

D.05.03.05 Nawierzchnie z betonu asfaltowego

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw nawierzchni z betonu asfaltowego przy **Przebudowa drogi powiatowej Nr 1385 B w m. Gnila (Gm. Dobrzyniewo Duże)**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) mają zastosowanie przy wykonaniu:

- warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla ruchu KR 2 grubości 5 cm .
- warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla ruchu KR 2 grubości 5 cm
- wyrównaniu istniejącej jezdni drogi mieszankami mineralno – bitumicznymi dla ruchu KR2.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Moduł sztywności - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pelzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.

1.4.2. Pelzanie - jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

1.4.3. Odkształcenie jednostkowe przy pelzaniu - jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.

1.4.4. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. KRUSZYWO

Do warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043, obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz.

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

2.3. ASFALT DROGOWY

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą ST należy stosować asfalt drogowy **50/70** oraz **35/50**, spełniający wymagania podane w tablicy 1 według normy PN-EN-12591:2004

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltów drogowych gatunku 35/50 i 50/70, wg PN-EN-12591:2004

| Lp. | Właściwości | 35/50 | 50/70 | Metoda Badań |
|-----|---|---------|---------|---------------|
| 1 | Penetracja w 25 °C, 0,1 mm | 35 – 50 | 50 – 70 | PN-EN 1426 |
| 2 | Temperatura mięknięcia, °C | 50 – 58 | 46 – 54 | PN-EN 1427 |
| 3 | Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C | 240 | 230 | PN-EN 22592 |
| 4 | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m | 99 | 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, % | 53 | 50 | PN-EN 1426 |
| 7 | Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C | 52 | 48 | PN-EN 1427 |
| 8 | Zawartość parafiny, nie więcej niż, % | 2,2 | 2,2 | PN-EN 12606-1 |

| | | | | |
|----|---|----|----|-------------|
| 9 | Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu, nie więcej niż, C | 8 | 9 | PN-EN 1427 |
| 10 | Temperatura łamliwości, nie więcej niż, C | -5 | -8 | PN-EN 12593 |

Temperatury technologiczne dotyczące wytwarzania i układania mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym temperatury minimalna i maksymalna dla asfaltu), oraz temperatury zagęszczania próbek wg. metody Marshalla muszą być podane przez Producenta asfaltu. Wykaz tych temperatur zostanie zatwierdzony przez Inżyniera i stanowić będzie integralną część niniejszej ST. Oprócz lepiszcza wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

2.4. WYPEŁNIACZ

Jako wypełniacz należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043.

2.5. ŚRODEK ADHEZYJNY

W przypadku, gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych.

2.3. DOSTAWY MATERIAŁÓW

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązków 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-45014:1993, wydaną przez dostawcę.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

Wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych powinny posiadać atest, być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające łączną ciągłą produkcję i dostawę MMA na budowę w ilości min. 120 Mg/godz. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Cysterna na wodę. Sprzęt drobny pomocniczy.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyladowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyladowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą samochód.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

5.2. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO – ASFALTOWEJ

Receptę MMA należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoży materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki. Inżynier może również zażądać ponownego zaprojektowania składu mieszanki w wypadku wątpliwości, co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno- asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 13108-1.

Do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 2.

Tablica 2 Materiały do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne lub funkcjonalne)

| Materiał | Kategoria ruchu | | | | | |
|---|--|----|--------------|----|---------------------|----|
| | KR1÷ KR2 | | KR3 ÷ KR4 | | KR5 ÷ KR6 | |
| Mieszanka mineralno- asfaltowa lub granulat asfaltowy o wymiarze D , [mm] | 11 ^{b)} | 16 | 16 | 22 | 16 | 22 |
| Granulat asfaltowy o wymiarze U , [mm] | 11 | 16 | 16 | 22 | 16 | 22 |
| Lepiszczka asfaltowe ^{a)} | 50/70 | | 35/50, 50/70 | | 35/50, PMB 25/55-60 | |
| Kruszywa mineralne | Tablice 8,9,10,11 WT-1 Kruszywa 2010 | | | | | |
| ^{a)} | na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe | | | | | |
| ^{b)} | dopuszcza się AC 11 do warstw wwrównawczej do kategorii ruchu KR1 – KR6 | | | | | |

Do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej nawierzchni obciążonych ruchem KR1 ÷ KR4 należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 3.

