

## **D05.03.05 NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WYRÓWNAWCZA (AC11S)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego dla zadania „**Przebudowa drogi powiatowej nr 3437P w miejscowości Zawadka**”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem warstwy wyrównawczej AC11S średniej grubości 4cm, nie mniej niż 3cm.

#### **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 lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- 1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.
- 1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- 1.4.8. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- 1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- 1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- 1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2. Asfalt

Tabela 1: Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2004 z dostosowaniem do warunków polskich

| Lp.                        | Właściwości                                                   |       | Metoda badania | Rodzaj asfaltu |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|----------------|----------------|
|                            |                                                               |       |                | 35/50          |
| WŁA ŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE |                                                               |       |                |                |
| 1                          | Penetracja w 25°C                                             | 0,1mm | PN-EN 1426     | 35-50          |
| 2                          | Temperatura mięknienia                                        | °C    | PN-EN 1427     | 50-58          |
| 3                          | Temperatura zapłonu, nie mniej niż                            | °C    | PN-EN 22592    | 240            |
| 4                          | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż           | % m/m | PN-EN 12592    | 99             |
| 5                          | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż | % m/m | PN-EN 12607-1  | 0,5            |
| 6                          | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż              | %     | PN-EN 1426     | 53             |
| 7                          | Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż            | °C    | PN-EN 1427     | 52             |
| WŁA ŚCIWOŚCI SPECJALNE     |                                                               |       |                |                |
| 8                          | Zawartość parafiny, nie więcej niż                            | %     | PN-EN 12606-1  | 2,2            |
| 9                          | Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż          | °C    | PN-EN 1427     | 8              |
| 10                         | Temperatura łamliwości, nie więcej niż                        | °C    | PN-EN 12593    | -5             |

## 2.3. Wypełniacz

Wymagania dla wypełniacza zawiera tabela nr 2

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

Tabela nr 2. Wymagane właściwości wypełniacza

| Właściwości wypełniacza                                                                           | KR5                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Uziarnienie wg PN-EN 933-10                                                                       | Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż :                                       | MB <sub>F</sub> 10                 |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:                                               | 1%(m/m)                            |
| Gęstość ziaren według PN-EN1097-7                                                                 | Deklarowana przez producenta       |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN1097-4, wymagana kategoria       | V <sub>28/45</sub>                 |
| Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria                          | DR&B8/25                           |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                           | WS <sub>10</sub>                   |
| Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż: | CC <sub>10</sub>                   |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                        | K <sub>a</sub> Deklarowana         |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                      | BN <sub>Deklarowana</sub>          |

## 2.4. Kruszywo

Tabela nr 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego

| Właściwości kruszywa                                                                                                                                      | KR5                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:                                                                                                     | $G_{c90/15}$                 |
| Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:                                                                                      | $G_{25/15}$                  |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:                                                                                             | $f_2$                        |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:                                                                     | $Fl_{20}$ lub $Sl_{20}$      |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:                        | $C_{95/1}$                   |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badania na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:               | $LA_{25}$                    |
| Odporność na polerowanie kruszywa (badania na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż: | $PSV_{50}$                   |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9                                                                                                    | Deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9                                                                                                      | $WA_{24}$ Deklarowana        |
| Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3                                                                                                                | Deklarowana przez producenta |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:                                                                                   | $F_{NaCl7}$                  |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-1                                                                                                                        | $F_2$                        |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:                                                                                          | $SB_{LA}$                    |
| Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3                                                                                          | Deklarowany przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:                                                                         | $m_{LPC0,1}$                 |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.1                                        | Wymagana odporność           |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.2                                                | Wymagana odporność           |
| Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:                                                     | $V_{3,5}$                    |

Gdy jest to wymagane, dla kruszyw grubych o wymiarach  $d/D$ , gdzie  $D \geq 2d$ , należy stosować następujące dodatkowe wymagania dotyczące przesiewu, w procentach, przez sito pośrednie:

- wszystkie uziarnienia powinny mieścić się w ogólnych granicach podanych w tabeli nr 4
- producent powinien udokumentować i deklarować typowy przesiew przez sito pośrednie oraz tolerancje wybrane dla kategorii z tablicy nr 4

