek wyników badań z danego odcinka budowy.

Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

**Tablica 10**. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

| **Rodzaj mieszanki** | **Liczba wyników badań** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **od 3 do 4** | **od 5 do 8 a)** | **od 9 do 19 a)** | **≥20** |
| Mieszanki gruboziarniste | ± 0,6 | ± 0,55 | ± 0,50 | ± 0,40 | ± 0,35 | ± 0,30 |
| a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych z obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania | | | | | | |

# Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek.

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

 zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063mm

 zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125mm

 zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm

 zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm

 zawartość kruszywa grubego o największym wymiarze wraz z nadziarnem

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych oscypek podanych w tablicach.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

**Tablica 11**. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm [% (m/m)]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj mieszanki**  **mineralno - asfaltowej** | **Liczba wyników badań** | | | | | |
| **1** | **2** | **od 3 do 4** | **od 5 do 8** | **od 9 do 19** | **≥20** |
| AC W | ± 3,0 | ± 2,7 | ± 2,4 | ± 2,1 | ± 1,8 | ± 1,5 |

**Tablica 12**. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm [% (m/m)]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj mieszanki mineralno - asfaltowej** | **Liczba wyników badań** | | | | | |
| **1** | **2** | **od 3 do 4** | **od 5 do 8** | **od 9 do 19** | **≥20** |
| AC W | ± 3,0 | ± 2,7 | ± 2,4 | ± 2,1 | ± 1,8 | ± 1,5 |

**Tablica 13**. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm [% (m/m)]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj mieszanki mineralno - asfaltowej** | **Liczba wyników badań** | | | | | |
| **1** | **2** | **od 3 do 4** | **od 5 do 8** | **od 9 do 19** | **≥20** |
| AC W | ± 8,0 | ± 6,1 | ± 5,0 | ± 4,1 | ± 3,3 | ± 3,0 |

**Tablica 14.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm [% (m/m)]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj mieszanki mineralno - asfaltowej** | **Liczba wyników badań** | | | | | |
| **1** | **2** | **od 3 do 4** | **od 5 do 8** | **od 9 do 19** | **≥20** |
| AC W | ± 8,0 | ± 6,1 | ± 5,0 | ± 4,1 | ± 3,3 | ± 3,0 |

**Tablica 15.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o największym wymiarze wraz z nadziarnem [% (m/m)]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj mieszanki** | **Liczba wyników badań** | | | | | |
| **1** | **2** | **od 3 do 4** | **od 5 do 8** | **od 9 do 19** | **≥ 20** |
| AC W | ± 9 | ± 6,8 | ± 5,5 | ± 4,5 | ± 3,5 | ± 3,2 |

# Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-bitumicznej, nie może przekraczać wartości dopuszczalnych podanych w tabeli 5 o więcej niż:

- AC W 1,0 % (v/v).

# Pomiar grubości warstwy

Grubości wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 9.

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

Niezależnie od średniej grubości, grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a asfaltowej grubość całego pakietu warstw w pojedynczym oznaczeniu o więcej niż 3,0 cm.

# Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 7.

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

# Badania cech geometrycznych warstwy wiążącej wykonanej z mieszanki betonu asfaltowego

* + 1. **Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 10.

**Tablica 16.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy wiążącej wykonanej z mieszanki AC.

| **Lp.** | **Wyszczególnienie badań** | **Częstotliwość badań i pomiarów** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Szerokość warstwy | 10 razy na 1 km na każdej jezdni |
| 2 | Równość podłużna | co 10 m |
| 3 | Równość poprzeczna | nie rzadziej niż co 5 m na każdej jezdni |
| 4 | Spadki poprzeczne | co 20 m\*) na każdej jezdni |
| 5 | Rzędne wysokościowe | na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie |
| 7 | Złącza podłużne i poprzeczne | każde złącze |
| 8 | Wygląd zewnętrzny | cała powierzchnia wykonanego odcinka |
| \*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach  łuków poziomych | | |

# Szerokość warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 16 należy sprawdzać szerokość warstwy. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm.

# Równość podłużna warstwy

Pomiary równości podłużnej należy wykonać w środku każdego ocenianego pasa.

Do oceny równości podłużnej warstwy należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina (planografu).

Pomiar łatą wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna (określona metodą łaty i klina) jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyleń, wyrażone w mm określa tabela 17.

# Tabela 17.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Klasa drogi** | **Element nawierzchni** | **95%** | **100%** |
| G, L, D | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic | ≤9 | ≤10 |

* + 1. **Równość poprzeczna warstwy**

Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu.

Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyleń pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łata a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyleń, wyrażone w mm określa tabela 18.

# Tabela 18.

| **Droga** | **Element nawierzchni** | **90%** | **95%** | **100%** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| G, L, D | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic |  9 | - |  12 |

* + 1. **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstw z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  0,5%.

# Rzędne wysokościowe warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 16 należy sprawdzać rzędne wysokościowe warstwy. Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z Dokumentacją Projektową.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0cm,

-1cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

# Ukształtowanie osi w planie

Z częstotliwością podaną w tablicy 16 należy sprawdzać ukształtowanie osi warstwy w planie. Sprawdzenie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osi i porównaniu wyników pomiaru z Dokumentacją Projektową. Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

# Złącza podłużne i poprzeczne

Z częstotliwością podaną w tablicy 16 należy sprawdzać prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego. Sprawdzenie polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

# Wygląd warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 16 należy sprawdzać wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy wiążącej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

# Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inżynierem.

# Obmiar robót

* 1. **Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne dla robót".

# Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy (m2) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o określonej grubości zgodnie z Dokumentacją Projektową.

# Odbiór Robót

* 1. **Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół. Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny być spisane i potwierdzone przez obie strony.

# Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami lub przekroczenia wartości dopuszczalnych w badaniach, to roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i obarczone wadą.

Wady wykryte na etapie robót ulegających zakryciu, powinny być poprawiane przez Wykonawcę przed ich zakryciem. Natomiast wady, które są dokumentowane na etapie badań kontrolnych lub oceny wizualnej do odbioru końcowego, będą klasyfikowane przez komisję pod kątem, jaki może być ich wpływ na: trwałość, bezpieczeństwo, estetykę odbieranego zadania inwestycyjnego. Ocena wpływu wad na wymienione czynniki, pozwoli podjąć Komisji odpowiednie decyzje obciążające Wykonawcę.

# Podstawa płatności

* 1. **Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wynagrodzenie: zasady płatności podano w Umowie pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Zasadniczego Przedmiaru Robót Stałych (ZPRS),

# Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m2) wykonanej i odebranej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

 opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,

 prace pomiarowe,

 roboty przygotowawcze,

 oznakowanie robót,

 zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,

 zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,

 opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,

 wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,

 wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,

 pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych,

 uszczelnienie emulsją krawędzi bocznych krawężników,

 rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,

 uszczelnienie złączy poprzecznych i podłużnych,

 obcięcie krawędzi warstwy i posmarowanie lepiszczem,

 uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,

 przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB.

# Przepisy związane

* 1. **Normy**

PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa

PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym

PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek

– Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych

* Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych

* Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą

PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień i Kula trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna

PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności

PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa

PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna PN-EN 12607-1i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod

wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT

PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną

PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni

PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem

PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę

PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury

PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie

PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek

PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu

kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu

PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli

PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna

PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości

PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco

PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

# Inne dokumenty

Wymagania techniczne. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.

Wymagania techniczne WT-2. Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. (Dz. U. Nr 12, poz. 116)