

D - 05.03.05a NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA.

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, związanych z „BUDOWĄ DROGI ZBIORCZEJ UL. KS. JERZEGO POPIELUSZKI ORAZ DRÓG LOKALNYCH UL. PROSTEJ, BOCZNEJ, GAJOWEJ I KRAKOWSKIEJ”.

1.2 Zakres stosowania ST

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1 na drogach.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego dla ruchu KR 3 – KR6.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.
- na życzenie zamawiającego, warstwa wiążąca dróg dla rowerów wykonana zostanie z betonu asfaltowego AC8S 50/70 o grubości po zagęszczeniu 4 cm (kolor czarny), której wykonanie opisane zostało w D-05.03.05c

1.4 Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. p.1.5.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji i ochrony robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu publicznego, prywatnego i interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- ochrony pożarowej;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia terenu budowy;
- zabezpieczenia chodników i jezdni;

podano w STWiORB DM 00.00.00 Wymagania Ogólne.

1.5.1. Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest obowiązany do opracowania i przedstawienia do akceptacji co najmniej na dwa tygodnie przed rozpoczęciem wykonywania wiążącej bitumicznej:

- projektów technologii wykonywania warstwy z AC 16 W wraz z receptą zaakceptowaną przez niezależne laboratorium na podstawie zarobu próbnego.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00.

Zaleca się wykonanie warstwy wiążącej AC 16 W. Do produkcji mieszanki mineralno - asfaltowej do warstwy wiążącej z AC należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy wiążącej i warstwy wyrównawczej z AC

| Lp. | Material | Wymagania wg |
|-----|---|-----------------|
| 1 | Kruszywo grube | tablica 2 |
| 2 | Kruszywo drobne i o ciągłym uziarnieniu | tablica 3a ÷ 3b |
| 3 | Wypełniacz | tablica 4 i 5 |
| 4 | Asfalt* | |
| | dla dróg o ruchu KR5-6: PMB 25/55-60 lub 35/50 | tablice 6, 7 |

| | | |
|--|--|--|
| | dla dróg o ruchu KR3-4: PMB 25/55-60, 35/50 lub 50/70 | |
| *) dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Kierownika projektu stosowanie innych asfaltów, zgodnych z WT 2 2010 | | |

2.1 Kruszywa

Jako kruszywo należy stosować materiał kamienny, bez dodatków kruszyw z recyklingu. Wymagania dotyczące kruszyw zestawiono w tablicach 2-5.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC

| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
|-----|--|---|
| | | KR3 – KR6 |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż | G _C 85/20 |
| 2 | Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat. | G _{20/15} |
| 3 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż | f ₂ |
| 4 | Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż | FI ₂₅ lub SI ₂₅ |
| 5 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż | C _{50/10} |
| 6 | Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kat. nie wyższa niż | LA ₃₀ |
| 7 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| 8 | Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta |
| 9 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | W ₂₄ Deklarowana |
| 10 | Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kat. nie wyższa niż | F ₂ |
| 11 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria | SB _{LA} |
| 12 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3 | deklarowany przez producenta |
| 13 | Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż | m _{LPC} 0,1 |
| 14 | Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1 | wymagana odporność |
| 15 | Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2 | wymagana odporność |
| 16 | Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż | V _{3,5} |

Tablica 3a. Wymagane właściwości kruszywa nielamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
|-----|--|---|
| | | KR3 – KR6 |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria | G _F 85 |
| 2 | Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat. | G _{TC} 20 |
| 3 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż | f ₁₀ |
| 4 | Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż | MB _F 10 |
| 5 | Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż | E _{cs} Deklarowana |
| 6 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| 7 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | WA ₂₄ deklarowana |
| 8 | Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż | m _{LPC} 0,1 |

Tablica 3b. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
|-----|--|---|
| | | KR3 – KR6 |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria | G _F 85 i G _A 85 |
| 2 | Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat. | G _{TC} 20 |

| | | |
|---|--|------------------------------|
| 3 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż | f_{16} |
| 4 | Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż | $MB_F 10$ |
| 5 | Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż | $E_{cs} 30$ |
| 6 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| 7 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | WA_{24} deklarowana |
| 8 | Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż | $m_{LPC} 0,1$ |