Tablica 3 Materiały do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

| Materiał | Kategoria ruchu | | | | |
|--|---|----|----|-----------------------------------|----|
| | KR1÷ KR2 | | | KR3 ÷ KR4 | |
| Mieszanka mineralno- asfaltowa lub granulat asfaltowy o wymiarze D , [mm] | 5 | 8 | 11 | 8 | 11 |
| Granulat asfaltowy o wymiarze U , [mm] | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Lepiszczka asfaltowe ^{a)} | 50/70, 70/100, wielorodzajowy 50/70 | | | 50/70, wielorodzajowy 50/70 | |
| Kruszywa mineralne | Tablice 12,13,14,15 WT-1 Kruszywa 2010 | | | | |
| ^{a)} na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe | | | | | |

5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralnej

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy wiążącej, projektowane metodą empiryczna podano w tablicy nr 4

Tablica 4 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie empiryczne)

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|------|
| | AC 11 W KR1 ÷ KR2 | | AC 16 W KR1 ÷ KR2 | | AC 16 W KR3 ÷ KR6 | | AC 22 W KR3 ÷ KR6 | |
| Wymiar sita #, [mm]: | od | do | od | do | od | do | od | do |
| 31,5 | - | - | - | - | - | - | 100 | - |
| 22,4 | - | - | 100 | - | 100 | - | 90 | 100 |
| 16 | 100 | - | 90 | 100 | 90 | 100 | 65 | 80 |
| 11,2 | 90 | 100 | 65 | 80 | 70 | 90 | - | - |
| 8 | 60 | 85 | - | - | 55 | 85 | 45 | 70 |
| 2 | 30 | 55 | 25 | 55 | 25 | 50 | 20 | 45 |
| 0,125 | 6 | 24 | 5 | 15 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| 0,063 | 3,0 | 8,0 | 3,0 | 8,0 | 4,0 | 10, | 4,0 | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza, wzór (2) | $B_{\min 4,6}$ | | $B_{\min 4,4}$ | | $B_{\min 4,4}$ | | $B_{\min 4,2}$ | |

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej podano w tablicy nr 5 i 6

Tablica 5 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, **KR1- KR2**

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | | | | | |
|----------------------|---------------------|----|--------|----|---------|----|
| | AC 5 S | | AC 8 S | | AC 11 S | |
| Wymiar sita #, [mm]: | od | do | od | do | od | do |
| 16 | - | - | - | - | 100 | - |

| | | | | | | |
|-------------------------------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
| 11,2 | - | - | 100 | - | 90 | 100 |
| 8 | 100 | - | 90 | 100 | 70 | 90 |
| 5,6 | 90 | 100 | 70 | 90 | - | - |
| 2 | 40 | 65 | 45 | 60 | 30 | 55 |
| 0,125 | 8 | 22 | 8 | 22 | 8 | 20 |
| 0,063 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 14,0 | 5,0 | 12,0 |
| Zawartość lepiszcza, wzór (2) | $B_{\min 6,0}$ | | $B_{\min 5,8}$ | | $B_{\min 5,6}$ | |

Tablica 6 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, **KR3-KR4**

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | | | |
|-------------------------------|---------------------|------|----------------|------|
| | AC 8 S | | AC 11 S | |
| Wymiar sita #, [mm]: | od | do | od | do |
| 16 | - | - | 100 | - |
| 11,2 | 100 | - | 90 | 100 |
| 8 | 90 | 100 | 60 | 90 |
| 5,6 | 60 | 80 | - | - |
| 2 | 40 | 55 | 35 | 50 |
| 0,125 | 8 | 22 | 8 | 20 |
| 0,063 | 5,0 | 12,0 | 5,0 | 11,0 |
| Zawartość lepiszcza, wzór (2) | $B_{\min 5,6}$ | | $B_{\min 5,4}$ | |

5.2.2. Projektowanie ilości lepiszcza

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance betonu asfaltowego należy:

- wykonać 5 serii próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowana oraz co 3%);
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze, podanej w Aprobacie Technicznej przez producenta asfaltu, stosując po 75 uderzeń na każdą stronę próbki – w przypadku MMA na warstwy wiążące, a 50 uderzeń na każdą stronę próbki w przypadku MMA na warstwę ścieralną i po 50 uderzeń na każdą stronę próbki – w przypadku MMA na warstwę ścieralną i poślizgową;
- dla BA należy oznaczyć parametry zgodne z wymaganiami punktu 5.2. i na podstawie tych wyników wstępnie ustalić optymalną ilość lepiszcza;

Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza 0,3%, w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w p.5.2.

