

**D.04.00.00. PODBUDOWA****D.04.07.01. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej **Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)** są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego w ramach projektu „Rozbudowa skrzyżowania ul. A. Mickiewicza i ul. Świętego Jana z Dukli w Leżajsku”

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1:2008 [10] o grubości:

- 10 cm (AC22P 50/70) dla ruchu KR 4 – ul. A. Mickiewicza i ul. Świętego Jana z Dukli
- 7 cm (AC22P 50/70) dla ruchu KR 3 – ul. St. Wyspiańskiego

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.3. Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.4. Podbudowa asfaltowa** - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

**1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**1.4.6. Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie..

**1.4.7. Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego

| Lp. | Rodzaj materiału  | Wymagania wg         |
|-----|---|----------------------|
| 1   | Kruszywo grube  | WT-1 2014, tablica 4 |
| 2   | Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm | WT-1 2014, tablica 5 |
| 3   | Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnienia $D \leq 8$ mm    | WT-1 2014, tablica 6 |

|   |                                |                       |
|---|--------------------------------|-----------------------|
| 4 | Kruszywo o ciągłym uziarnieniu | WT-1 2014, tablica 6a |
| 5 | Wypełniacz                     | WT-1 2014, tablica 7  |
| 6 | Asfalt drogowy 50/70           | PN-EN 12591           |
| 7 | Środek adhezyjny               | Pkt. 2.3. STWiORB     |

### **2.3. Środek adhezyjny**

W celu poprawy przyczepności lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy dobrać i stosować odpowiedni środek adhezyjny. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Przyczepność asfaltu do kruszywa należy określić wg PN-EN 12697- 11, metoda A (rolowanie, sprawdzenie po 6 godzinach), na frakcji kruszywa 8/11. Wymagana wartość przyczepności wynosi co najmniej 80 %.

Ilość i jakość środka adhezyjnego przewidzianego w receptce należy udokumentować odpowiednimi badaniami producenta mieszanki AC 22 P.

### **2.4. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń**

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy np. taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, asfalt modyfikowany polimerami lub inne lepiszcze wg aprobaty technicznej. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować kationową emulsję asfaltową szybkozspadłą wyprodukowaną z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego.

### **2.5. Materiały do skropienia podłoża i skropienia międzywarstwowego**

Do skropienia podłoża wykonanego z kruszywa stabilizowanego mechanicznie należy stosować emulsje asfaltową kationową średniorozpadłą spełniającą wymagania wymienione w ST D.04.03.01, a także w WT-3 tablica 2.

### **2.6. Dostawy materiałów**

Wykonawca powinien zorganizować tak dostawy materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas kruszywa na co najmniej 2 tygodnie.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklaracje zgodności o treści wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r., wydana przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbывается się to przez:

- wykazanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganym w odpowiednim dokumencie wyrobu (normy wyrobu, aprobaty techniczne),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu

### **2.7. Składowanie materiałów**

#### **2.7.1. Składowanie kruszywa**

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

#### **2.7.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

#### **2.7.3. 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 podgrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki winien 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.

#### **2.7.4. Składowanie emulsji**

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki. Dozowanie składników mieszanki powinno odbywać się wagowo.
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, posiadającej następujące urządzenia:
  - a) automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
  - b) płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
  - c) urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.Dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego.
- skraparki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów:
  - a) temperatury rozkładania lepiszcza,
  - b) ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
  - c) obrotów pompy dozującej lepiszcze,
  - d) prędkości poruszania skraparki,
  - e) ilości lepiszcza.Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.
- sprzętu do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej: walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych wyposażonych w urządzenia odpylające.
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Asfalt**

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

##### **4.2.2. Wypełniacz**

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.

##### **4.2.3. Kruszywo**

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

##### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury w budowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz minimalna zawartość asfaltu

| Przesiew, %, m/m<br><br>Wymiar sit # w mm<br><br>Zawartość asfaltu | Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM |                      |
|--|--|----------------------|
|  | od 0 do 22(22,4)                           | od 0 do 16)          |
| Przechodzi przez:  |  |                      |
| 32(31,5)*  | 100  |                      |
| 22(22,4)*  | 90÷100                                     | 100                  |
| 16   | 65÷90                                      | 90÷100               |
| 11,2   | -  | 65÷85                |
| 8  | 42÷68                                      | 50÷76                |
| 2  | 15÷45                                      | 25÷50                |
| 0,125  | 4÷12                                       | 5÷12                 |
| 0,063  | 4÷8  | 4÷8                  |
| Minimalna zawartość asfaltu** w MMA, %, m/m                        | B <sub>min</sub> 3,8                       | B <sub>min</sub> 4,0 |

\* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach,

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

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

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Zaprojektowana mieszanka powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. 1-5

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. 6-7

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

| Lp. | Właściwości  | Wymagania  | Metody i warunki badania  |
|-----|--|--|---------------------------|
| 1.  | Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C 1.3, ubijanie 2x75 uderzeń             | V <sub>min</sub> 4,0; V <sub>max</sub> 7,0               | PN-EN 12697-8 p.4         |
| 2.  | Odporność na deformacje trwałe; warunki zagęszczania wg Pn-EN 13108-20 C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> – P <sub>100</sub> | WTS <sub>AIR</sub> 1,0<br>PRD <sub>AIR</sub> Deklarowane | EN 13108-20:2005          |
| 3.  | Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń                          | ITSR70   | PN-EN 12697-12            |
| 6.  | Wskaźnik zagęszczenia, %   | ≥ 98,0   | pkt. 6.2.7. niniejszej ST |
| 7.  | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % v/v  | V <sub>min</sub> 2,0; V <sub>max</sub> 5,0               | pkt. 6.2.8. niniejszej ST |

## 5.2. Próba technologiczna

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien 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.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 4.

Tablica 4. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

| Przechodzi przez sito                           | Pojedyncze próbki<br>Odchylenia od założonego składu,<br>%<br>Mieszanki gruboziarniste | Dozwolone odchylenie średnie<br>od wartości założonej<br>Mieszanki gruboziarniste |
|---|--|---|
| D   | -9 - +5  | ± 5   |
| D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego | ± 9  | ± 4   |
| 2 mm  | ± 7  | ± 3   |
| Sito charakterystyczne kruszywa drobnego        | ± 5  | ± 2   |
| 0,063 mm  | ± 3  | ± 2   |
| Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza             | ± 0,6  | ± 0,3   |

Dla każdego wyniku należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości dla parametrów: przesiew przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartości rozpuszczonego lepiszcza. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyleń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz..

Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 4, to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące.

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskiwała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura mieszanki powinna wynosić od  $170^{\circ}\text{C}$  do  $190^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania powinna wynosić od  $140$  do  $180^{\circ}\text{C}$ .

## 5.4. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16\text{m/s}$ ).

## 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, czyste, zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa, ustabilizowane i nośne.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta bez

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić zgodnie z ST D.04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem, dopuszczając tylko niezbędnych ruch budowlany. Powierzchnie czołowe wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w ST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 5.6. Połączenie międzywarstwowe

Połączenia międzywarstwowe powinny być wykonane zgodnie z ST D-04.03.01.

## 5.7. Odcinek próbny

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

## 5.8. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczenie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Zagęszczanie powinno być zakończone przy temperaturze mieszanki co najmniej 115°C, jednak nie mniej niż 50°C ponad temperaturę mięknięcia użytego asfaltu.

Złącza w podbudowie 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, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

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

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podbudowy, złącza poprzeczne o co najmniej 1 m..

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa spełnia wszystkie wymagania WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014, należy przeprowadzić badanie typu każdego składnika mieszanki.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania i wbudowywania mieszanki betonu asfaltowego

| Lp. | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań   |
|-----|---|---|
| 1   | Temperatura składników mieszanki  | dozór ciągły  |
| 2   | Temperatura mieszanki betonu asfaltowego  | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania                                   |
| 3   | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki   | 1 raz dziennie przy produkcji do 800 t, przy produkcji powyżej 800 t- 2 razy dziennie |
| 4   | Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla   | jeden raz dziennie  |
| 5   | Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie | 2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup>                    |

**6.3.5. Badanie właściwości kruszywa**

Należy kontrolować każdy rodzaj i frakcję dostarczonego kruszywa. Badania wykonać zgodnie z PN-EN 13043, PN-EN 1097-6 oraz WT-1; 2008 r.

