

SST-D-08 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – wiążąca i ścieralna**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni z betonu asfaltowego (warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej) przy realizacji zadania „Przebudowa, nadbudowa, rozbudowa i odbudowa budynku MBP wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, drogami i parkingami w ramach zadania p.n. Termomodernizacja budynku Miejskiej Biblioteki Publicznej w Dąbrowie Górniczej – filia nr 8 wraz z modernizacją pomieszczeń wewnątrz budynku i zagospodarowaniem terenu”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego dla KR3 a w szczególności:

- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości 6cm – AC 16 W,
- warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości 5cm – AC 11 S.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i ogólną specyfikacją techniczną OST.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST.

2.1. Materiały do wykonania warstw z betonu asfaltowego (AC)

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i ścieralnej z należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstw z betonu asfaltowego

| Lp. | Materiał | Wymagania dla KR3 wg |
|-----|------------------|----------------------|
| 1 | Kruszywo grube | Tablica 2 |
| 2 | Kruszywo drobne | Tablica 3 |
| 3 | Wypełniacz | Tablica 4 i 5 |
| 4 | Asfalt 50/70 | Tablica 6 |
| 5 | Środek adhezyjny | pkt.2.2 |

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego dla KR3

| Lp. | Właściwości kruszywa | dla kategorii KR3 | |
|-----|---|--|--|
| | | warstwa wiążąca | warstwa ścieralna |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: | G _{C85/20} | G _{C90/20} |
| 2 | Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii | G _{20/15} | G _{25/15} |
| 3 | Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż | f ₂ | |
| 4 | Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż: | FI ₂₅ lub SI ₂₅ | FI ₂₀ lub SI ₂₀ |
| 5 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | C _{50/10} | C _{95/1} |
| 6 | Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej : | LA ₃₀ | LA ₃₀ |
| 7 | Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | – | PSV deklarowane |
| 8 | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | |
| 9 | Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta | |
| 10 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria: | WA ₂₄ Deklarowana | WA ₂₄ Deklarowana |

| | | | |
|--|--|------------------------------|---------------------|
| 11 | Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż: | F2 | F _{NaCl} 7 |
| 12 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria: | SB _{LA} | SB _{LA} |
| 13 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3 | deklarowana przez producenta | |
| 14 | Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż: | m _{LPC} 0,1 | |
| 15 | Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1 | wymagana odporność | |
| 16 | Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2 | wymagana odporność | |
| 17 | Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: | V3,5 | V3,5 |
| a) jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporność wg pkt. 11 | | | |

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu dla KR3

| Lp. | Właściwości kruszywa | dla kategorii KR3 | |
|-----|---|--|---|
| | | warstwa wiążąca | warstwa ścieralna |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria : | G _F 85 | G _F 85 lub G _A 85 |
| 2 | Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii | G _{TC} 20 | G _{TC} 20 |
| 3 | Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż | F10 | F16 |
| 4 | Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MB _F 10 | MB _F 10 |
| 5 | Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | E _{cs} D _r klarowana | E _{cs} 30 |
| 6 | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta |
| 7 | Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż: | m _{LPC} 0,1 | m _{LPC} 0,1 |

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza dla KR3

| Lp. | Właściwości kruszywa | dla kategorii KR3 | |
|-----|--|------------------------------------|------------------------------------|
| | | warstwa wiążąca | warstwa ścieralna |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-10: | zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043 | zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| 2 | Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MB _F 10 | MB _F 10 |
| 3 | Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1% (m/m) | 1% (m/m) |
| 4 | Gęstość ziaren wg EN 1097-7 | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta |
| 5 | Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | V _{28/45} | V _{28/45} |
| 6 | Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria: | Δ _{R&B} 8/25 | Δ _{R&B} 8/25 |
| 7 | Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | WS ₁₀ | WS ₁₀ |
| 8 | Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż: | CC ₇₀ | CC ₇₀ |
| 9 | Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | K _a Deklarowana | K _a Deklarowana |
| 10 | „Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | BN _{deklarowana} | BN _{deklarowana} |

Tablica 5. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10 dla KR1 i KR3

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

a) 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

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu drogowego do warstwy wiążącej i ścieralnej dla KR3

| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania | Badania wg |
|-----|--|--------------|---------------|
| | | Asfalt 50/70 | |
| 1 | Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm | 50/70 | PN-EN 1426 |
| 2 | Temperatura mięknięcia, °C | 46□54 | PN-EN 1427 |
| 3 | Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C | 230 | PN-EN 22592 |
| 4 | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % (m/m) | 99 | PN-EN 12592 |
| 5 | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, %, m/m | 0,5 | PN-EN 12607-1 |
| 6 | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, % | 50 | PN-EN 1426 |
| 7 | Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C | 48 | PN-EN 1427 |
| 8 | Zawartość parafiny, nie więcej niż, % | 2,2 | PN-EN 12606-1 |
| 9 | Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C | 9 | PN-EN 1427 |
| 10 | Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C | -8 | PN-EN 12593 |

2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny 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. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej oraz połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt drogowy, taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.4. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w OST. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklaruować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

2.5. Składowanie materiałów

2.5.1. Składowanie kruszywa

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

2.5.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.5.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu. W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu 50/70 nie może przekroczyć 180°C .

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej 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 $\pm 2\%$. Wytwórnia mas asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się całą szerokością jezdni, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i pochyleniem poprzecznym,
- 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.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST.

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, zbryleniem 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 nie wpływające 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 pkt. 5.2. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST.