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi, co najmniej 3 dni przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

5.2.3. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy do warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania podane w tablicy nr 7 i 8

Tablica 7 Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej, **KR1 ÷ KR2** (projektowanie empiryczne)

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki | |
|--|--|--|------------------------------------|------------------------------------|
| | | | AC 11 W | AC 16 W |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6}$ | $V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6}$ |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5 | $VFB_{\min 65}$ $VFB_{\max 80}$ | $VFB_{\min 65}$ $VFB_{\max 80}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5 | $VMA_{\min 14}$ | $VMA_{\min 14}$ |
| Odporność na działanie wody | C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | $ITSR_{80}$ | $ITSR_{80}$ |

Tablica 8 Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej **KR3-KR4**

| Właściwość | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki | |
|--------------------------------|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | | | AC 16 W | AC 22 W |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{\min 4,0}$ $V_{\min 7,0}$ | $V_{\min 4,0}$ $V_{\min 7,0}$ |
| Odporność na deformacje trwałe | C.1.20. wałowanie, $P_{98}-P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000cykli | $WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIRDekl.}$ | $WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIRDekl.}$ |

| | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| Odporność na działanie wody | C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń | PN_EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | <i>ITSR</i> ₈₀ | <i>ITSR</i> ₈₀ |
|-----------------------------|-------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|

Beton asfaltowy do warstwy ścieralnej nawierzchni obciążonych ruchem KR1 – KR4 powinien spełnić wymagania podane w tablicach nr 9 i nr 10.

Tablica 9 Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, **KR1-KR2**

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki | | |
|--|--|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | | | AC 5 S | AC 8 S | AC 11 S |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$ | $V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3}$ | $V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$ |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5 | $VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$ | $VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$ | $VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5 | $VMA_{\min 14}$ | $VMA_{\min 14}$ | $VMA_{\min 14}$ |
| Odporność na działanie wody | C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | <i>ITSR</i> ₉₀ | <i>ITSR</i> ₉₀ | <i>ITSR</i> ₉₀ |

Tablica 10 Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, **KR3-KR4**

| Właściwość | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki | |
|--------------------------------|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | | | AC 5 S | AC 11 S |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{\min 2,0}$ $V_{\min 4,0}$ | $V_{\min 2,0}$ $V_{\min 4,0}$ |
| Odporność na deformacje trwałe | C.1.20. wałowanie, $P_{98}-P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000cykli | $WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIRDekl.}$ | $WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIRDekl.}$ |
| Odporność na działanie wody | C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń | PN_EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | <i>ITSR</i> ₉₀ | <i>ITSR</i> ₉₀ |

5.3. WYTWARZANIE MIESZANEK MINERALNO – ASFALTOWYCH

Wymagania dla wytwórni i produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”.

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

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

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 sprawdane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 11.

Tablica 11 Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

| Lepiszcz | Rodzaj | Najwyższa temperatura [$^{\circ}\text{C}$] |
|----------------|--------------|--|
| Asfalt drogowy | 35/50 | 190 |
| | 50/70 | 180 |

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem i granulatem asfaltowym) powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym (ewentualnie rozdrobnienia kawałków granulatu asfaltowego). Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno- asfaltowej podanej w tablicy 12.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Tablica 12 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] | |
|----------------------|----------------------------|-------------------------|
| | Beton asfaltowy AC | Mieszanki SMA, BBTM, PA |
| 10/20 | od 170 do 200 | - |
| 15/25 | od 160 do 195 | - |
| 20/30 | od 155 do 195 | - |
| 35/50 | od 155 do 195 | - |
| 50/70 | od 140 do 180 | od 160 do 200 |
| 70/100 | od 140 do 180 | od 140 do 180 |
| PMB 10/40-65 | od 140 do 180 | od 140 do 180 |
| PMB 25/55-60 | od 140 do 180 | od 140 do 180 |
| PMB 45/80-55 | od 130 do 180 | od 130 do 180 |
| PMB 45/80-65 | od 130 do 180 | od 130 do 180 |
| PMB 65/105-60 | od 130 do 170 | od 130 do 170 |

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny

Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera.