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego

| Lp. | Właściwości wypełniacza | Wymagania KR3 – KR6 |
|-----|--|------------------------------|
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-10 | zgodnie z tab.5 |
| 2 | Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż | $MB_F 10$ |
| 3 | Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż | 1 % (m/m) |
| 4 | Gęstość ziaren wg EN 1097-7 | deklarowana przez producenta |
| 5 | Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria | $V_{28/45}$ |
| 6 | Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria | $\Delta_{R\&B} 8/25$ |
| 7 | Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż | WS_{10} |
| 8 | Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kat. nie niższa niż | CC_{70} |
| 9 | Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria | K_a Deklarowana |
| 10 | „Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria | BN Deklarowana |

Tablica 5. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

| Sito #, [mm] | Przesiew, [% (m/m)] | |
|--------------|--|---|
| | Ogólny zakres dla poszczególnych wyników | Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta *) |
| 2 | 100 | – |
| 0,125 | 85 – 100 | 10 |
| 0,063 | 70 – 100 | 10 |

*) Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy

2.2 Asfalt

Wymagania dla asfaltów do warstwy wiążącej i wyrównawczej zestawiono w tablicach 6, 7.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu PMB 25/55-60 wg PN-EN 14023:2011

| Lp. | Właściwości | PMB 25/55-60 | | Metoda badań |
|------------------------------|--|------------------|-------|----------------------|
| | | Wymaganie | klasa | |
| 1 | Penetracja w 25 °C, 0,1 mm | 25-55 | 3 | EN 1426 |
| 2 | Temperatura mięknięcia, nie mniej niż, °C | ≥ 60 | 6 | EN 1427 |
| 3 | Siła rozciągania metodą z duktylometrem (rozciąganie 50 mm/min), J/cm ² | ≥ 2 w 10 °C | 6 | EN 13589 EN 13703 |
| Po starzeniu wg EN 12607 - 1 | | | | |
| 4 | Zmiana masy, % | $\leq 0,5$ | 3 | - |
| 5 | Pozostała penetracja, % | ≥ 60 | 7 | EN 1426 |
| 6 | Wzrost temperatury mięknięcia, °C | ≤ 8 | 2 | EN 1427 |
| Wymagania dodatkowe | | | | |
| 7 | Temperatura zapłonu, °C | ≥ 235 | 3 | EN ISO 2592 |
| 8 | Temperatura łamliwości, °C | ≤ -10 | 5 | EN 12593 |
| 9 | Nawrót sprężysty w 25 °C, % | ≥ 50 | 5 | EN 13398 |
| 10 | Nawrót sprężysty w 10 °C, % | NR ^a | 0 | |

| | | | | |
|----|---|------------------|---|---------------------|
| 11 | Zakres plastyczności, °C | TBR ^b | 1 | - |
| 12 | Spadek temperatury mięknięcia po badaniu wg EN 12607-1, °C | TBR ^b | 1 | EN 1427 |
| 13 | Nawrót sprężysty w 25 °C po badaniu wg EN 12607-1, % | ≥ 50 | 4 | EN 13398 |
| 14 | Nawrót sprężysty w 10 °C po badaniu wg EN 12607-1, % | NR ^a | 0 | |
| 15 | Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknięcia, °C | ≤ 5 | 2 | EN 13399 EN 1427 |
| 16 | Stabilność magazynowania Różnica penetracji, 0,1 mm | NR ^a | 0 | EN 13399 EN 1426 |

^{a)} NR – No Requirement (brak wymagań)
^{b)} TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

2.3 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Rodzaj środka adhezyjnego i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze.

Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda C, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100 °C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

2.4 Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować emulsje asfaltowe wg p.2.5. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złącza podłużne i poprzeczne) należy stosować taśmy bitumiczne lub bitumiczne masy. Do uszczelnień wokół armatury (studzienek, wpustów, itp.) należy stosować taśmy bitumiczne lub bitumiczne masy.

2.5 Materiały do skropienia podłoża

Do łączenia warstw asfaltowych można stosować kationową emulsję asfaltową przeznaczoną do złączania warstw asfaltowych nawierzchni o oznaczeniu C60B3 ZM lub C60B5 ZM (wg ST D.04.07.01) oraz C60 BP3 ZM, zgodne z normą PN-EN 13808, o właściwościach jak niżej.

Do łączenia warstw asfaltowych na asfaltach drogowych zwykłych zaleca się stosowanie emulsji szybkorozpadowej C60B3 ZM. Do skropienia pod warstwę na asfalcie modyfikowanym wg PN-EN 13808 należy stosować emulsję modyfikowaną C60 BP3 ZM.

Tablica 8. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej C60B3 ZM i C60BP3 ZM

| Lp. | Badane właściwości | Metoda badania | Wymagania C60 B3 ZM | | Wymagania C60 BP3 ZM | |
|-----|---|----------------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| | | | Klasa | Zakres wartości | Klasa | Zakres wartości |
| 1 | Polarność, - | PN-EN 1430 | - | dodatnia | - | dodatnia |
| 2 | Czas mieszania, s | PN-EN 13075-2 | 0 | NPD ²⁾ | 0 | NPD ²⁾ |
| 3 | Indeks rozpadu, g/100g ³⁾ | PN-EN 13075-1 | 3 | 50 ÷ 100 | 3 | 50 ÷ 100 |
| 4 | Zdolność do penetracji, min | PN-EN 12849 | 0 | NPD | 0 | NPD |
| 5 | Stabilność podczas mieszania z cementem, g | PN-EN 12848 | 0 | NPD | 0 | NPD |
| 6 | Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody), % m/m | PN-EN 1428 | 5 | 58 ÷ 62 | 5 | 58 ÷ 62 |
| 7 | Zawartość lepiszcza pozostałego po destylacji, % m/m | PN-EN 1431 | 0 | NPD | 0 | NPD |
| 8 | Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40 °C, s | PN-EN 12846 | 3 | 15 ÷ 45 | 3 | 15 ÷ 45 |
| 9 | Czas wypływu dla Ø 4 mm w 40 °C, s | PN-EN 12846 | 0 | NPD | 0 | NPD |
| 10 | Lepkość dynamiczna w 40 °C, m Pas | PN-EN 14896 | 0 | NPD | 0 | NPD |
| 11 | Pozostałość na sicie 0,5 mm, % m/m | PN-EN 1429 | 3 | < 0,2 | 3 | < 0,2 |
| 12 | Pozostałość na sicie 0,16 mm, % m/m | PN-EN 1429 | 0 | NPD | 0 | NPD |
| 13 | Pozostałość na sicie 0,5 mm po 7 dniach magazynowania, % m/m | PN-EN 1429 | 1 | TBR | 1 | TBR |
| 14 | Sedymentacja po 7 dniach magazynowania, % m/m | PN-EN 12487 | 1 | TBR | 1 | TBR |

| | | | | | | |
|--|--|----------------------------|--------|-------------|--------|-------------|
| 15 | Adhezja, % pokrycia powierzchni ⁴⁾ | PN-EN 13614 Zał. NA 2.2 | 1 - | TBR ≥ 75 | 1 - | TBR ≥ 75 |
| 16 | pH emulsji, - | PN-EN 12850 | 0 | NPD | 0 | NPD |
| <i>Asfalt odzyskany przez odparowanie</i> | | <i>PN-EN 13074</i> | | | | |
| 17 | Penetracja w 25 °C asfaltu odzyskanego, 0,1 mm | PN-EN 1426 | 3 | < 100 | 3 | < 100 |
| 18 | Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego, °C | PN-EN 1427 | 5 | > 39 | 4 | > 43 |
| 19 | Nawrót sprężysty w 25 °C asfaltu odzyskanego, dla asfaltów modyfikowanych, % | PN-EN 13998 | 0 | NPD | 4 | ≥ 50 |
| ¹⁾ Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych ZM, nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem ²⁾ Właściwości nie wymienione w Załączniku normy PN-EN 13808 ³⁾ Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol ⁴⁾ Badanie na kruszywie bazaltowym | | | | | | |

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00.

3.1 Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwórnia powinna być zaakceptowana przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Minimalne wymagania w stosunku do Wytwórni mieszanek mineralno asfaltowych (MMA):

- w wytwórni musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, w zakresie produkcji betonów asfaltowych i SMA,
- produkcja musi być prowadzona w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem,
- wytwórnia powinna być wyposażona w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej,
- wydajność otaczarki powinna być dostosowana do wielkości robót,
- dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe,
- odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od ± 2 %,
- wytwórnia powinna posiadać własne laboratorium kontrolne umożliwiające bieżącą kontrolę produkcji i odpowiednio przeszkolony personel laboratorium.

3.2 Sprzęt do układania mieszanki mineralno – asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

3.3 Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno – asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno - asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

3.4 Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstwy podłoża pod podbudowę bitumiczną należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

3.5 Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstwy podłoża pod podbudowę bitumiczną należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo - kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej. W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarke do ręcznego skropienia.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

4.1 Transport kruszywa

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

4.2 Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleciem i zanieczyszczeniem.

4.3 Transport asfaltu

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

4.4 Transport mieszanki mineralno – asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w p.5.3. i nie powinien być dłuższy niż 2 godziny. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrylecia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

4.5 Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych.

Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00.

5.1 Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty, wymagania

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

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 uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR 3-6 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 9.

Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego warstwy wiążącej lub wyrównawczej dróg o kategorii ruchu KR3-KR6

| Właściwość | Przesiew, % (m/m) | | Przesiew, % (m/m) | |
|--|-------------------|------|-------------------|------|
| | AC 16 W | | AC 22 W | |
| Wymiar sita #, mm | od | do | od | do |
| 31,5 | - | - | 100 | - |
| 22,4 | 100 | - | 90 | 100 |
| 16 | 90 | 100 | 65 | 90 |
| 11,2 | 70 | 90 | - | - |
| 8 | 55 | 85 | 45 | 70 |
| 2 | 25 | 50 | 20 | 45 |
| 0,125 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| 0,063 | 4,0 | 10,0 | 4,0 | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza, pomnożona przez współczynnik α (patrz poniżej) | $B_{\min 4,4}$ | | $B_{\min 4,2}$ | |

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{\min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość B_{\min} należy pomnożyć przez współczynnik α wg równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots + \frac{P_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$ - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$ - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Skład mieszanki mineralno - asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej oraz wykonana z niej warstwa dla dróg KR 3-4 i KR 5-6 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10.

Tablica 10. Wymagania wobec mieszanki AC i wykonanej z niej warstwy wiążącej dla drogi o kategorii ruchu KR3-4 i KR 5-6

| Lp. | Właściwości | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymagania KR3-4 AC 16 W AC 22 W | Wymagania KR5-6 AC 16 W AC 22 W |
|-----|---|---|---|--|--|
| 1 | Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3. ubijanie, 2 x 75 uderzeń temperatura zagęszczania $145 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$ | $V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$ |
| 2 | Odporność na deformacje trwałe ^{a)} | C.1.20 wałowanie, $P_{98} - P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, $60 \text{ }^\circ\text{C}$, 10 000 cykli | WTS $_{AIR 0,30}$ PRD $_{AIR}$ Deklarowane | WTS $_{AIR 0,15}$ PRD $_{AIR}$ Deklarowane |
| 3 | Odporność na działanie wody | C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń temperatura zagęszczania $145 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | PN-EN 12697-12, przechowywanie w $40 \text{ }^\circ\text{C}$ z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w $25 \text{ }^\circ\text{C}$ | ITSR $_{80}$ | ITSR $_{80}$ |
| 4 | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % | - | PN-EN 13108-20, załącznik C.4 | ≥ 98 | ≥ 98 |
| 5 | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % v/v | - | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{\min 3,0(4,0)}$ $V_{\max 7,0}$ | $V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$ |

^{a)} Grubość płyty: AC 16 = 60mm; AC 22 = 60mm

^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w Zał. 1 WT-2 2010 w wierszu 5 w ostatniej kolumnie w (...) podano wymagania dla mieszanek projektowanych empirycznie

5.2 Próba technologiczna

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej może, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zaakceptowaną przez Inżyniera/Kierownika projektu. Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

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

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50 155 ÷ 195 °C
- z asfaltem 50/70 140 ÷ 180 °C
- z polimeroasfaltem PMB 25/55-60 140 ÷ 180 °C

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację właściwości użytkowych.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

5.4 Warunki atmosferyczne

Warstwa wiążąca lub wyrównawcza z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5 °C. dla warstwy o grubości > 8cm i +10 °C dla warstwy o grubości ≤ 8cm. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

5.5 Przygotowanie podłoża

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 pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Skropienie warstwy podbudowy bitumicznej może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera/Kierownika projektu jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa 0,3÷0,5 kg/m².

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

5.6 Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze

stała prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3. Temperatura końcowego efektywnego zagęszczania z polimeroasfaltem PMB 25/55-60 nie może być niższa od 120 °C. Temperatura końca efektywnego zagęszczania mieszanki z asfaltem 35/50 nie może być niższa od 120 °C. Temperatura końcowego efektywnego zagęszczania mieszanki z asfaltem 50/70 nie może być niższa niż 115 °C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 10. Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.4 i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości zapewniającej właściwą szczepność i pełną grubość. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi. Złącza poprzeczne poszczególnych warstw powinny być przesunięte o nie mniej niż 1 m.

5.7 Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 1:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź wyżej położoną, a strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. Niżej położona krawędzi (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącą emulsją asfaltową w ilości ok. 4kg/m².

Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli w budowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10 cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m².

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1 Badania i sprawdzenia przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji Wytwórnę mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z kompletem informacji i aktualnym certyfikatem ZKP,
- przedstawić do akceptacji recepty i wstępne badania typu dla proponowanych mieszanek oraz akceptację recepty przez niezależne laboratorium,
- uzyskać wymagane prawem dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania na wszystkie składniki masy,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w dokumentacji projektowej.

6.2 Badania kontrolne

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 uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi 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 z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno - asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,

- spadki poprzeczne warstwy asfaltowej,
- równość warstwy asfaltowej,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.
- badania parametrów i składu masy wbudowanej w nawierzchnię.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 11.

Tablica 11. Rodzaj badań kontrolnych

| L.p. | Rodzaj badań |
|----------|--|
| 1 | Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)} |
| 1.1 | Uziarnienie |
| 1.2 | Zawartość lepiszcza |
| 1.3 | Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego |
| 1.4 | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki |
| 2 | Warstwa asfaltowa |
| 2.1 | Wskaźnik zagęszczenia ^{a)} |
| 2.2 | Spadki poprzeczne |
| 2.3 | Równość |
| 2.4 | Grubość ^{a)} |
| 2.5 | Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)} |
| a) | do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3 500 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona na życzenie Inżyniera/Kierownika projektu |
| b) | raz dla dziennej produkcji |

Na etapie oceny jakości wbudowanej 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.

Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla asfaltu 35/50 66 °C
- dla asfaltu 50/70 63 °C.
- dla polimeroasfaltu PMB 25/55-60 78 °C.

Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki AC pobranej z mieszanki mineralno - asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 12, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, % m/m

| Mieszanka mineralno-asfaltowa | Liczba wyników badań | | | | | |
|--|----------------------|--------|--------|---------------------|----------------------|--------|
| | 1 | 2 | 3 ÷ 4 | 5 ÷ 8 ^{a)} | 9 ÷ 19 ^{a)} | ≥ 20 |
| Mieszanki gruboziarniste AC ≥ 16 | ± 0,6 | ± 0,55 | ± 0,50 | ± 0,40 | ± 0,35 | ± 0,30 |
| ^{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 | | | | | | |

Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 13 ÷ 17.

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, % m/m

| Mieszanka mineralno-asfaltowa | Liczba wyników badań | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 ÷ 4 | 5 ÷ 8 | 9 ÷ 19 | ≥ 20 |
| Mieszanki gruboziarniste | ± 4,0 | ± 3,6 | ± 3,2 | ± 2,9 | ± 2,4 | ± 2,0 |

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, % m/m

| Mieszanka mineralno-asfaltowa | Liczba wyników badań |
|-------------------------------|----------------------|
|-------------------------------|----------------------|

| | 1 | 2 | 3 ÷ 4 | 5 ÷ 8 | 9 ÷ 19 | ≥ 20 |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|--------|-------|
| AC gruboziarniste | ± 5 | ± 4,4 | ± 3,9 | ± 3,4 | ± 2,7 | ± 2,0 |

Tablica 15. 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

| Mieszanka mineralno-asfaltowa | Liczba wyników badań | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 ÷ 4 | 5 ÷ 8 | 9 ÷ 19 | ≥ 20 |
| AC P | ± 8 | ± 6,1 | ± 5,0 | ± 4,1 | ± 3,3 | ± 3,0 |

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,% m/m

| Mieszanka mineralno-asfaltowa | Liczba wyników badań | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 ÷ 4 | 5 ÷ 8 | 9 ÷ 19 | ≥ 20 |
| AC P | ± 8 | ± 6,1 | ± 5,0 | ± 4,1 | ± 3,3 | ± 3,0 |

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [% (m/m)]

| Mieszanka mineralno-asfaltowa | Liczba wyników badań | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|---------------|---------------|------------|------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 ÷ 4 | 5 ÷ 8 | 9 ÷ 19 | ≥ 20 |
| Mieszanki gruboziarniste | -9; +5 | -7,6; +5,0 | -6,8; +5,0 | -6,1; +5,0 | -5,5; +5,0 | ± 5,0 |

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

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w Tablicach 9, 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ±10%.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 9, 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość MMA oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku..

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co 100m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

Równość podłużna warstwy wiążącej. Równość podłużną warstwy wiążącej (lub wyrównawczej) z betonu asfaltowego należy mierzyć planografem w sposób ciągły z prędkością nie przekraczającą 15 km/h dla każdego pasa ruchu. Dopuszcza się pomiary równości metodą 4-metrowej łąty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru planografem. Wymagana równość podłużna jest określona w tablicy 18 wartościami odchyłek równości.

Tablica 18. Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy wiążącej i wyrównawczej

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalna nierówność [mm] |
|-------------|---|------------------------------|
| GP | Pasy ruchu | ≤ 6 |
| | Jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | ≤ 9 |
| G | Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | |

Równość poprzeczna warstwy wiążącej. Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem 4-metrowej łąty i klina. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby pomiarów na wyznaczonym odcinku miarodajnym o długości 100 m. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 19.

Tablica 19. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla warstwy wiążącej i wyrównawczej

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalna nierówność [mm] | | |
|-------------|---|------------------------------|-----|------|
| | | 90% | 95% | 100% |
| GP | Pasy ruchu | ≤ 6 | - | ≤ 8 |
| | Jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | - | ≤ 9 | ≤ 10 |
| G | Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | ≤ 9 | - | ≤ 12 |

Pozostałe wymagania dla warstwy wiążącej lub wyrównawczej

Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5cm.

Rzędne wysokościowe warstwy

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: -1cm, +0 cm .

Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.3 Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Kierownika projektu. Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium (zaleca się, aby posiadało akredytację w zakresie badań, które są przedmiotem sporu), które nie wykonywało badań kontrolnych. Laboratorium to musi być zaakceptowane przez obie strony. Wyniki badań arbitrażowych zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

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

6.4 Postępowanie z niewłaściwie wykonaną warstwą

W zależności od rodzaju i zakresu wad zgodnie z porozumieniem (między Wykonawcą a Zamawiającym) w wypadku danej warstwy o danym zakresie możliwe są dwa przypadki:

- a) Wykonawca usunie wadliwą warstwę i ponownie wykona warstwę o pożądanych właściwościach, zgodnych ze specyfikacją w ustalonym zakresie,
- b) Zamawiający dokona potrąceń zapłaty według wycień Inżyniera/Kierownika projektu (według zasad podanych w WT2 2008).

Decyzję w tej sprawie podejmuje Zamawiający.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy wiążącej niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy. Jednostką obmiarową jest 1 Mg wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej w warstwę wyrównawczą.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg p.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” pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D.M.00.00.00.

Cena wykonania 1 m² podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanie zarobu próbnego i badań oraz akceptacji recepty,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, kraterów wpustów deszczowych, itp.
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę wiążącą i wyrównawczą;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Podane w D.04.07.01.