5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Co najmniej na 1 miesiąc przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji. Mieszankę mineralno-asfaltową do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy zaprojektować metodą empiryczną.

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 specyfikacji technicznej.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego AC oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 7.

Tablica 7. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu warstwy wiążącej i ścieralnej z AC dla ruchu KR3

| wymiar sita # w mm | Przesiew [% (m/m)] | | | |
|-----------------------------|--|------|--|------|
| | Rzędne krzywych granicznych uziarnienia dla warstwy wiążącej mieszanka AC 16 W | | Rzędne krzywych granicznych uziarnienia dla warstwy ścieralnej mieszanka AC 11 S | |
| | od | Do | od | do |
| 22,4 | 100 | - | - | - |
| 16 | 90 | 100 | 100 | - |
| 11,2 | 70 | 90 | 90 | 100 |
| 8 | 55 | 85 | 60 | 90 |
| 2 | 25 | 50 | 35 | 50 |
| 0,125 | 4 | 12 | 8 | 20 |
| 0,063 | 4,0 | 10,0 | 5,0 | 11,0 |
| Zawartość lepiszcza minimum | $B_{min4,4}$ | | $B_{min5,4}$ | |

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

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC dla warstwy wiążącej i ścieralnej powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagania wobec mieszanki AC i wykonanej z niej w-wy wiążącej i ścieralnej dla KR3.

| Lp | Właściwości | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | dla warstwy wiążącej AC 16 W | dla warstwy ścieralnej AC 11 S |
|----|--------------------------------|---|--|---|--|
| 1 | Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$ | $V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$ |
| 2 | Odporność na deformacje trwałe | C.1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100} | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6. 60°C, 10000 cykli | $VTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIRDeklarowane}$ | $VTS_{AIR0,5}$ PRD_{AIR} Deklarowane |
| 3 | Odporność na działanie wody | C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | $ITSR_{80}$ | $ITSR_{90}$ |

5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otoczarce, 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. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. 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 z asfaltem 50/70 powinna wynosić 140°C-180°C. Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

5.3. Próba technologiczna

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

5.4. Odcinek próbny

Jeśli Inżynier uzna za konieczne to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej
- sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 20m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania warstw z betonu asfaltowego AC. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwy wiążąca i ścieralna z AC mogą być wykonywane, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +10°C. 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.

5.6. Przygotowanie podłoża pod warstwę wiążącą

Podłożem pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego AC będzie podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Rzędne wysokościowe podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Wszystkie urządzenia usytuowane w nawierzchni (włazy studni kanalizacyjnych, pokrywy zasuw wodociągowych itp.) powinny być dostosowane do projektowanych rzędnych nawierzchni. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Podłoże powinno być oczyszczone, na podłożu nie może być śniegu, lodu, wody, luźnego kruszywa lub innych zanieczyszczeń. Skropienie warstwy emulsją może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera 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 podbudowy 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 $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$. 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. Powierzchnie włazów, zasuw i innych urządzeń przylegających do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

5.7. Przygotowanie podłoża pod warstwę ścieralną

Podłożem pod warstwę ścieralną będzie warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC. Warstwa wiążąca powinna być na całej powierzchni:

- ustabilizowana i nośna,
- czysta, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowana, równa i bez kolein,
- sucha.

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. Skropienie lepiszczem podłoża (warstwy wiążącej) przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,

– ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. naroża) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy 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 pochylenia poprzecznego i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań (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. 5.2. Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać następujące warunki:

– wskaźnik zagęszczenia [%] ≥ 98

– zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] 3,0÷5,0.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. 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 8. Złącza 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. 2.3 i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. 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 do 1m i pełnej grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącza, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST.

6.1. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie Robót

6.2.1. Badania wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej 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. Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.3.2.

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 poboczny,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9.

Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych

| 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 lub ilość materiału |
| 2.5 | Zawartość wolnych przestrzeni a) |
| a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 600 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona | |
| b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki | |

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

6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zlecniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozsądnym pominięciu elementów mało istotnych. Zlecniodawca i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.2.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Zlecniodawcy lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych). Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zlecniodawcy.

6.3. Własności warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.3.1. Uwagi ogólne

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem. Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.3.2. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznacza się wg PN-EN 1297-36, 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%.

6.3.3. 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 wg PN-EN 12697-6. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 5.8. Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

6.3.4. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mieszanki oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 8 lub 10 z tolerancją 2,0% (v/v) w odniesieniu do receptury laboratoryjnej

6.3.5. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co 20m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją drogi $\pm 0,5\%$.

6.3.6. Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Równość podłużną warstwy z betonu asfaltowego należy mierzyć w sposób ciągły planografem. Dopuszczalne nierówności podłużne nie mogą przekroczyć 6mm. Dopuszcza się pomiary równości metodą 4-metrowej łaty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru planografem. W tym przypadku punkty pomiarowe należy rozmieścić nie rzadziej niż co 10m a dokładność nie może być mniejsza niż 1mm.

6.3.7. Równość poprzeczna

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łaty i klina. Dopuszczalne nierówności poprzeczne nie mogą przekroczyć 5mm.

6.3.8. Pozostałe wymagania

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych warstwy 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.

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy (m^2) wykonanej warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego o określonej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania warstwy uwzględnia:

- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przeprowadzenie wymaganych badań przy opracowaniu receptury,
- opracowanie receptury laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę wiążącą;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie ze specyfikacją techniczną,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg SST-D-07