5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej i ścieralnej jest w zależności od rodzaju warstwy i lokalizacji:

podbudowa AC wg ST.D.04.07.01,

podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie wg ST D.04.04.02,

warstwa wiążąca wg n/n ST.

Przed skropieniem warstwy podłoża emulsją asfaltową wymagana jest kontrola poprawności jego wykonania.

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami ST dotyczącymi warstwy podłoża:

- spadków poprzecznych, pochyłeń podłużnych nie rzadziej niż 100 m, b) równości podłużnej i poprzecznej – łątą,
- dokładnego oczyszczenia, d) ilości i jakości skropienia.

Podłoże pod warstwę asfaltową na całej powierzchni powinno być:

- ustabilizowane i nośne;
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa;
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W przypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z punktem 6.2.2.

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, w wypadku podłoża pod warstwy asfaltowe wałowane, to należy wyrównać Podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych takich jak tłuszcze, smary i oleje. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu.

Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody, co jest szczególnie ważne w wypadku pozostawienia istniejących szczelnych warstw asfaltowych. Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnie chropowata.

Jeżeli Podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

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

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w ST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

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

W przypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

- 8h w wypadku zastosowania więcej niż 1,0 kg/m²,
- 2h w wypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- 0,5h w wypadku zastosowania do 0,5 kg/m².

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Powierzchnie czołowe wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w odpowiednich ST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Powierzchnia podłoża pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinna być sucha i czysta. Nierówności podłoża pod warstwę nawierzchni nie powinny być większe niż dopuszczalne wartości podane w odpowiednich ST.

5.5. POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE

Przed rozłożeniem warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego, tak przygotowane Podłoże, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, należy skropić kationową emulsją asfaltową, w ilościach zgodnych z ST D.04.03.01.

Powierzchnie czołowe krawężników, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte uszczelniającą taśmą samoprzylepną za bazie polimeroasfaltu grubości min. 8 mm lub tiksotropową masą asfaltową. Wybrane rozwiązanie proponuje Wykonawca i przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Nie dopuszcza się skropienia powierzchni czołowych krawężników, włazów, wpustów itd. za pomocą emulsji asfaltowej lub asfaltu.

5.6. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Mieszanek mineralno-asfaltowa należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego i mieszanek SMA lub BBTM, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 13.

Tablica 13 Minimalna temperatura otoczenie podczas wykonania warstw asfaltowych

| Rodzaj robót | Minimalna temperatura otoczenia [°C] | |
|--|--------------------------------------|----------------|
| | przed przystąpieniem do robót | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm | 0 | +5 |
| Warstwa ścieralna o grubości < 3 cm | +5 | +10 |
| Warstwa wiążąca | -2 | 0 |
| Warstwa podbudowy | -5 | -3 |

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).

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

Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania mieszanki MA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek opisanych w niniejszej Specyfikacji.

5.7. ZARÓB PRÓBNY

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

Zarób próbny stanowi jedno pełne mieszanie w wytwórni mas bitumicznych. Podczas wykonywania zarobu próbnego należy pobrać 2 próbki mieszanki mineralno-asfaltowej, z których należy wykonać ekstrakcje i sprawdzić zawartość asfaltu oraz tolerancje zawartości poszczególnych frakcji względem składu zaprojektowanego, zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Zaroby próbne oraz badania należy powtarzać do momentu uzyskania odpowiednich wyników oraz nastawień maszyny pozwalających na ich utrzymanie podczas produkcji. W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inżynier może zażądać kolejnej próby technologicznej oraz dodatkowych zarobów próbnych i badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego na warstwy BA dopuszczają odchylenia od składu projektowanego zgodnie z tablicą 26.

5.8. ODCINEK PRÓBNY

Na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem wbudowywania mieszanki, przewiduje się wykonanie odcinka próbnego. każdorazowo odcinek próbny należy wykonać:

- przy zmianie recepty mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przy zmianie wytwórni,
- przy zmianie dostawcy kruszyw lub asfaltu,
- w wypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości produkowanej mieszanki.

Celem wykonania odcinka próbnego jest:

- stwierdzenie czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenie grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do

uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,

- określenie 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.

Odcinek próbny stanowi fragment nawierzchni pełnej grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, szerokości zgodnej z używanym do wbudowania nawierzchni sprzętem, długości 60 do 100 m. Z każdego odcinka próbnego, z różnych miejsc, pobiera się materiał na co najmniej 2 próbki, na bazie których przeprowadza się badania składu MMA oraz właściwości przewidzianych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inżynier może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

5.9. WYKONANIE WARSTWY Z BETONU ASFALTOWEGO

5.9.1. Wbudowywanie

Mieszanek mineralno- asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5.

Mieszanek mineralno- asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych zgodnie z punktem 5.6.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

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

Do warstwy wiążącej i ścieralnej dopuszcza się stosowanie mieszanek mineralno- asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni zarobami próbnymi i odcinkami próbnymi.

Mieszanki produkowane w różnych wytwórniach, będą wbudowywane w oddzielne pasy, podczas zespołowej pracy układarek.

Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept. Mieszanek mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p.1.3 niniejszej Specyfikacji.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- układanie warstw wiążących o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włączach,
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Ręcznie ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie, z wyjątkiem wymagań odnoszących się do układarek.

W wypadku stosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw podbudowy i wiążącej granulatu asfaltowego dopuszcza się zmianę typu mieszanki, z której uzyskano granulaty asfaltowy.

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) według norm lub aprobat technicznych.

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

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze

poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć 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.

5.9.1.1. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarką nakładała mieszankę na pierwszy pas.

5.9.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

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

Na krawędzi pasa warstwy wiążącej i ścieralnej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 5.9.1, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy 1 metr bieżący krawędzi. Na krawędź pasa warstwy wiążącej i ścieralnej nie należy nanosić lepiszczy używanych do połączenia międzywarstwowego według punktu 5.4 i 5.5.

5.9.1.3. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.9.2. Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia. Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy niezagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub pęknięć powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zwałowanej warstwy.

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi, wibracyjnymi lub też zespołem tych walców, o ciężarze 80 – 100 kN i szerokości wału nie mniejszej niż 1450 mm. Dla zagęszczania mieszanki na bazie asfaltu bez modyfikacji, dopuszcza się również zagęszczanie walcami ogumionymi.

Powierzchnię warstwy wiążącej należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją. Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę. Jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walce statyczne o ciężarze 80 kN. Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców przy wykonywaniu odcinka próbnego wg p.5.8, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inżyniera i stwierdzenie, iż w porównywalnych warunkach, stosując proponowaną markę i model walca wibracyjnego lub innego alternatywnego walca, można uzyskać stopień zagęszczenia co najmniej równy zagęszczeniu otrzymanemu stosując walec statyczny 80 kN.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na niezagęszczonej w pełni nawierzchni. należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

5.9.3. Złącza

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2:

1. przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągle (nieprzerwane) wałowanie;
2. przez obcinanie odsłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Następnie, przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie pokrywa się taśmą przyklepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 8 mm lub tiksotropową masą asfaltową. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy. Wszystkie złącza powinny być przesunięte o co najmniej:

- 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych,
- 200cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych,

występujących w niżej położonej warstwie. Układ złączy powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

5.9.4. Utrzymanie wykonanych warstw

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a Jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy. Warstwa wiążąca nie może pozostać nie przykryta warstwą ścieralną przez więcej niż trzy kolejne dni po ułożeniu. Inżynier, ze względu na panujące warunki atmosferyczne lub z jakiegokolwiek innego powodu, może wydłużyć ten okres o minimalny, niezbędny czas.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. WŁAŚCIWOŚCI WARSTW I NAWIERZCHNI

6.2.1. Grubość warstwy i zagęszczenie

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 14.

Tablica 14. Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni

| Warstwa i sposób projektowania | Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------|--|
| wiążąca projektowanie empiryczne | AC 11 W, KR1÷KR2 | 4,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 3,0 ÷ 6,0 |
| | AC 16 W, KR1÷KR2 | 5,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 3,0 ÷ 6,0 |
| | AC 16 W, KR3÷KR6 | 5,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 4,0 ÷ 7,0 |
| | AC 22 W, KR3÷KR6 | 7,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 4,0 ÷ 7,0 |
| wiążąca projektowanie funkcjonalne | AC 16 W, KR3÷KR4 | 5,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 3,0 ÷ 7,0 |
| | AC 22 W, KR3÷KR4 | 7,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 3,0 ÷ 7,0 |
| | AC 16 W, KR5÷KR6 | 5,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 4,0 ÷ 7,0 |
| | AC 22 W, KR5÷KR6 | 7,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 4,0 ÷ 7,0 |
| | AC WMS 11 | 4,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 2,0 ÷ 5,0 |
| | AC WMS 16 | 5,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 2,0 ÷ 5,0 |
| Ścieralna projektowanie empiryczne | AC 5 S KR1÷KR2 | 2,0 ÷ 4,0 | ≥ 97 | 1,0 ÷ 4,0 |
| | AC 8 S KR1÷KR2 | 2,5 ÷ 4,5 | ≥ 97 | 1,0 ÷ 4,0 |
| | AC 11 S KR1÷KR2 | 3,0 ÷ 5,0 | ≥ 98 | 1,0 ÷ 4,0 |
| | AC 8 S KR3÷KR4 | 2,5 ÷ 4,5 | ≥ 97 | 2,0 ÷ 5,0 |
| | AC 11 S KR3÷KR4 | 3,0 ÷ 5,0 | ≥ 98 | 2,0 ÷ 5,0 |

6.2.2. Równość

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartości IRI oblicza się dla odcinków o

długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg 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 w połowie długości łaty. 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.

Do oceny równości podłużnej warstw wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 15. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 15 Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Wartości wskaźnika IRI [mm/m] |
|-------------|--|-------------------------------|
| A, S, GP | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania | $\leq 2,9$ |
| | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza | $\leq 3,7$ |
| G | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | $\leq 4,6$ |

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

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych 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, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 16. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 16. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Wartości odchylen równości poprzecznej [mm] |
|-------------|--|---|
| A, S, GP | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania | ≤ 6 |
| | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza | ≤ 8 |
| G | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | ≤ 8 |
| Z, L, D | Pasy ruchu | ≤ 9 |

Ocena równości podłużnej

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50 %, 80 % i 100 % długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tablica 17.

Tablica 17. Wartość wskaźnika IRI (w mm/m)

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | 50% | 80% | 100% |
|-------------|---|-------------------------------|-----|-----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| S | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączenia i wyłączania | ścieralna | 1,2 | 2,0 | 3,3 |
| | | wiążąca | 2,0 | 3,4 | 5,6 |
| | | podbudowa zasadnicza | 2,9 | 4,8 | 7,8 |
| | jezdnie łącznic | ścieralna | 2,0 | 2,8 | 4,0 |
| | | wiążąca | 3,4 | 4,8 | 6,8 |
| | | podbudowa zasadnicza | 4,8 | 6,7 | 9,5 |

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej $E(IRI)$ i odchylenia standardowego $D:E(IRI)+D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

W wypadku, gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń 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 łątą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 18.

Tablica 18. Wartość odchyłeń równości (w mm)

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | 95% | 100% |
|-------------|---|-------------------------------|-----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| S | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączenia i wyłączenia | ścieralna | 4 | 5 |
| | | wiążąca | 7 | 8 |
| | | podbudowa zasadnicza | - | 11 |
| | jezdnie łącznic | ścieralna | 5 | 6 |
| | | wiążąca | 9 | 10 |
| | | podbudowa zasadnicza | - | 13 |

Do oceny równości podłużnej pozostałych dróg należy zastosować metodę pomiaru przy użyciu planografu, wg metody określonej w BN-68/8931-04.

6.2.3. Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D : $(E(\mu) - D)$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 19. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 19 Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni | |
|-------------|---|---|---------|
| | | 60 km/h | 90 km/h |
| A,S | Pasy ruchu | - | ≥0,37 |
| | Pasy: włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | ≥ 0,44 | - |
| GP, G, Z | Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza | ≥0,36 | - |

6.3. DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA

6.3.1. Mieszanka mineralno- asfaltowa

Na etapie oceny jakości w budowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg p. 5.3.1.5

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-

asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p. 5.

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

6.3.1.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 20.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulat asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia $T_{R\&Bmix}$ podanej w dokumentacji projektowej, o więcej niż 8°C.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfalem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść, co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tablica 20 Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego

| Rodzaj | Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C] |
|------------------------|---|
| Asfalt drogowy | |
| 50/70 | 63 |
| 20/30 | 71 |
| Polimeroasfalt drogowy | |
| PMB 10/40-65 | 83 |
| PMB 45/80-55 | 73 |
| PMB 45/80-65 | 80 |

6.3.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchylek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 39). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3).

Tablica 20 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 |
| Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA) | ± 0,5 | ± 0,45 | ± 0,40 | ± 0,40 | ± 0,35 | ± 0,30 |
| MA | ± 0,5 | ± 0,45 | ± 0,40 | ± 0,35 | ± 0,30 | ± 0,25 |

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

6.3.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchylek podanych w tablicach 21÷25

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie. W mieszanke mineralnej betonu asfaltowego do warstw wiążącej i podbudowy zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- $\pm 20\%$ w wypadku kruszywa grubego,
- $\pm 30\%$ w wypadku kruszywa drobnego.

Tablica 21 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 |
| Mieszanki gruboziarniste | $\pm 4,0$ | $\pm 3,6$ | $\pm 3,2$ | $\pm 2,9$ | $\pm 2,4$ | $\pm 2,0$ |
| Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA) | $\pm 3,0$ | $\pm 2,7$ | $\pm 2,4$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,8$ | $\pm 1,5$ |

Tablica 22 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 gruboziarniste | ± 5 | $\pm 4,4$ | $\pm 3,9$ | $\pm 3,4$ | $\pm 2,7$ | $\pm 2,0$ |
| AC i AC WMS drobnoziarniste | ± 4 | $\pm 3,6$ | $\pm 3,3$ | $\pm 2,9$ | $\pm 2,5$ | $\pm 2,0$ |

Tablica 23 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 P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA | ± 8 | $\pm 6,1$ | $\pm 5,0$ | $\pm 4,1$ | $\pm 3,3$ | $\pm 3,0$ |

Tablica 24 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 P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA 8, MA | ± 8 | $\pm 6,1$ | $\pm 5,0$ | $\pm 4,1$ | $\pm 3,3$ | $\pm 3,0$ |

Tablica 25 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | 1 | 2 | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥ 20 |
| Mieszanki gruboziarniste | $-9 + 5$ | $-7,6 + 5,0$ | $-6,8 + 5,0$ | $-6,1 + 5,0$ | $-5,5 + 5,0$ | $\pm 5,0$ |
| Mieszanki drobnoziarniste | $-8 + 5$ | $-6,7 + 4,7$ | $-5,8 + 4,5$ | $-5,1 + 4,3$ | $-4,4 + 4,1$ | $\pm 4,0$ |

6.3.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 i 5.3. o więcej niż:

- AC P, AC W $2,0\%$ (v/v)
- AC S, AC WMS, BBTM, SMA $1,5\%$ (v/v).

6.3.2. Warstwa asfaltowa

6.3.2.1 Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 26.

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

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

Niezależnie od średniej grubości, w wypadku warstw wiążącej i podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej - o więcej niż 3,0 cm.

Tablica 26 Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

| Warunki oceny | Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw | | | | |
|--|-------------------------------------|-----------|-----------|-------|-----|
| | $S^a + W + P$ | $S^a + P$ | $S^a + W$ | S^a | P |
| A - Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości | | | | | |
| 1. - duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6 000 m ² lub - droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1 000 m ² lub - warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ² | - | - | ≤10 | ≤10 | ≤10 |
| 2. - mały odcinek budowy lub - warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ² | - | - | ≤15 | ≤15 | ≤15 |
| B - Pojedyncze oznaczenie grubości | ≤10 | ≤15 | ≤15 | ≤25 | - |
| ^{a)} w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1÷15% | | | | | |

6.3.2.1. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

6.4. BADANIA LABORATORYJNE

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.4.1. Badania Wykonawcy

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

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

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.4.2.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpółślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.4.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Inżynier decyduje o wyborze takiej placówki.

Wykaz i zakres badań kontrolnych podano poniżej.

6.4.3. Badania kontrolne dodatkowe

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

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

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.4.4. Badania arbitrażowe

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

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

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

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inżyniera.

6.4.5. Ponadto warstwa bitumiczna powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o odległości zgodne z p.5.9.3,
- złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie,
- krawędzie warstwy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem,
- warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Obmiaru Robót warstw bitumicznych dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest dla:

wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (KR₃), grub. w-wy 8 cm –
1 metr kwadratowy (m²),

wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (KR₁ – KR₂), grub. w-wy 4 cm i 5 cm
– 1 metr kwadratowy (m²).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Płaci się za jednostkę obmiaru wg p.7.2 wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie odcinka próbnego,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie krawędzi złączy,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Inżyniera,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST i zgodnych z Dokumentacją Projektową i ST.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
-