Tablica nr 4. Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich

| T<br>D/d                                                                                                                                                     | Sito pośrednie <sup>a</sup> mm | Ogólne granice i tolerancje na sitach pośrednich (procent przechodzącej masy) |                                                                    | Kategoria G          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                              |                                | Ogólne granice                                                                | Tolerancje dla typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta |                      |
| <4                                                                                                                                                           | D/1,4                          | Od 25 do 80                                                                   | ±15                                                                | G <sub>25/15</sub>   |
|                                                                                                                                                              |                                | Od 20 do 70                                                                   | ±15                                                                | G <sub>20/15</sub>   |
| ≥4                                                                                                                                                           | D/2                            | Od 20 do 70                                                                   | ±17,5                                                              | G <sub>20/17,5</sub> |
| Brak wymagania                                                                                                                                               |                                |                                                                               |                                                                    | G <sub>nr</sub>      |
| <sup>a</sup> Tam gdzie sito pośrednie określone jak wyżej, nie ma dokładnych wymiarów sita z serii R20 wg ISO 565:1990, należy użyć najbliższe sito z serii. |                                |                                                                               |                                                                    |                      |

Tablica nr 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o uziarnieniu do 8mm

| Właściwości kruszywa                                                                                                                                   | KR5                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:                                                                                                        | G <sub>F</sub> 85            |
| Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:                                                                                   | G <sub>TC</sub> 20           |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:                                                                                          | f <sub>16</sub>              |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:                                                                                             | MB <sub>F</sub> 10           |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:                                                                                             | MB <sub>F</sub> 10           |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9                                                                                                 | Deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9                                                                                                   | WA <sub>24</sub> Deklarowana |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż: | E <sub>CS</sub> 30           |
| Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:                                                                      | m <sub>LPC</sub> 0,1         |

Nie dopuszcza się stosowania kruszywa niełamanego.

Producent powinien udokumentować i deklarować typowe uziarnienie dla każdego wytwarzanego kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu mającego D≤8 mm. Tolerancje powinny spełniać wymagania określone w tablicy nr 6

Tablica nr 6. Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu 0/D przy D≤8 mm deklarowanego przez producenta

| Wymiar sita mm                                                         | D            | D/2          | 0,063           | Kategoria G <sub>TC</sub> |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------|---------------------------|
| Tolerancje                                                             | ±5           | ±10          | ±3 <sup>a</sup> | G <sub>TC</sub> 10        |
|                                                                        | ±5           | ±20          | ±3 <sup>a</sup> | G <sub>TC</sub> 10        |
| Procent przechodzącej masy                                             | Brak wymagań | Brak wymagań | Brak wymagań    | G <sub>TC</sub> NR        |
| <sup>a</sup> Z wyjątkiem kategorii f <sub>3</sub> (zawartość pyłów ≤3) |              |              |                 |                           |

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

## **2.5. Emulsja asfaltowa kationowa**

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [14].

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

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,  
emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

## **b) SPRZĘT**

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

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

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

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

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności minimalnej 100 ton/h zlokalizowanej w odległości umożliwiającej dostarczenie mieszanki do miejsca wbudowania w czasie nie przekraczającym 2 godziny przy zachowaniu wymaganych temperatur wytwarzania i wbudowania,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów,
- frezarka o szerokości 0,5m
- sprzęt drobny.

## **b) TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

7. cysternach kolejowych,
8. cysternach samochodowych,
9. bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### 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 z betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi 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 wbudowania.

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-00.0000. „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

10.1. recepcie należy wykazać spełnienie właściwości MMA w zakresie wolnych przestrzeni dla ilości lepiszcza recepturowego oraz +0,3% i -0,3% od ilości recepturowej.

#### 5.3. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Tabela 7. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

| Właściwość                                 | Przesiew, [% (m/m)] |     |
|--------------------------------------------|---------------------|-----|
| Wymiar sita #, [mm]                        | od                  | do  |
| 16                                         | 100                 | -   |
| 11,2                                       | 90                  | 100 |
| 8                                          | 60                  | 90  |
| 2                                          | 35                  | 50  |
| 0,125                                      | 8                   | 20  |
| 0,063                                      | 5                   | 11  |
| Zawartość lepiszcza, minimum <sup>1)</sup> | min5,4              |     |

<sup>1)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>.  
Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość

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

należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

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

Tabela 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wyrównawczej dla ruchu KR5

| Właściwość        | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | AC11S   |
|-------------------|---------------------------------------------|--------------------------|---------|
| Zawartość wolnych | C.1.2, ubijanie,                            | PN-EN 12697-8 [33], p. 4 | min 2,0 |

|                                                                                                                                   |                                                      |                                                                                          |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| przestrzeni                                                                                                                       | 2×75 uderzeń                                         |                                                                                          | max4,0                                      |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>                                                                                      | C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub> | PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli [48] | WTS<br>AIRO,30<br>PRD<br>AIRdeklarowa<br>ne |
| Odporność na działanie wody                                                                                                       | C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń                        | Wg WT2 2010, załącznik 1                                                                 | ITSR <sub>90</sub>                          |
| a) Grubość płyty: 40mm.<br>b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1. |                                                      |                                                                                          |                                             |

#### 5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Wydajność urządzenia minimum 100ton/h.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu 35/50 do  $190^{\circ}\text{C}$ .

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  $30^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić od  $160^{\circ}\text{C}$  do  $190^{\circ}\text{C}$ ,

#### 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Rozpoczęcie działki roboczej powinno polegać na wykonaniu frezowania poprzecznego frezarką szerokości 0,5 m na całej grubości warstwy i uszczelnione taśmą bitumiczną zgodnie z punktem 2.6.2. Boczne ściany spoiw poprzecznych gruntować odpowiednio środkiem gruntującym przewidzianym przez producenta taśmy.

Nie dopuszcza się posypywania piaskiem lub kruszywem podłoża na zakończeniu dziennej działki roboczej, a następnie odcięciu niezagęszczonego końcowego fragmentu ułożonej warstwy piłą mechaniczną.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z SST 04.03.01.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Odbiór podłoża powinien być bezwzględnie odnotowany w Dzienniku Budowy jako roboty ulegające zakryciu.

#### 5.6. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w odpowiedniej ilości zgodnie z SST 04.03.01.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki 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 oraz ograniczyć ruch technologiczny pojazdów budowy do niezbędnego minimum. Zarówno przed

skropieniem jak i po jego wykonaniu niedopuszczalne jest poruszanie się pojazdów posiadających zabrudzone ogumienie.

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.

Wykonanie skropienia winno być bezwzględnie odnotowany w Dzienniku Budowy jako roboty ulegające zakryciu.

### 5.7. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od  $+10^{\circ}\text{C}$ . W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

### 5.8. Zarób próbny

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

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 9.

Tablica 9. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

| Lp | Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej                                                                      | Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1  | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm:<br>45; 31,5(32); 22,4(22); 16,0; 11,2(11); 8,0; 5,6(5); 4,0; 2,0 | $\pm 4,0$                                         |
| 2  | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm 1,0; 0,5; 0,125; 0,063                                            | $\pm 2,0$                                         |
| 3  | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,063mm                                                            | $\pm 1,5$                                         |
| 4  | Asfalt                                                                                                        | $\pm 0,3$                                         |

### 5.9. Wykonanie warstwy 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 pktcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temp. mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż  $155^{\circ}\text{C}$ .

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia w warstwie powinien wynosić minimum 98%, a zawartość wolnych przestrzeni powinna się zawierać w zakresie  $V_{\min 2,0}$ , i  $V_{\max 5,0}$ .

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza poprzeczne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3 m. Złącza podłużne należy wykonać za pomocą walca drogowego wyposażonego w odpowiednie urządzenie tnące - odciąć „na ciepło” skrajny fragment wykonanej warstwy. Powstała płaszczyzna powinna być pionowa na całej długości warstwy i zostać wykonana prostopadłe do osi jezdni. Wykonanie złącza powinno zostać przeprowadzone w taki sposób, aby nie doszło do uszkodzenia warstwy poniżej.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącza robocze powinny być oklejona taśmą bitumiczną zgodnie z punktem 2.6.2. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny/złącza miejsce połączenia



działek roboczych powinno zostać dokładnie osuszone i oczyszczone z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości przy pomocy np. gorącego powietrza pod ciśnieniem. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Warstwa ścierna przy opornikach drogowych (krawężnikach) i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. W przypadku braku oporników należy dokonać ścięcia krawędzi jezdni oraz jej zabezpieczenie poprzez posmarowania asfaltem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

1. 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.),
2. ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
3. sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleconiodawcy – Inżyniera).

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceńbiorców celem sprawdzenia, 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.

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

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpółizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

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

### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

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

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

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

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

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

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

### 6.3.6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 10.

### 6.3.7. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1, PN-EN 12697-2. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

### 6.3.8. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

### 6.3.9. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp.                                                                       | Wyszczególnienie badań                                                 | Częstotliwość badań<br>Minimalna liczba badań na dziennej<br>działce roboczej |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                         | Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni | 1 próbka przy produkcji do 500 Mg<br>2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg     |
| 2                                                                         | Właściwości asfaltu                                                    | dla każdej dostawy (cysterny)                                                 |
| 3                                                                         | Właściwości wypełniacza                                                | 1 na 100 Mg                                                                   |
| 4                                                                         | Właściwości kruszywa                                                   | przy każdej zmianie                                                           |
| 5                                                                         | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej                  | dozór ciągły                                                                  |
| 6                                                                         | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej                             | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania                           |
| 7                                                                         | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej                                  | jw.                                                                           |
| 8                                                                         | Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni  | jeden raz dziennie                                                            |
| lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-EN-13108-1 [10] |                                                                        |                                                                               |

#### 6.3.10. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić kategorię kruszywa.

#### 6.3.11. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

#### 6.3.12. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w SST.

#### 6.3.13. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

#### 6.3.14. 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 warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

| Lp. | Badana cecha                | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów     |
|-----|-----------------------------|----------------------------------------------|
| 1   | Szerokość warstwy           | nie rzadziej niż co 25m                      |
| 2   | Spadki poprzeczne warstwy   | nie rzadziej niż co 25m                      |
| 3   | Ukształtowanie osi w planie | nie rzadziej niż co 25m                      |
| 4   | Grubość warstwy             | 2 próbki z każdego kilometra układanego pasa |

|   |                              |                                              |
|---|------------------------------|----------------------------------------------|
| 5 | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza                          |
| 6 | Krawędź, obramowanie warstwy | cała długość                                 |
| 7 | Wygląd warstwy               | ocena ciągła                                 |
| 8 | Zagęszczenie warstwy         | 2 próbki z każdego kilometra układanego pasa |
| 9 | Wolna przestrzeń w warstwie  | 2 próbki z każdego kilometra układanego pasa |

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego od 1,5 do 2,5% z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.4. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie – remont czyli oś istniejąca,.

#### 6.4.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy min. 3 cm, max. 5 cm, średnio 4 cm

#### 6.4.6. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza poprzeczne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3,0m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.7. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię.

W przypadku braku oporników należy dokonać ścięcia krawędzi jezdni oraz jej zabezpieczenie poprzez posmarowania asfaltem zgodnie z załączonym przekrojem normalnym.

#### 6.4.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.9. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.0000. „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 8.2. Sposób obliczania potrąceń

Potrącenia oblicza się dla badanych parametrów proporcjonalnie do wartości poszczególnej warstwy bitumicznej nawierzchni o powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek wg wzorów przedstawionych poniżej.

### 8.2.1. Niewłaściwa ilość lepiszcza

$$Pa = p_a \cdot K \cdot F$$

gdzie:

$P_a$  – potrącenie [PLN],

$p_a$  – współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej - wg tablicy 12,

$K$  – koszt netto 1m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m<sup>2</sup>],

$F$  – powierzchnia nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbkę lub pomiar.

Tablica 12. Współczynnik „ $p_a$ ” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza

| Odchylenie od receptury w % | Mieszanki mineralno-bitumiczne  |
|-----------------------------|---------------------------------|
|                             | Wartość współczynnika „ $p_a$ ” |
| 0,4                         | 0,168                           |
| 0,5                         | 0,203                           |
| 0,6                         | Usunąć warstwę                  |

### 8.2.2. Niewłaściwa ilość ziarn mniejszych od 0,063mm

$$Pw = p_w \cdot K \cdot F$$

gdzie:

$P_w$  – potrącenie [PLN],

$p_w$  – współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej – wg tablicy 13,

$K$  – koszt netto 1m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m<sup>2</sup>],

$F$  – powierzchnia nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbkę lub pomiar.

Tablica 13. Współczynnik „ $p_w$ ” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziarn mniejszych od 0,063mm

| Odchylenie od receptury w % | Mieszanki mineralno-bitumiczne  |
|-----------------------------|---------------------------------|
|                             | Wartość współczynnika „ $p_w$ ” |
| 1,5                         | 0,083                           |
| 1,6                         | 0,092                           |
| 1,7                         | 0,101                           |
| 1,8                         | 0,121                           |
| 1,9                         | 0,139                           |
| 2,0                         | 0,168                           |
| 2,1                         | Usunąć warstwę                  |

### 8.2.3. Niewłaściwa ilość ziarn większych od 2,0mm

$$Pz = p_z \cdot K \cdot F$$

gdzie:

$P_z$  – potrącenie [PLN],

$p_z$  – współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej - wg tablicy 14,

$K$  – koszt netto 1m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m<sup>2</sup>],

$F$  – powierzchnia nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbkę lub pomiar.

Tablica 14. Współczynnik „ $p_z$ ” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziarn większych od 2,0mm

| Odchylenie od receptury w % | Mieszanki mineralno-bitumiczne  |
|-----------------------------|---------------------------------|
|                             | Wartość współczynnika „ $p_z$ ” |

|     |                |
|-----|----------------|
| 4,1 | 0,012          |
| 4,2 | 0,021          |
| 4,3 | 0,028          |
| 4,4 | 0,039          |
| 4,5 | 0,050          |
| 4,6 | 0,072          |
| 4,7 | 0,091          |
| 4,8 | 0,114          |
| 4,9 | 0,139          |
| 5,0 | 0,168          |
| 5,1 | Usunąć warstwę |

#### 8.2.4. Zaniżony wskaźnik zagęszczenia

$$P_c = p_c \cdot 3 \cdot K \cdot F$$

gdzie:

$p_c$  – współczynnik dla przekraczalnej w dół wartości dopuszczalnej w stosunku dożądanego stopnia zagęszczenia – wg tablicy 15

$K$  – koszt netto 1m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m<sup>2</sup>],

$F$  – powierzchnia nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbkę

Tablica 15. Współczynnik „p<sub>c</sub>” do obliczania potrąceń za zaniżony wskaźnik zagęszczenia

| Uzyskany wskaźnik zagęszczenia | Wartość współczynnika „p <sub>c</sub> ” |
|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 97,9%                          | 0,012                                   |
| 97,8%                          | 0,021                                   |
| 97,7%                          | 0,028                                   |
| 97,6%                          | 0,039                                   |
| 97,5%                          | 0,050                                   |
| 97,4%                          | Usunąć warstwę                          |

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- opracowanie receptury,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zakup lub wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zabezpieczenie złączy podłużnych i poprzecznych,
- posmarowanie krawężników, ścieków, oporników betonowych oraz urządzeń obcych lepiszczem,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)

1. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
2. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
3. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
5. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
6. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
7. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
8. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
9. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
10. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
11. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
13. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
14. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
15. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
16. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
18. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
19. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
22. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
25. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
27. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
28. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury tężliwości Fraassa
29. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  
i  
Jw. Część 3: Metoda RFT  
PN-EN 12607-3
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą

- hydrostatyczną
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem – metoda C
34. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
35. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
36. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
37. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
38. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
39. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
40. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
41. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
42. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
43. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
44. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
45. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
46. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
47. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
48. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
49. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
50. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
51. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
52. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
53. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
54. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
55. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
59. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
60. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
61. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
62. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ROWY (roboty remontowe)**

### **3. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontowaniem rowów.

#### **1.2. Zakres stosowania OST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach gminnych zarządzanych przez Burmistrza Gminy Proszowice.

#### **1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczaniem, pogłębianiem oraz profilowaniem dna i skarp rowu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Rów - otwarty wykop o głębokości co najmniej 30 cm, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2.** Rów przydrożny - rów zbierający wodę z korony drogi.

**1.4.3.** Rów odpływowy - rów odprowadzający wodę poza pas drogowy.

**1.4.4.** Rów stokowy - rów zbierający wodę spływającą ze stoku.

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót remontowych i utrzymaniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek podsiębiernych,
- spycharek lemieszowych,
- równiarek samojezdnych lub przyczepnych,
- urządzeń kontrolno-pomiarowych,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej OST, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.3. Pogłębianie i wyprofilowanie dna i skarp rowu**

W wyniku prac remontowych należy uzyskać podane poniżej wymiary geometryczne rowu i skarp, zgodne z PN-S-02204 [1]:

- dla rowu przydrożnego w kształcie:

- c) trapezowym - szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:1,3, głębokość od 0,30 m do 1,20 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
- d) trójkątnym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 0,50 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, nachylenie skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 1,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
- e) opływowym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 2,0 m, krawędzie górne wyokrąglone łukami kołowymi o promieniu 1,0 m do 2,0 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, a skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 0,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
- dla rowu stokowego - kształt trapezowy, szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:3, głębokość co najmniej 0,50 m. Rów ten powinien być oddalony co najmniej o 3,0 m od krawędzi skarpy drogowej przy gruntach suchych i zwartych i co najmniej o 5,0 m w pozostałych przypadkach.

Najmniejszy dopuszczalny spadek podłużny rowu powinien wynosić 0,2%; w wyjątkowych sytuacjach na odcinkach nie przekraczających 200 m - 0,1%. Największy spadek podłużny rowu nie powinien przekraczać:

- c) przy nieumocnionych skarpach i dnie
  - w gruntach piaszczystych - 1,5%,
  - w gruntach piaszczysto-gliniastych, pylastych - 2,0%,
  - w gruntach gliniastych i ilastych - 3,0%,
  - w gruntach skalistych - 10,0%;
- d) przy umocnionych skarpach i dnie
  - matą trawiastą - 2,0%,
  - darnią - 3,0%,
  - faszyną - 4,0%,
  - brukiem na sucho - 6,0%,
  - elementami betonowymi - 10,0%,
  - brukiem na podsypce cementowo-piaskowej - 15,0%.

#### 5.4. Roboty wykończeniowe

Namuł i nadmiar gruntu pochodzącego z remontowanych rowów i skarp należy wywieźć poza obręb pasa drogowego i rozplantować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniami Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Pomiary cech geometrycznych remontowanego rowu i

**skarp** Częstotliwość oraz zakres pomiarów podaje tablica 1.

Tablica 1.

|  | Wyszczególnienie           | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | Spadek podłużny rowu       | 1 km na każde 5 km drogi         |
|  | Szerokość i głębokość rowu | 1 raz na 100 m                   |
|  | Powierzchnia skarp         | 1 raz na 100 m                   |

#### 6.2.1. Spadki podłużne rowu

Spadki podłużne rowu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją 0,5% spadku.

#### 6.2.2. Szerokość i głębokość rowu

Szerokość i głębokość rowu powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją 5 cm.

#### 6.2.3. Powierzchnia skarp

Powierzchnię skarp należy sprawdzać szablonem. Prześwit między skarpią a szablonem nie powinien przekraczać 3cm.

## 10. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) remontowanego rowu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m remontowanego rowu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie rowu,
- pogłębianie i profilowanie rowu,
- ścięcie trawy i krzaków,
- odwiezienie urobku,
- roboty wykończeniowe,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **13. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.2. Normy**

4. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg

### **10.2. Inne materiały**

2. Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne