

D. 05.03.05b Nawierzchnia z betonu asfaltowego Warstwa wiążąca i wyrównawcza**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wytyczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla zadania: *Przebudowa drogi gminnej ul. Piaskowej wraz z budową kanalizacji deszczowej w msc. Promnik gm. Strawczyn.*

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

STWiORB stosowana jest jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstw wiążącej z betonu asfaltowego.

Mieszanka AC 22W , kategoria ruchu KR 5, gr. warstwy 8cm

Mieszanka AC 16W , kategoria ruchu KR 2, gr. warstwy 7 cm

Projektowanie i parametry mieszanki wg aktualnych wytycznych.

1.4. Określenia podstawowe.

Definicje i określenia wg odpowiednich norm i STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały.**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2.2. Kruszywa.

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą i wyrównawczą nawierzchni należy stosować kruszywa zgodnie z wymaganiami PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014r.

2.2.1. Kruszywo grube.

Kruszywo grube zastosowane do mma powinno spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

Tablica 1 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|---|---|-------------------------------------|---|
| | KR1÷KR2 | KR3÷KR4 | KR5÷KR7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | G85/20 | G85/20 | G_c90/20 |
| Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie: | G25/15 G20/15 G20/17,5 | G25/15 G20/15 G20/17,5 | G25/15 G20/15 G20/17,5 |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f₂ | | |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż: | Fl₃₅ lub SI 35 | Fl₂₅ lub SI 25 | Fl₂₅ lub SI 25 |

| | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | $C_{deklarowana}$ | $C_{50/10}$ | $C_{50/10}$ |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: | LA_{40} | LA_{30} | LA_{30} |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż: | F_2 | | |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria: | SB_{LA} | | |
| Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3: | deklarowany przez producenta | | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $M_{LCP0,1}$ | | |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1: | wymagana odporność | | |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2: | wymagana odporność | | |
| Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: | $V_{3,5}$ | | |

2.2.2. Kruszywa łamane i niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm . Wymagania przedstawia Tablica 2 i 3.

Tab.2 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego.

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------------|
| | KR1÷KR2 | KR3÷KR4 | KR5÷KR7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | G_{F85} lub G_{A85} | | |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | G_{TCNR} | G_{TC20} | G_{TC20} |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa | f_{16} | | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} | | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{csDeklarowana}$ | $E_{cs} 30$ | $E_{cs} 30$ |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9: | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9: | deklarowana przez producenta | | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC0,1}$ | | |

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa nietłamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego
Wymagania w zależności od kategorii ruchu

| Właściwości kruszywa | KR1÷KR2 | KR3÷KR4 | KR5÷KR7 |
|--|--|------------|------------------------------|
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | G_{F85} lub G_{A85} | | G_{F85} |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | G_{TCNR} | G_{TC20} | G_{TC20} |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż: | f_3 | | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} | | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria: | E_{cs} Deklarowana | | |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9: | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC0,1}$ | | |

2.2.3. Wypełniacz.

Wypełniacz zastosowany do mma powinien spełniać wymagania PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014 r.

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza^{*)} do warstwy wiążącej i wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego.

| Właściwości wypełniacza | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|---|--|---------|---------|
| | KR1÷KR2 | KR3÷KR4 | KR5÷KR7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10: | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043 | | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż | MB_{F10} | | |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1 % (m/m) | | |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 | deklarowana przez producenta | | |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | $V_{28/45}$ | | |
| Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria: | $\Delta_{R\&B} 8/25$ | | |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | WS_{10} | | |
| Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż: | CC_{70} | | |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria: | K_a Deklarowana | | |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | BN Deklarowana | | |

^{*)} Można stosować płyty z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria

zawartości CaCO_3 w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC_{70}

2.3. Asfalt.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej wg niniejszej STWiORB należy stosować asfalt drogowy:

- dla ruchu KR1-2 asfalt 50/70,
- dla ruchu KR3-4 asfalt 35/50, 50/70,
- dla ruchu KR5-7 asfalt PMB 25/55-60,

z obowiązkowym dodatkiem środka adhezyjnego posiadającego aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Środek adhezyjny należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobacie technicznej. Niniejsza STWiORB uwzględnia tylko lepiszcza produkowane i dostępne w kraju. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce pod warunkiem spełnienia wymagań normy PN-EN 12591