**6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki**

Z częstotliwością podaną w tablicy 5 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

**6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnie.

**6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

**6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

| Lp. | Badana cecha                 | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|-----|------------------------------|--|
| 1   | Szerokość warstwy            | 10 razy na 1 km  |
| 2   | Równość podłużna warstwy     | każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m   |
| 3   | Równość poprzeczna warstwy   | nie rzadziej niż co 10 m   |
| 4   | Spadki poprzeczne warstwy    | nie rzadziej niż co 20 m   |
| 5   | Rzędne wysokościowe warstwy  | pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie  | budowy   |
| 7   | Grubość warstwy              | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>                               |
| 8   | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza  |
| 9   | Krawędź warstwy              | cała długość   |
| 10  | Wygląd warstwy               | ocena ciągła   |
| 11  | Zagęszczenie warstwy         | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>                               |
| 12  | Wolna przestrzeń w warstwie  | jw.  |

**6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

**6.4.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną. Wymagania są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne..

**6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

**6.4.5. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

**6.4.6. Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**6.4.7. Krawędzie podbudowy**

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach ich obciążenia pokryte asfaltem.

#### **6.4.8 . Wygląd podbudowy**

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.9. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń**

Wolną przestrzeń należy badać zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości projektowej o więcej niż 2 % v/v.

#### **6.5. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Zamawiający ma prawo dokonać potrąceń w razie niedotrzymania wartości granicznych dla:

- grubości warstwy,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości

Sposób obliczenia potrąceń za wady podano w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – 2017.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji 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**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do wykonania robót podstawowych,
- oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania, ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na wyładunek,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi, urządzeń obcych i połączenia z warstwą istniejącej nawierzchni,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, kratek wpustów deszczowych, ścieków, itp.
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- skropienie międzywarstwowe dla podbudowy układanej w dwóch warstwach,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**



|                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. PN-B-11111:1996    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanek  |
| 2. PN-B-11112         | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych   |
| 3. PN-B-11113:1996    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 4. PN-B-11115:1998    | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych   |
| 5. PN-EN 12591        | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.  |
| 6. PN-EN 12592        | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności.   |
| 7. PN-EN 12593        | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Frassa.   |
| 8. PN-S-04001:1967    | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych  |
| 9. PN-S-96504:1961    | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych   |
| 10. PN-EN13108-1:2008 | Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy   |
| 11. BN-64/8931-01     | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.  |
| 12. PN-EN 12697-12    | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych układanych na gorąco – Część 12: Określenie wrażliwości próbek na wodę.               |
| 13. PN-EN 12697-22    | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Badanie koleinowania.   |
| 14. PN-EN 12697-24    | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie.   |
| 15. PN-B -06721       | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.   |
| 16. PN-B -06714/15    | Kruszywa mineralne. Oznaczanie składu ziarnowego.  |
| 17. PN-B -06714/18    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości  |
| 18. PN-EN 12607-1     | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT  |
| 19. PN-EN 12606-1     | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna.   |
| 20. PN-B -06714/19    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.   |
| 21. PN-EN 1426        | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.  |
| 22. PN-EN 1427        | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula   |
| 23. PN-B -06714/26    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.  |
| 24. PN-EN 45014       | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.  |
| 25. PN-EN 13924       | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych twardych  |
| 26. PN-EN 14023       | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami  |
| 27. PN-EN 12697-11    | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych układanych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem a asfaltem. |
| 28. PN-EN 13108-20    | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badania  |
| 29. PN-EN 12697-8     | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco Część 8: Oznaczanie zawartości wolnych przestrzeni.                          |
| 30. PN-EN 12697-26    | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco Część 26: Sztywność.   |
| 31. PN-EN 1097-6      | Badanie mechaniczne i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6. Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 32. PN-EN 933-10      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych części – Uziarnienie wypełniaczy  |
| 33. PN-EN 1097-7      | Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7. Oznaczenie gęstości wypełniacza – Metoda piktometryczna  |
| 34. PN-EN 13398       | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych.  |
| 35. PN-EN 12697-1     | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.                                |
| 35. PN-EN 12697-39    | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco Część 39: Oznaczenie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania.   |
| 36. PN-EN 12697-2     | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego.                                       |
| 37. PN-B -06714/00    | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienie ogólne.   |
| 38. PN-B -06714/01    | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia badań.  |
| 39. PN-B -06714/12    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych .   |
| 40. PN-B -06714/16    | Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziaren .   |
| 41. PN-B -06714/42    | Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.  |
| 42. PN-C-04132        | Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.  |
| 43. BN-70/8931-09     | Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych   |
| 44. BN-68/8931-04     | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata  |

## **10.2. Inne dokumenty**

45. 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 z 1999 r., poz. 430).

46. Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. WT-1 2014.

47. Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

48. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.