Wymagania dla asfaltu podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Właściwości asfaltu wg PN-EN 12591

| Właściwości | Metoda badania | Rodzaj asfaltu |
|---|-----------------|----------------|
| | | 50/70 |
| Penetracja w 25°C, 0,1 mm | PN-EN 1426 | 50-70 |
| Temperatura mięknięcia, °C | PN-EN 1427 | 46-54 |
| Pozostała penetracja po starzeniu, % | PN-EN 1426 | > 50 |
| Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, °C | PN-EN 1427 | <9 |
| Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), % | PN-EN 12607-1 | <0,5 |
| Temperaturę zapłonu, °C | PN-EN ISO 22592 | >230 |
| Zawartość składników rozpuszczalnych, %m/m | PN-EN 12592 | >99,0 |

Tablica 5a. Właściwości asfaltu wg PN-EN 12591

| Wymaganie podstawowe | Właściwość | Metoda badania | Jednostka | Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) | |
|--|--|-----------------------------------|-------------------|--|-------|
| | | | | 25/55 – 60 | |
| | | | | wymaganie | klasa |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych | Penetracja w 25°C | PN-EN 1426 [21] | 0,1 mm | 25-55 | 3 |
| Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych | Temperatura mięknięcia | PN-EN 1427 [22] | °C | ≥ 60 | 6 |
| Kohezja | Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania) | PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57] | J/cm ² | ≥ 2 w 5°C | 3 |
| | Siła rozciągania w 5°C (duża) | PN-EN 13587 [53] PN-EN | J/cm ² | NPD ^a | 0 |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|-------------------|------------------|---|
| | prędkość rozciągania) | 13703 [57] | | | |
| | Wahadło Vialit (metoda uderzenia) | PN-EN 13588 [54] | J/cm ² | NPD ^a | 0 |
| Stałość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]) | Zmiana masy | | % | ≥ 0,5 | 3 |
| | Pozostała penetracja | PN-EN 1426 [21] | % | ≥ 40 | 3 |
| | Wzrost temperatury mięknienia | PN-EN 1427 [22] | °C | ≤ 8 | 3 |
| Inne właściwości | Temperatura zapłonu | PN-EN ISO 2592 [63] | °C | ≥ 235 | 3 |
| Wymagania dodatkowe | Temperatura łamliwości | PN-EN 12593 [29] | °C | ≤ -12 | 6 |
| | Nawrót sprężysty w 25°C | PN-EN 13398 [51] | % | ≥ 50 | 5 |
| | Nawrót sprężysty w 10°C | | | NPD ^a | 0 |
| | Zakres plastyczności | PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9 | °C | TBR ^b | 1 |
| | Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia | PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22] | °C | ≤ 5 | 2 |
| | Stabilność magazynowania. Różnica penetracji | PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21] | 0,1 mm | NPD ^a | 0 |
| | Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31] | PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22] | °C | TBR ^b | 1 |
| | Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31] | PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51] | % | ≥ 50 | 4 |
| | Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31] | | | NPD ^a | 0 |

^a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)
^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno-asfaltowej (otaczarka).

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie zapewniające właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Dopuszcza się wytwarzanie mieszanki w otaczarce gwarantującej właściwe wysuszenie, wymieszanie oraz dozowanie poszczególnych składników.

Wytwarzanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy stosowaniu automatycznego dozowania składników. Wytwórnia powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki celem zapewnienia ciągłości produkcji.

3.3. Układarka

Układanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

3.4. Walce do zagęszczania.

Do zagęszczania nawierzchni należy stosować walce statyczne ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną.

Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzenie walca dwuwałowego średniego.

Walce muszą być wyposażone:

- w sprawny system zwilżania wałów przy użyciu płynu, w celu niedopuszczenia do przyklejania się mieszanki (dot. walców stalowych)
- w fartuchy osłonowe kół (dot. walców ogumionych) w celu utrzymania ich temperatury.
- w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie wałowania.
- we wskaźniki wibracji częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych).
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

3.5. Inny sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania na budowie takiego sprzętu jak: skraplarka, szczotka, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek.

3.6. Sprzęt pomiarowy.

Na budowie musi się znajdować do dyspozycji nadzoru komplet przyrządów pomiarowych jak: łata, klin, taśma, niwelator, termometr itp.

4. Transport.

Warunki ogólne transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- można używać wyłącznie samochodów samowyładowczych ,
- samochody powinny być dużej ładowności tj. min. 10 Mg ,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodu należy przed załadunkiem spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki ,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu ,
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.
- czas transportu mieszanki od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania wymaganych właściwości i wymaganej temperatury przy wbudowaniu.

5. Wykonanie robót.**5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Organizacja robót.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty nawierzchniowe.

5.3. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**5.3.1. Recepta laboratoryjna.**

Za wykonanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją do akceptacji Kierownikowi Projektu co najmniej na 6 tygodni przed rozpoczęciem robót.

Należy przyjąć empiryczną metodę projektowania mieszanek.

Wraz z recepturą należy dostarczyć wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników, próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora, 3 próbki (1 seria) mieszanki mineralno-asfaltowej zagęszczone wg. Metody Marshalla zgodnie z Tablicami 7,8,9 SST oraz 10 próbek do oznaczenia wodoodporności. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Kierownika Projektu do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Przy projektowaniu należy kierować się podanymi w STWiORB wymaganiami odnośnie składu mieszanki i jej właściwości. Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) podana w p. 5.3.2. jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np. AC 11 W dla KR1-KR2, Tablica 6, gdzie $B_{min\ 4,8} = 4,8\%$) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_a}$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

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

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)

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

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

- 35/50 lub 50/70 135°C ± 5°C.

Zmiana dostawy składników mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie trwania robót wymaga akceptacji Kierownika Projektu oraz opracowania nowej receptury i jej zatwierdzenia.

5.3.2. Wymagania dla mieszanki mineralnej.

Mieszanka mineralna powinna spełniać następujące wymagania :

- frakcja grysowa i piaszkowa składają się z ziaren łamanych (za wyjątkiem ruchu KR1-KR2),
- uziarnienie mieszanki mineralnej powinno się mieścić w krzywych granicznych uziarnienia podanych w Tablicy 6 STWiORB.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] |
|------------|---------------------|
|------------|---------------------|

| | AC 11 W KR1-KR2 | | AC 16 W KR1-KR2 | | AC 16 W KR3-KR7 | | AC 22 W KR3-KR7 | |
|---------------------|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|------|--------------------|------|
| 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 | 90 |
| 11,2 | 90 | 100 | 65 | 80 | 70 | 90 | - | - |
| 8 | 60 | 85 | - | - | 55 | 80 | 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 | 10,0 | 4,0 | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza | Bmin 4,8 | | Bmin 4,6 | | Bmin 4,6 | | Bmin 4,4 | |

5.3.3. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszanka mineralno-asfaltowa na warstwę wiążącą i wyrównawczą powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicach 7, 8, 9 STWiORB.

Tablica 7. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej, KR1÷2

| 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, 2 x 50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{mi,3,0}$ $V_{max6,0}$ | $V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$ |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5 | VFB_{min65} VFB_{max80} | VFB_{min60} VFB_{max80} |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5 | VMA_{min14} | VMA_{min14} |
| Wrażliwość na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w | $ITSR_{80}$ | $ITSR_{80}$ |
| ^{a)} Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT 2 2014 r. | | | | |

Tablica 8. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej, KR3÷4

| Właściwość | Warunki zagęszczania 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 | $V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$ | $V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$ |
| Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)} | C.1.20, wałowanie, P98-PI00 | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000cykli | $WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ 7,0}$ | $WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ 7,0}$ |
| Wrażliwość na działanie wody | C.1.1, ubijanie 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C | $ITSR_{80}$ | $ITSR_{80}$ |
| ^{a)} Grubość płyty: AC16 - 60 mm, AC22 - 60 mm ^{b)} Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1 WT 2 2014 r. , ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT 2 2014 r. | | | | |

Tablica 9 Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej, KR5÷7

| Właściwość | Warunki zagęszczania 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 | $V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$ | $V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$ |
| Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)} | C. 1.20, wałowanie, P98-PI00 | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000cykli | $WTS_{AIR\ 0,10}$ $PRD_{AIR\ 5,0}$ | $WTS_{AIR\ 0,10}$ $PRD_{AIR\ 5,0}$ |
| Wrażliwość na działanie wody | C. 1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w | $ITSR_{80}$ | $ITSR_{80}$ |
| ^{a)} Grubość płyty: AC16 - 60 mm, AC22 - 60 mm ^{b)} Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1 WT 2 2014 r. , ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT 2 2014 r. | | | | |

5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Produkcja może się rozpocząć i odbywać jedynie na podstawie zatwierdzonej receptury.

5.4.1. Dozowanie składników.

Urządzenia dozujące otaczarki powinny zapewnić zgodność uziarnienia i zawartości asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej z zatwierdzoną recepturą.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w ilościach określonych w receptie.

5.4.2. Temperatury wytwarzania mieszanki

Temperatury wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej przedstawia Tablica 10.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mma.

| Lp. | Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki, °C |
|-----|----------------------|---------------------------|
| 1. | PMB 25/55-60 | od 140 do 180 |
| 2. | 50/70 | od 140 do 180 |

Uwaga: najniższa temp. dotyczy mma dostarczonej na miejsce wbudowania ,a najwyższa dotyczy mma bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w Tablicy 10.

5.5. Przygotowanie podłoża.

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil.

Powierzchnia podłoża przed ułożeniem warstwy powinna być sucha i oczyszczona z luźnego kruszywa, piasku i pyłu przy pomocy szczotek mechanicznych lub kompresora oraz skropiona zgodnie z wymaganiami STWiORB D.04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych" w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

5.5.1. Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej warstwy podłoża należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyień równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina.

Wartości dopuszczalne odchyień równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem) określa tablica nr 11.

Tablica 11. Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej przy odbiorze warstwy

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyień równości podłużnej warstwy [mm] |
|--------------|--|--|
| S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 9 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 12 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic | 12 |
| | Utwardzone pobocza | 15 |

5.5.2. Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstwy podłoża należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Wartości dopuszczalne odchyień równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tablica nr 12.

Tablica 12. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej przy odbiorze warstwy podbudowy

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyień równości poprzecznej warstwy [mm] |
|-------------|--|--|
| S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 9 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 12 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic | 12 |
| | Utwardzone pobocza | 15 |

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

5.5.3. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Wymagania dotyczące wykonania skropienia podłoża zawiera STWiORB D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą 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.

Dla połączenia warstw wiążąca /podbudowa wymagana jest wytrzymałość na ścinanie nie mniejsza niż 0,7 MPa (procedura badawcza wg. Instrukcji laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera z dnia 31.08.2014r.).

5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.6.1. Warunki atmosferyczne.

Układanie warstwy wiążącej musi odbywać się w sprzyjających warunkach o atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10 C.

Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu.

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się układanie warstwy wiążącej w temp. o pow. 5 C.

5.6.2. Bezpieczeństwo robót.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

5.6.3. Układanie.

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Płytę wibracyjną układarki należy podgrzać przed rozpoczęciem pracy. Układanie mieszanki musi się odbywać w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2-4 m na minutę.

Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

5.6.4. Temperatura zagęszczanej mieszanki.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w granicach podanych w punkcie 5.4.2

5.6.5. Zagęszczanie nawierzchni.

Zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi nawierzchni.

Na wałowaną warstwę należy najeżdżać kołem napędowym.

Wałowanie należy rozpoczynać walcem gładkim, a następnie wprowadzać walec ogumiony.

Manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym.

Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2 - 4 km/h na początku i 4 - 6 km/h w dalszej fazie

wałowania.

Walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji (33 - 35 Hz), a pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu jej ostygnięcia do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

5.6.6. Wykonanie złączy.

Złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki, należy wykonać przez równe, pionowe obciążenie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

Złącza podłużne, wynikające z rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni, należy równo, pionowo obciążyć i posmarować lepiszczem. Lokalizacja złączy podłużnych kolejnych warstw nawierzchni powinna być przesunięta o około 20 cm, aby nie zachodziły na siebie.

Zaleca się aby dzienna działka robocza była wykonywana całą szerokością jezdni, bez wydłużania jednej połowy.

5.7. Wymagania dla ułożonej warstwy nawierzchni.

5.7.1. Grubość warstwy.

Grubość rzeczywista warstwy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości założonej (projektowanej).

5.7.2. Równość nawierzchni w kierunku podłużnym.

Do oceny równości podłużnej warstwy należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłeń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina.

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem) określa tablica nr 13.

Tablica 13. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy wiążącej

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy [mm] |
|-------------|--|--|
| S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 6 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 9 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic | 9 |
| | Utwardzone pobocza | 12 |

5.7.3. Równość nawierzchni w kierunku poprzecznym.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tablica nr 14.

Tablica 14. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej przy odbiorze warstwy wiążącej

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyień równości poprzecznej warstwy [mm] |
|-------------|--|--|
| S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 6 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 9 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic | 9 |
| | Utwardzone pobocza | 12 |

5.7.4. Spadek poprzeczny nawierzchni.

Dopuszcza się odchylenia od projektowanego spadku poprzecznego $\pm 0,5\%$.

5.7.5. Szerokość nawierzchni.

Szerokość nawierzchni powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej niż 5 cm.

5.7.6. Niweleta warstwy nawierzchni.

Rzędne niwelety warstwy nawierzchni nie powinny się różnić od rzędnych podanych w dokumentacji projektowej więcej niż - 1 cm. Dopuszczalne odchylenie: -1 cm, + 0 cm.

5.7.7. Wymagania dotyczące wyglądu nawierzchni.

Wygląd zewnętrzny nawierzchni powinien być jednolity tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

5.7.8. Złącza nawierzchni.

Spoiny podłużne powinny być wykonane w osi drogi.

Spoiny poprzeczne powinny być wykonane w linii prostej.

Z obu stron spoiny warstwy przylegające powinny być w jednym poziomie, a pod względem równości spoiny warstwy wiążącej powinny spełniać wymagania jak cała warstwa wiążąca.

Spoiny powinny być ściśle związane i jednorodne z powierzchnią warstwy.

5.7.9. Zagęszczenie nawierzchni.

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyraża się wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy wiążącej nawierzchni powinien wynosić $\geq 98\%$. Wolna przestrzeń w warstwie powinna być zawarta w granicach :

- AC 11 W KR1-KR2 - 2,0 , 7,0
- AC 16 W KR1-KR2 - 2,0 , 7,0
- AC 16 W KR3-KR7 - 3,0 , 8,0 Wymagania dotyczą każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.
-

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” . Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecienniodawcy – Inżyniera). Wykonawca zobowiązany jest do wykonania na budowie pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie wymaganych badań.

Badania obejmują cały proces budowy i powinny być wykonywane z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, jednak nie rzadziej niż podano w STWiORB. Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień jw.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia jw.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

6.1. Kontrola jakości materiałów.

Kontrola jakości materiałów obejmuje badania:

- a) uziarnienie i właściwości kruszyw łamanych oraz wypełniacza na podstawie WT1 2014 r.
- b) właściwości użytego asfaltu zgodnie z Tablicą 5 STWiORB.

6.1.1. Częstotliwość badań.

Pochodzenie kruszywa i lepiszcza oraz ich jakość podlegają akceptacji Kierownika Projektu.

Wykonawca przedstawia wraz z recepturą pełne wyniki badań jakości materiałów użytych do zaprojektowania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Z przygotowanych do produkcji materiałów pobierane są i dostarczane do Laboratorium Zamawiającego próbki celem sprawdzenia zgodności ich cech z STWiORB.

W trakcie produkcji badanie jakości materiałów przeprowadza się zgodnie z pkt. 6.1. dla każdej dostawy.

6.2. Kontrola jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Kontrola jakości produkcji obejmuje:

- a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej - zgodność z recepturą w granicach określonych w STWiORB odchyłek na podstawie ekstrakcji

Dopuszczalne odchylenia od składu zaprojektowanego (w zatwierdzonej recepturze) przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m : dla KR3-6

Zmieniać na:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm: +/- 1,5 %
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm: +/- 2 %
- zawartość kruszywa o wymiarze < 2,0 mm: +/- 3 %
- zawartość kruszywa o wymiarze < D/2 lub sito charakterystyczne: +/- 4%
- zawartość kruszywa o wymiarze < D: +/- 5 %

Zawartość asfaltu rozpuszczalnego

± 0,3

Odchylenie zawartości poszczególnych składników od składu projektowanego nie może spowodować przekroczenia granicznych wartości cech strukturalnych betonu asfaltowego.

- b) sprawdzenie warunków atmosferycznych,
- c) sprawdzenie temperatury asfaltu, kruszywa i mieszanki w trakcie produkcji.

6.2.1. Częstotliwość badań i pomiarów:

- a) badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przy kontroli jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej badanie należy przeprowadzać co każde 500 Mg wyprodukowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.

Badanie składu należy przeprowadzać na próbce mieszanki pobranej za układarką lub na próbce wyciętej z nawierzchni

Badanie gęstości strukturalnej przeprowadza się na serii (3 szt.) próbek Marshalla pobranych i ubitych z mieszanki w dniu jej wbudowania.

W przypadku braku badania gęstości w dniu wbudowania mieszanki dopuszcza się oznaczenie wskaźnika zagęszczenia na podstawie gęstości strukturalnej ustalonej w recepturze.

- b) sprawdzenie warunków atmosferycznych dotyczy temperatury i stanu pogody na budowie i jest przeprowadzane i odnotowywane co najmniej 1 raz dziennie przed rozpoczęciem układania nawierzchni, przez Wykonawcę.

- c) sprawdzenie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury asfaltu i kruszywa należy wykonywać z dokładnością do

o ± 1 C co najmniej co godzinę podczas produkcji mieszanki.

Ponadto pomiar temperatury gotowej mieszanki należy wykonywać na każdym przygotowanym do wysyłki środku transportowym.

Odpowiednią dokumentację prowadzi Wykonawca.

6.3. Kontrola jakości ułożonej nawierzchni.

- a) sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w trakcie zagęszczania
- b) wskaźnik zagęszczenia .
- c) objętość wolnych przestrzeni w nawierzchni .
- d) szerokość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą.

- e) grubość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą (na budowie) i suwmiarką (w laboratorium).
- f) równość warstwy w kierunku poprzecznym profilografem a w miejscach niedostępnych dla profilografu łatą i klinem.
- g) równość warstwy w kierunku podłużnym mierzona planografem a w miejscach niedostępnych dla planografu łatą i klinem
- h) spadek poprzeczny nawierzchni łatą profilową.
- i) sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni za pomocą niwelatora.
- j) połączenia międzywarstwowe,
- k) ocena wizualna nawierzchni.

6.3.1. Częstotliwość badań i pomiarów.

- a) Sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.
W trakcie zagęszczania dotyczy przede wszystkim temperatury początkowej zagęszczanej mieszanki.
o Pomiar należy wykonywać z dokładnością 2 C, za układarką, co najmniej 1 raz dla każdej dostarczonej na budowę partii mieszanki.
- b) Wskaźnik zagęszczenia. Badanie to wykonuje się na próbce wyciętej z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu, z częstotliwością - minimum 1 próbka z każdego rozpoczętych 500 mb pasa ruchu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana. Do wycięcia próbki należy używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym.
- c) Sprawdzenie zawartości wolnej przestrzeni w nawierzchni. Obowiązują zasady jak przy badaniu wskaźnika zagęszczenia.
- d) Szerokość warstwy nawierzchni.
Sprawdzenie szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadłe do osi drogi.
- e) Grubość warstwy nawierzchni.
Należy sprawdzać w czasie układania - co najmniej raz na 200 m², po zagęszczeniu oraz na próbkach wyciętych z nawierzchni wg zasad i z częstotliwością jak dla wskaźnika zagęszczenia nawierzchni.
- f) Sprawdzenie równości warstwy w kierunku poprzecznym oraz spadków poprzecznych.
Pomiar profilografem co 1 m. Pomiary łatą i klinem należy przeprowadzać nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.
- g) Równość nawierzchni w profilu podłużnym.
Jednokrotny przejazd po każdym pasie ruchu planografem, a w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar łatą i klinem nie rzadziej niż co 10 m. Badanie wykonywane jest w celach odbiorczych i obowiązują zasady jak przy pozostałych badaniach odbiorczych nawierzchni.
- h) Sprawdzenie równości warstwy w kierunku poprzecznym oraz spadków poprzecznych.
Pomiary należy przeprowadzać nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.
- i) Sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni.
Na drodze klasy S pomiar wykonuje się na siatce o rozmiarach 10 m ´ 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej jezdni i obu krawędzi. Na drodze klasy GP sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.
- j) sprawdzenie wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi z częstotliwością jednej próbki nie rzadziej niż raz na 1 km.
- k) Kontrola stanu zewnętrznego nawierzchni.
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.
W czasie budowy należy sprawdzić wygląd warstwy na długości odcinka będącego w budowie.
Po zakończeniu budowy należy sprawdzić wygląd warstwy na całej długości wykonanego odcinka.

6.4. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą być opracowane w sposób uzgodniony z Kierownikiem Projektu. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

7. Obmiar robót.

Kontrakt ryczałtowy. Na potrzeby rozliczenia Kontraktu będzie miała zastosowanie jednostka obmiarowa:
- 1 m² /1Mg warstwy wiążącej/wyrównawczej określonej grubości. Obmiar robót polega na określeniu

faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót, pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu.

Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w warunkach kontraktu.

8. Odbiór robót.

8.1. Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót.

Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

8.2. Badania i pomiary w odbiorach robót.

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą STWiORB.

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza laboratorium Zamawiającego .

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się laboratorium Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

Dopuszcza się pobieranie próbek przez Nadzór i dostarczanie ich do badań w laboratorium Zamawiającego.

Badania i pomiary obejmują:

- a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej
- b) wskaźnik zagęszczenia
- c) wolna przestrzeń w nawierzchni
- d) grubość nawierzchni
- e) badanie gęstości strukturalnej
- f) połączenie międzywarstwowe
- g) cechy geometryczne nawierzchni

Badanie wymienione w pkt.: a należy przeprowadzać na próbce mieszanki pobranej za układarką lub na próbce wyciętej z nawierzchni nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Badania wymienione w pkt.: b, c, d, - wykonuje się na próbkach wyciętych z nawierzchni nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Badanie wymienione w pkt. e - wykonuje się na próbkach pobranych i zagęszczonych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru.

Badanie wymienione w pkt. f – wykonuje się na próbkach wyciętych z nawierzchni w obecności Inspektora Nadzoru nie rzadziej niż jeden raz na jeden kilometr.

Równość w profilu podłużnym – pomiar ciągły planografem lub pomiar łątą i klinem w miejscach niedostępnych dla planografu w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i w jego obecności.

Pozostałe cechy geometryczne, wymienione w STWiORB sprawdza do celów odbiorczych Inspektor Nadzoru.

9. Podstawa płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 9.

Wynagrodzenie ryczałtowe. Wykonawca sporządzi wycenę wszystkich elementów robót w oparciu o sporządzony przedmiar robót na podstawie zatwierdzonego przez Zamawiającego Projektu budowlanego lub wykonawczego oraz elementy ryczałtowane wymienione w Formularzu cenowym. Wycena ta winna być sporządzona przy uwzględnieniu cen rynkowych i zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru i będzie służyła jedynie do celów oszacowania lub określenia zaawansowania robót oraz określenia udziału danego asortymentu robót w pozycji ryczałtowanej. Wycena wszystkich elementów robót nie będzie miała wpływu na wysokość wynagrodzenia umownego.

Cena wykonania 1 m² /1 Mg wykonanej warstwy wiążącej/wyrównawczej będzie obejmowała m.in.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,

- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- oczyszczenie i skropienie nawierzchni wg STWiORB 04.03.01
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi (ew. posmarowanie urządzeń obcych w obrębie nawierzchni), przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiORB.

Jednocześnie cena jednostkowa winna uwzględniać wykonanie wszelkich niezbędnych do realizacji robót objętych umową. innych czynności

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- 1 WT-1 Kruszywa Wymagania Techniczne: Kruszywa do mieszanek mineralno asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, 2014
- 2 WT-2 Nawierzchnie Wymagania Techniczne: Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych asfaltowe, 2014 – w zakresie projektowania Wymagania Techniczne: Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych asfaltowe, 2008 – w zakresie wykonania
- 3 PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
- 4 PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
- 5 PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
- 6 PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 7 PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- 8 PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
- 9 PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych. Część 5: Oznaczanie gęstości
- 10 PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- 11 PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- 12 PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
- 13 PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
- 14 PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
- 15 PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
- 16 PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
- 17 PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
- 18 PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
- 19 PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
- 20 PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 34: Badanie Marshalla
- 21 PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- 22 PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
- 23 PN-EN 13108-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw

- 24 PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka SMA
- 25 PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
- 26 PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
- 27 PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
- 28 BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

10.2. Inne dokumenty

- 29 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA 2014.
- 30 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (DZ.U. Nr 43 poz 430 z 2 marca 1999r.)
- 31 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
- 32 Zeszyt IBDiM nr 66 2004 r. „ Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych .”