

**1.4.10.** Kategoria ruchu (KRRKR6) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych - Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997 [22].

**1.4.11.** Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) - oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz  $D$  (górnego) większym niż 2 mm.

**1.4.12.** Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) - oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  równym 0 oraz  $D$  równym 6,3 mm lub mniejszym.

**1.4.13.** Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) - kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której  $D$  jest większe niż 6,3 mm.

**1.4.14.** Destrukt asfaltowy - materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednolicony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe od 1,4  $D$  mieszanki niezwiązanej).

**1.4.15.** Kruszywo słabe - kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance przeznaczonej do wykonywania warstw nawierzchni drogowej lub podłoża ulepszonego, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu przed i po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi  $\pm 8\%$ . Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 i niniejszej OST. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

**1.4.16.** Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego - nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, wykonana jest z mieszanki kruszyw niezwiązanych o uziarnieniu ciągłym.

**1.4.17.** Symbole i skróty dodatkowe % m/m procent

masy,

NR brak konieczności badania danej cechy, CRB kalifornijski

wskaźnik nośności, %

SDV obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta, ZKP zakładowa

kontrola produkcji.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

#### **2.2.2. Materiały wchodzące w skład mieszanki**

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanego są:

- kruszywo,
- woda do zraszania kruszywa.

#### **2.2.3. Kruszywa**

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne,
- b) kruszywo z recyklingu,
- c) połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością  $\pm 5\%$  m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstwy nawierzchni przedstawia tablica 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) **większym niż 80 mm** nie są objęte normą PN-EN 13285 [17] i niniejszą ST.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 [19] i PN-EN 13242 [16] wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie nawierzchni (warstwie ścieralnej)

Skróty użyte w tablicy: Kat. - kategoria właściwości, Dekl - deklarowana, wsk. - wskaźnik, wsp. - współczynnik, roz. - rozdział

| Właściwość kruszywa                                                                                                                       | Metoda badania wg | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie nawierzchni drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ^ KR6 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                           |                   | Punkt PN-EN 13242                                                                                                                                      | Wymagania                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Zestaw sit #                                                                                                                              |                   | 4.1-4.2                                                                                                                                                | 0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1)<br>Wszystkie frakcje dozwolone                                                                                                                                                             |
| Uziarnienie                                                                                                                               | PN-EN 933-1[5]    | 4.3.1                                                                                                                                                  | Kruszywo grube: kat. G <sub>C</sub> 80/20, kruszywo drobne: kat. G <sub>F</sub> 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G <sub>A</sub> 75.<br>Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków R7                                                                                                   |
| Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich                                                             | PN-EN 933-1 [5]   | 4.3.2                                                                                                                                                  | Kat. GT <sub>C</sub> 20/15 (tj. dla stosunku D/d >2 i sita o pośrednich wymiarach D/1,4 ogólne granice wynoszą 20-70% przechodzącej masy i graniczne odchylenia od typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta wynoszą ±15%)                                                           |
| Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu                                                        | PN-EN 933-1 [5]   | 4.3.3                                                                                                                                                  | Kruszywo drobne: kat. GT <sub>F</sub> 10 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: ±5%, sito D/2: ±10%, sito 0,063 mm: ±3%).<br>Kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT <sub>A</sub> 20 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: ±5%, sito D/2: ±20%, sito 0,063 mm: ±4%) |
| Kształt kruszywa grubego - maksymalne wartości wskaźnika płaskości                                                                        | PN-EN 933-3 [6]   | 4.4                                                                                                                                                    | Kat. FI <sub>50</sub> (tj. maksymalna wartość wskaźnika płaskości wynosi < 50)                                                                                                                                                                                                                 |
| Kształt kruszywa grubego - maksymalne wartości wskaźnika kształtu                                                                         | PN-EN 933-4 [7]   | 4.4                                                                                                                                                    | Kat. SI <sub>55</sub> (tj. maksymalna wartość wskaźnika kształtu wynosi < 55)                                                                                                                                                                                                                  |
| Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym | PN-EN 933-5 [8]   | 4.5                                                                                                                                                    | Kat. C <sub>90/3</sub> (tj. masa ziarn przekruszonych lub łamanych wynosi 90 do 100 %, a masa ziarn całkowicie zaokrąglonych wynosi 0 do 3 %)                                                                                                                                                  |
| Zawartość pyłów w kruszywie grubym* <sup>-1</sup>                                                                                         | PN-EN 933-1 [5]   | 4.6                                                                                                                                                    | Kat. f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)                                                                                                                                                                                                           |
| Zawartość pyłów w kruszywie drobnym**                                                                                                     | PN-EN 933-1 [5]   | 4.6                                                                                                                                                    | Kat. f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)                                                                                                                                                                                                          |
| Jakość pyłów                                                                                                                              |                   | 4.7                                                                                                                                                    | Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszanek wg wymagań dla mieszanek                                                                                                                                                                                                   |
| Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego                                                                                               | PN-EN 1097-2 [10] | 5.2                                                                                                                                                    | Kat. LA <sub>40</sub> (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles < 40 )                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                        |                                      |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odporność na ścieranie kruszywa grubego                | PN-EN 1097-1 [9]                     | 5.3              | Kat. $M_{DE}$ Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala >50))                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Gęstość ziaren                                         | PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [11]     | 5.4              | Deklarowana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nasiąkliwość                                           | PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [11]     | 5.5 i 7.3.2      | Kat. $W_{cmNR}$ (tj. brak wymagania) kat. $WA_{242}^{**}$ (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości <2% masy)                                                                                                                                                                                                                      |
| Siarczany rozpuszczalne w kwasie                       | PN-EN 1744-1[14]                     | 6.2              | Kat. $AS_{NR}$ (tj. brak wymagania)                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Całkowita zawartość siarki                             | PN-EN 1744-1[14]                     | 6.3              | Kat. $S_{NR}$ (tj. brak wymagania)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Stalność objętości żużla stalowniczego                 | PN-EN 1744-1, roz. 19.3 [14]         | 6.4.2.1          | Kat. $V_5$ (tj. pęcznienie < 5 % objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego                                                                                                                                                                                                        |
| Rozpad krzemianowy w żużlu wielko- piecowym kawałkowym | PN-EN 1744-1, p. 19.1 [14]           | 6.4.2.2          | Brak rozpadu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieco- wym kawałkowym    | PN-EN 1744-1, p.19.2[14]             | 6.4.2.3          | Brak rozpadu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Składniki rozpuszczalne w wodzie                       | PN-EN 1744-3 [15]                    | 6.4.3            | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Zanieczyszczenia                                       | -                                    | 6.4.4            | Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy                                                                                                                                                                                                                                          |
| Zgorzel słoneczna bazaltu                              | PN-EN 1367-3[13] i PN-EN 1097-2 [10] | 7.2              | Kat. $SBLA$ Deklarowana (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu > 8%)                                                                                                                                                                                                                                               |
| Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm             | PN-EN 1367-1 [12]                    | 7.3.3            | Kat. $F_4$ (tj. zamrażanie-rozmrażanie < 4% masy)                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Skład materiałowy                                      | -                                    | Zał. C           | Deklarowany                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Istotne cechy środowiskowe                             |                                      | Zał. C pkt C.3.4 | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych \*\*) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione , należy sprawdzić mrozoodporność

#### 2.2.4. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,

- d) zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych,
- e) zalecanej stosowanie elektronicznie sterowanej rozkładarki.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

##### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. **projektowanie mieszanki,**
3. odcinek próbny,
4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykończeniowe.

##### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera/Kierownika projektu:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

Można dodatkowo korzystać z OST D-01.00.00 [2] przy robotach przygotowawczych oraz z OST D-02.00.00 [3] przy występowaniu robót ziemnych.

##### **5.4. Projektowanie mieszanki kruszywa niezwiązanego 5.4.1.**

###### **Postanowienia ogólne**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem/Kierownikiem projektu, Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanego oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników. Wykonawca dostarczy również na życzenie Inżyniera/Kierownika projektu i próbki materiałów do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania nawierzchni (warstwy ścieralnej).

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do nawierzchni, określonych w tablicy 2. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z tablicy 2. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania tablicy 1.

Przy projektowaniu mieszanek kruszyw z recyklingu można ustalać skład mieszanek, wzorując się na przykładach podanych w załączniku 1.

#### 5.4.2. Wymagania wobec mieszanek

W warstwach nawierzchni (warstwy ścieralnej) można stosować następujące mieszanki kruszyw:

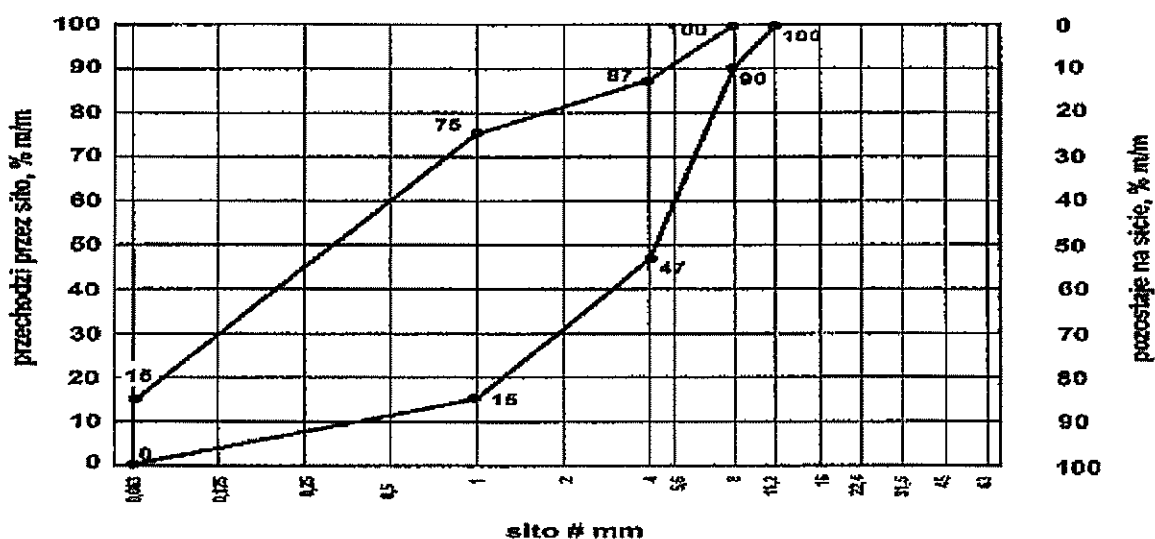
1. 0/8 mm,
2. 0/11,2 mm,
3. 0/16 mm,
4. 0/22,4 mm,
5. 0/31,5 mm,
6. 0/45 mm<sup>\*)</sup>,
7. 0/63 mm<sup>\*)</sup>.

<sup>\*)</sup> Mieszanki 0/45 i 0/63 mm dopuszcza się tylko wyjątkowo, w przypadkach przewidywanego wykonania powierzchniowego utrwalenia na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego.

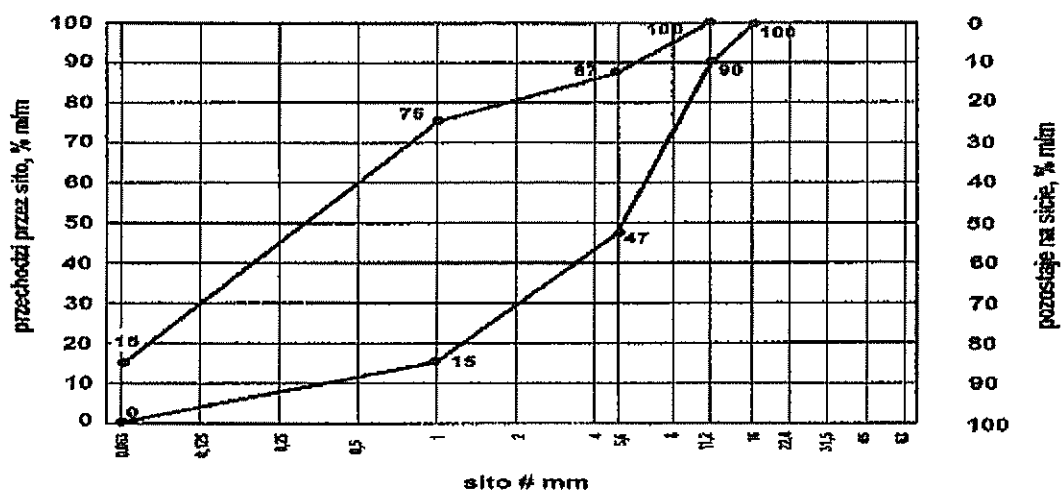
Zawartość pyłów w mieszankach kruszyw do warstwy nawierzchni (warstwy ścieralnej), określana wg PN-EN 933-1 [5], powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 2. W przypadku słabych kruszyw, zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw, określona według PN-EN 933-1 [5] powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

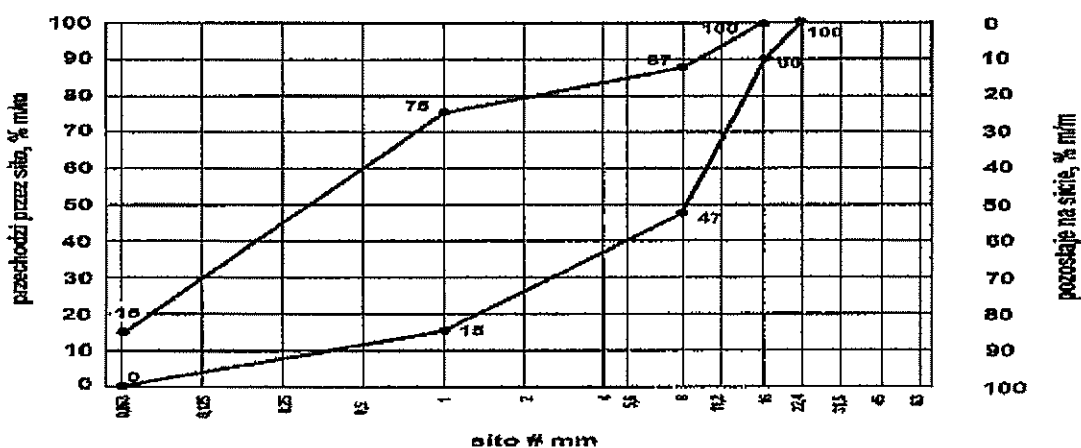
Uziarnienie mieszanek kruszyw o wymiarach ziaren D od 0 do 63 mm należy określić według PN-EN 933-1 [5]. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunkach R7, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki. W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach R7.



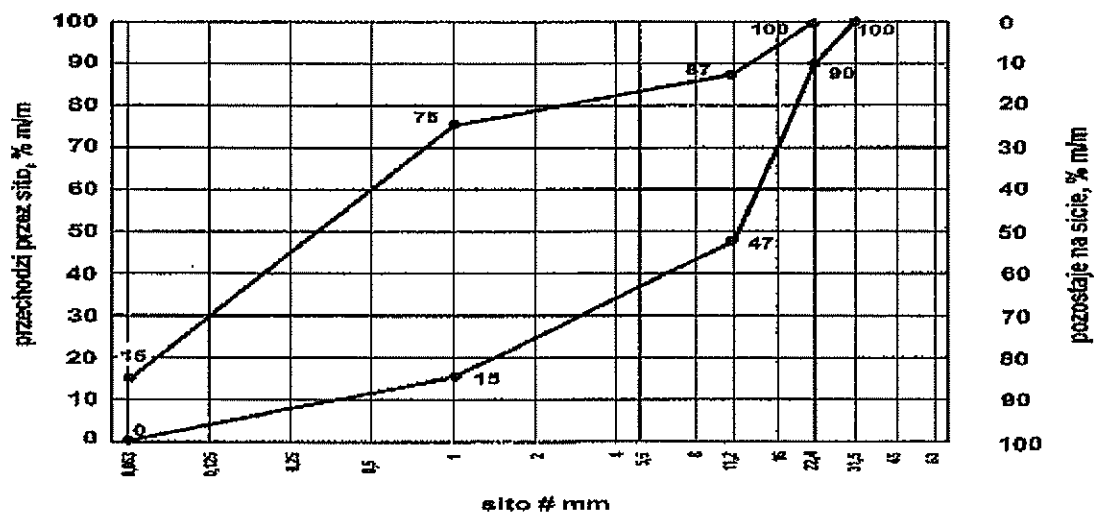
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/8 mm do nawierzchni



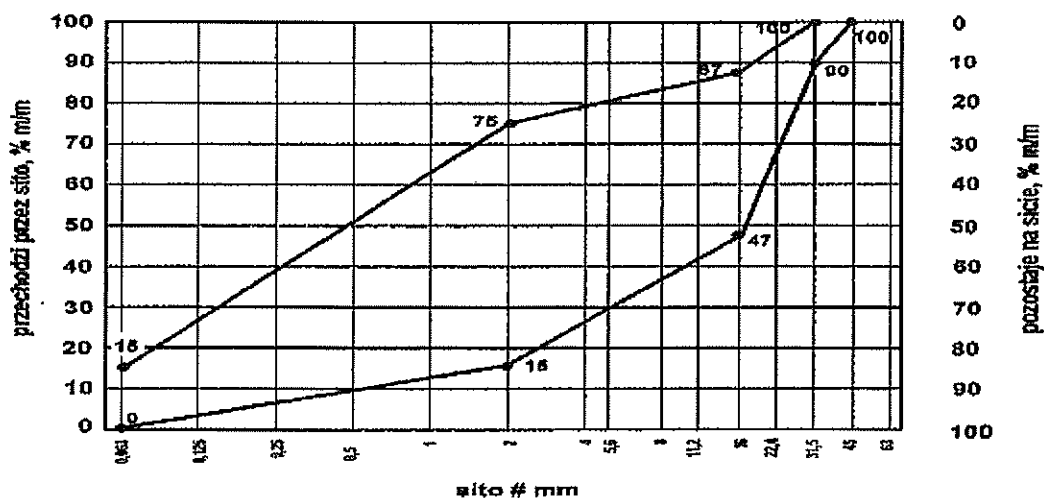
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/11.2 mm do nawierzchni



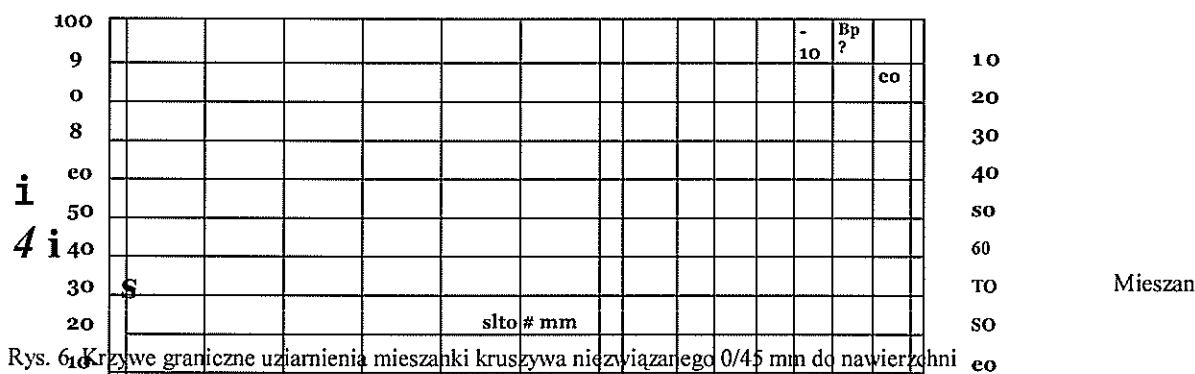
Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/16 mm do nawierzchni



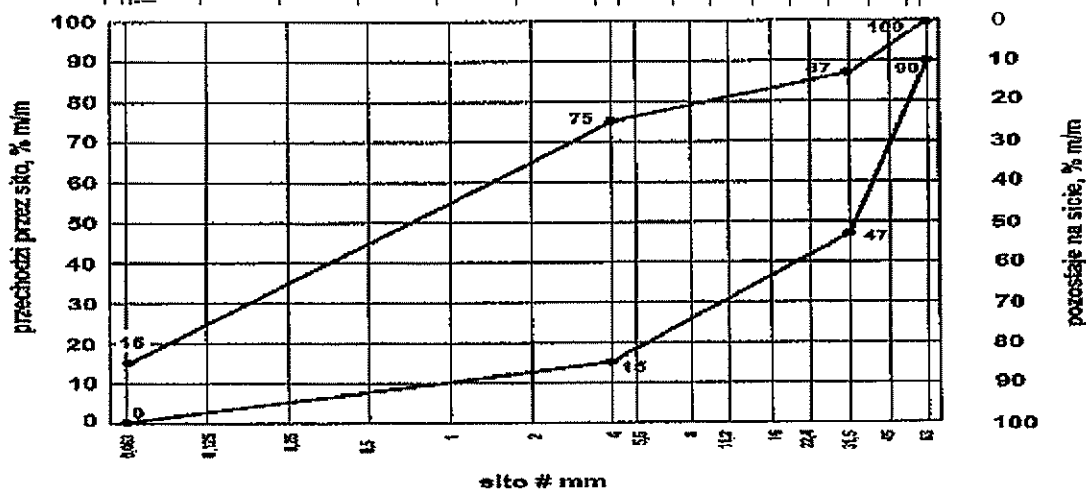
Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/22.4 mm do nawierzchni



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 mm do nawierzchni



Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/45 mm do nawierzchni



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/63 mm do nawierzchni

ki kruszyw niezwiązanych stosowane do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego powinny spełniać wymagania wg tablicy 2. Wymagania wobec wrażliwości na mróz, mieszanek przeznaczonych do nawierzchni, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN-EN 132862 [18]. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego, o ile szczegółowe rozwiązania tego nie przewidują.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw i gruntach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2 [18], w granicach podanych w tabelicy 2.

### Istotne cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad, np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę ekologiczną takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

#### Wymagania wobec mieszanek

W tablicy 2 przedstawia się zbiorcze zestawienie wymagań wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie nawierzchni (warstwie ścieralnej).

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie nawierzchni (warstwie ścieralnej)

Skróty użyte w tablicy: Kat. - kategoria właściwości. wsk. - wskaźnik. wsp. – współczynnik

#### Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie nawierzchni drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ^

| Właściwość kruszywa                                                                                                       | KR6               |                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                           | Punkt PN-EN 13285 | Wymagania                                                                                                                                                                         |
| Uziarnienie mieszanek                                                                                                     | 4.3.1             | 0/8; 0/11,2; 0/16; 0/31,5; 0/45 <sup>*)</sup> ; 0/63 <sup>*)</sup> mm                                                                                                             |
| Maksymalna zawartość pyłów:<br>Kat. UF                                                                                    | 4.3.2             | Kat. UF <sub>15</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być < 15%)                                                                                      |
| Minimalna zawartość pyłów:<br>Kat. LF                                                                                     | 4.3.2             | Kat. LF <sub>8</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być > 8%)                                                                                        |
| Zawartość nadziarna:<br>Kat. OC                                                                                           | 4.3.3             | Kat. OC <sub>90</sub> (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D <sup>**)</sup> powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D <sup>***)</sup> powinien wynosić 90-99%) |
| Wymagania wobec uziarnienia                                                                                               | 4.4.1             | Krzywe graniczne uziarnienia według rys. R7                                                                                                                                       |
| Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) | 4.4.2             | Brak wymagań                                                                                                                                                                      |
| Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach                                   | 4.4.2             | Brak wymagań                                                                                                                                                                      |
| Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE <sup>****)</sup> , co najmniej                                                   | 4.5               | 35                                                                                                                                                                                |
| Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [9], kat. nie wyższa niż       |                   | Kat. LA <sub>40</sub> (tj. współczynnik Los Angeles < 40)                                                                                                                         |
| Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [9], kat. MDE                      |                   | Deklarowana                                                                                                                                                                       |
| Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 [12]                               |                   | Kat. F4 (tj. zamrażanie-rozmrażanie, procent masy < 4)                                                                                                                            |
| Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej           |                   | Brak wymagań                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                   |     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|
| Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ ; wsp. filtracji "k", co najmniej cm/s | 4.5 | Brak wymagań |
| Zawartość wody w mieszance zagęszczanej; % (m/m) wilgotności                                                                                                      |     | 80-100       |

#### optymalnej wg metody Proctora

Inne cechy środowiskowe

4.5

| Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości

dopuszczalnych wg odrębnych przepisów

\*) Mieszanki 0/45 i 0/63 mm dopuszcza się tylko wyjątkowo, w przypadkach przewidywanego wykonania powierzchniowego utrwalenia, na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego. <sup>-1</sup> Gdy wartości obliczone z  $1,4D$  oraz  $d/2$  nie są dokładnymi wymiarami sit serii ISO 565/R20, należy przyjąć następny niższy wymiar sita. Jeśli  $D=90$  mm należy przyjąć wymiar sita 125 mm jako wartość nadziarna. \*\*\*) Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez sito  $D$  może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach dostawca powinien zadeklarować typowe uziarnienie.

\*\*\*\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2 [18].

#### 5.5. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano potrzebę wykonania odcinka próbnego, to przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem/Kierownikiem Projektu, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

1. stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania,
2. określenia grubości wykonywanej warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
3. określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera/Kierownika projektu.

#### 5.6. Podłoże pod warstwę ścierną nawierzchni

Podłożem pod warstwę ścierną nawierzchni jest podbudowa zasadnicza. Rodzaj podbudowy zasadniczej (względnie innej warstwy konstrukcji jezdni) powinien być zgodny z ustaleniem dokumentacji projektowej. Wszystkie cechy geometryczne podbudowy zasadniczej powinny być tak ukształtowane, aby umożliwiły ułożenie na niej warstwy ścierną nawierzchni.

Jeśli podbudowa zasadnicza wykonana jest z mieszanki kruszywa niezwiązanego to powinna odpowiadać wymaganiom określonym w OST D-04.04.02b „Podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego” [4].

#### 5.7. Wytwarzanie mieszanki kruszywa na warstwę ścierną nawierzchni

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarki (wytwórnice mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną.

Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności nie zaleca się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji kruszywa na drodze.

Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładową kontrolę produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 [19] załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 [19] załącznik B.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej elektronicznie sterowanej rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Rozścieloną mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłości podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

#### **5.9. Zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w ST wskaźnika zagęszczenia.

Warstwę kruszywa niezwiązanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewadze ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewadze ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

#### **5.10. Utrzymanie wykonanej warstwy**

Zagęszczona warstwa powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

#### **5.11. Ewentualna impregnacja nawierzchni**

Jeśli przewiduje się ułożenie na nawierzchni powierzchniowe utrwalenie (lub inny rodzaj pokrowca), ale oddalone w czasie, wówczas po zaakceptowaniu przez Inżyniera/Kierownika projektu można zaimpregnować nawierzchnię asfaltem 160/220 w ilości około 1,0 kg/m<sup>2</sup>, albo emulsją kationową z przysypaniem piaskiem gruboziarnistym w ilości około 5 kg/m<sup>2</sup>.

#### **5.12. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inżyniera/Kierownika projektu dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

### **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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, obejmujące wszystkie właściwości określone w tablicy 1 niniejszej ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 3. Tablica 3.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | Wyszczególnienie robót                                               | Częstotliwość badań                                       | Wartości dopuszczalne                |
|-----|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1   | Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową | 1 raz                                                     | Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej |
| 2   | Roboty przygotowawcze                                                | Ocena ciągła                                              | Wg pktu 5.3                          |
| 3   | Właściwości kruszywa                                                 | Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa | Wg tablicy 1                         |
| 4   | Uziarnienie mieszanki                                                | 2 razy na dziennej działce roboczej                       | Wg tablicy 2                         |
| 5   | Wilgotność mieszanki                                                 | Jw.                                                       | Jw.                                  |
| 6   | Zawartość pyłów w mieszance                                          | Jw.                                                       | Jw.                                  |
| 7   | Zawartość nadziarna w mieszance                                      | Jw.                                                       | Jw.                                  |
| 8   | Wrażliwość mieszanki na mróz, wskaźnik piaskowy                      | Jw.                                                       | Jw.                                  |
| 9   | Zawartość wody w mieszance                                           | Jw.                                                       | Jw.                                  |
| 10  | Wartość CBR po zagęszczeniu mieszanki                                | 10 próbek na 10 000 m <sup>2</sup>                        | Jw.                                  |
| 11  | Inne właściwości mieszanki                                           | Wg ustalenia Inżyniera                                    | Jw.                                  |
| 12  | Cechy środowiskowe                                                   | Wg ustalenia Inżyniera                                    | Jw.                                  |
| 13  | Roboty wykończeniowe                                                 | Ocena ciągła                                              | Wg pktu 5.12                         |

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                           | Dopuszczalne odchyłki                                    |
|-----|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość warstwy                 | 10 razy na 1 km                                                                    | +10 cm, -5 cm (różnice od szerokości projektowej)        |
| 2   | Równość podłużna                  | Wg [20]                                                                            | Wg [20]                                                  |
| 3   | Równość poprzeczna                | Wg [20]                                                                            | Wg [20]                                                  |
| 4   | Spadki poprzeczne *)              | 10 razy na 1 km                                                                    | ± 0,5% (dopuszczalna tolerancja od spadków projektowych) |
| 5   | Rzędne wysokościowe               | Wg [20]                                                                            | Wg [20]                                                  |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie *)    | Co 100 m                                                                           | Przesunięcie od osi projektowanej ± 5 cm                 |
| 7   | Grubość warstwy                   | w 3 punktach na działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> | Różnice od grubości projektowanej ±10%                   |

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

## 7. OBMAR 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) wykonanej warstwy.

## 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, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót, ew. impregnacja warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera/Kierownika projektu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

- |    |             |                                                         |
|----|-------------|---------------------------------------------------------|
| 2. | D-01.00.00  | Roboty przygotowawcze                                   |
| 3. | D-02.00.00  | Roboty ziemne                                           |
| 4. | D-04.04.02b | Podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego |

### 10.2 Normy

- |    |             |                                                                                                                                                                     |
|----|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania                                                                     |
| 6. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości                                                               |
| 7. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu                                                                         |
| 8. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |

|         |                              |                                                                                                                                                                  |
|---------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.      | PN-EN 1097-1                 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)                                                        |
| 10.     | PN-EN 1097-2                 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie                                                           |
| 11.     | PN-EN 1097-6                 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości                                                      |
| 12.     | PN-EN 1367-1                 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                  |
| 13.     | PN-EN 1367-3                 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania     |
| 14. 15. | PN-EN 1744-1<br>PN-EN 1744-3 | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna<br>Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw |
| 16.     | PN-EN 13242                  | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym                                      |
| 17.     | PN-EN 13285                  | Mieszanki niezwiązane - Wymagania                                                                                                                                |
| 18.     | PN-EN 13286-2                | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proctora                    |

### 10.3. Inne dokumenty

19. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
20. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
21. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych - Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

## Specyfikacja techniczna

### D -05.03.03a REMONT CZĄSTKOWY NAWIERZCHNI Z PŁYT BETONOWYCH

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem remontu cząstkowego nawierzchni z płyt drogowych betonowych przy zadaniu pt. **Bieżące utrzymanie dróg gminnych na terenie Gminy Miejskiej Giżycko**

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach, ulicach i placach.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem remontu cząstkowego nawierzchni z płyt drogowych betonowych (zwykle prostokątne, sześciokątne, kwadratowe) wykonanych na:

- drogach i ulicach,
- placach, miejscach postojowych, parkingach, wjazdach do bram,
- drogach wewnątrzzakładowych.

Po uzyskaniu zgody Inżyniera/Kierownika projektu, ustalenia zawarte w niniejszej ST można stosować do napraw na większej powierzchni niż remont cząstkowy, np. przy odnowie nawierzchni.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Drogowa płyta betonowa** - sztuczny materiał z betonu wykonany w postaci płyty (zwykle o kształcie prostokątnym, sześciokątnym lub kwadratowym), stosowanych do budowy nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Nawierzchnia z drogowych płyt betonowych** - ulepszona nawierzchnia drogowa, której warstwa ścieralna jest wykonana z płyt betonowych.

**1.4.3. Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (płyt), wypełniony określonym materiałem wypełniającym.

**1.4.4. Szczelina dylatacyjna** - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni z płyt betonowych na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonym materiałem wypełniającym.

**1.4.5. Remont cząstkowy** - naprawa pojedynczych uszkodzeń nawierzchni z płyt betonowych o powierzchni do około 5m<sup>2</sup>.

**1.4.6. Odnowa nawierzchni** - naprawa nawierzchni, gdy uszkodzenia lub zużycie przekraczają 20 - 25% jej powierzchni, wykonana na całej szerokości i długości odcinka wymagającego naprawy.

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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.

##### 2.2. Wymagania dotyczące materiałów do remontu cząstkowego nawierzchni z płyt drogowych betonowych

###### 2.2.1. Płyty drogowe betonowe

Do remontu cząstkowego nawierzchni należy użyć:

- płyty betonowe, otrzymane z rozbiórki istniejącej nawierzchni, nadające się do ponownego wbudowania,
- płyty betonowe nowe, odpowiadające wymaganiom OST D-05.03.03 [2], jako materiał uzupełniający, tego samego typu, klasy, gatunku i wymiarów jak płyty w rozebranej nawierzchni.

### **2.2.2. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni**

Na podsypkę (warstwę wyrównawczą) należy stosować piasek gruby wg PN-B-06712 [1]. Grubość podsypki i warunki jej stosowania powinny być zgodne z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera/Kierownika projektu.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania remontu cząstkowego nawierzchni z płyt betonowych**

Wymagania dotyczące sprzętu do wykonania remontu cząstkowego nawierzchni z płyt betonowych powinny odpowiadać warunkom podanym w OST D-05.03.03 [2] pkt 3, z zastosowaniem sprzętu do rozebrania uszkodzonej nawierzchni, jak np.: łopatek do oczyszczenia spoin, haczyków do wyciągania płyt i usuwania zalew, dłut, młotków brukarskich, skrobaczek, szczotek, młotków pneumatycznych, drągów stalowych, konewek, wiader do wody, szpadli, łopat itp. i ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów wymaganych do remontu cząstkowego nawierzchni z płyt drogowych betonowych**

Płyty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu płyty betonowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Płyty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą. Płyty betonowe należy układać na płask w stosach, po 10 warstw w stosie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Uszkodzenia nawierzchni z płyt drogowych betonowych, podlegające remontowi cząstkowemu**

Remontowi cząstkowemu podlegają uszkodzenia nawierzchni z płyt drogowych betonowych, obejmujące:

- zapadnięcia i wyboje fragmentów nawierzchni,
- wykruszenie zaprawy, zalewy i krawędzi płyt,
- zniekształcenia związane z lokalnym podnoszeniem się nawierzchni,
- osłabienia stateczności płyt przy ich znacznym wykruszaniu się lub wymywaniu materiału podłoża,
- osiadanie nawierzchni w miejscu przekopów (np. po przełożeniu urządzeń podziemnych), wadliwej jakości podłoża lub podbudowy, niewłaściwego odwodnienia,
- ścieranie fragmentów nawierzchni, wskutek dłuższego tarcia kół pojazdów o jezdnię,
- płyty pęknięte i uszkodzone powierzchniowo,
- inne uszkodzenia, deformujące nawierzchnię w sposób odbiegający od jej prawidłowego stanu.

### **5.3. Zasady wykonywania remontu cząstkowego**

Wykonanie remontu cząstkowego nawierzchni z płyt drogowych betonowych obejmuje:

1. roboty przygotowawcze
  - wyznaczenie powierzchni remontu cząstkowego,
  - rozebranie uszkodzonej nawierzchni z oczyszczeniem i posortowaniem materiału uzyskanego z rozbiórki,
  - ew. naprawę podbudowy lub podłoża gruntowego,
2. ułożenie nawierzchni
  - spulchnienie i ewentualne uzupełnienie podsypki piaskowej wraz z ubiciem,
  - ułożenie nawierzchni z płyt z wypełnieniem spoin,
  - pielęgnowanie nawierzchni.

## 5.4. Roboty przygotowawcze

### 5.4.1. Wyznaczenie powierzchni remontu cząstkowego

Powierzchnia przeznaczona do wykonania remontu cząstkowego powinna obejmować cały obszar uszkodzonej nawierzchni oraz część do niego przylegającą w celu łatwiejszego powiązania nawierzchni naprawianej z istniejącą. Przy wyznaczaniu powierzchni remontu należy uwzględnić potrzeby prowadzenia ruchu kołowego względnie pieszego, decydując się w określonych przypadkach na remont np. na połowie szerokości jezdni. Powierzchnię przeznaczoną do wykonania remontu cząstkowego akceptuje Inżynier.

### 5.4.2. Rozebranie uszkodzonej nawierzchni z oczyszczeniem i posortowaniem materiału z rozbiórki

Przy płytach betonowych ułożonych na podsypce piaskowej i spoinach wypełnionych piaskiem rozbiórkę nawierzchni można przeprowadzić dłutami, haczykami z drutu, młotkami brukarskimi, dragami stalowymi itp.

Rozbiórkę nawierzchni ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementową przeprowadza się zwykle młotkami pneumatycznymi, dragami stalowymi itp., uzyskując znacznie mniej materiału do ponownego użycia niż w przypadku poprzednim.

Szczeliny dylatacyjne wypełnione zalewami asfaltowymi lub masami uszczelniającymi należy oczyścić za pomocą haczyków, szczotek stalowych ręcznych lub mechanicznych, dłut, łopatek itp.

Płyty betonowe otrzymane z rozbiórki, nadające się do ponownego wbudowania, należy dokładnie oczyścić, posortować i składować w miejscach nie kolidujących z wykonywaniem robót.

### 5.4.3. Ewentualna naprawa podbudowy lub podłoża gruntowego

Po usunięciu nawierzchni i ew. podsypki sprawdza się stan podbudowy i podłoża gruntowego. Jeśli są one uszkodzone, należy zbadać przyczyny uszkodzenia i usunąć je w sposób właściwy dla rodzaju konstrukcji nawierzchni. Sposób naprawy proponuje Wykonawca, przedstawiając ją do akceptacji Inżyniera.

W przypadkach potrzeby przeprowadzenia doraźnego wyrównania podbudowy na niewielkiej powierzchni można, po akceptacji Inżyniera, wyrównać ją chudym betonem o zawartości np. od 160 do 180 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> betonu.

## 5.5. Ułożenie nawierzchni z płyt drogowych betonowych

Kształt, wymiary i odcień płyt betonowych oraz sposób ich układania (deseń) powinny być identyczne ze stanem przed przebudową. Do remontowanej nawierzchni należy użyć, w największym zakresie, płyty otrzymane z rozbiórki, nadające się do ponownego wbudowania.

Podsypkę piaskową pod płyty betonowe należy albo:

- spulchnić, w przypadku pozostawienia jej przy rozbiórce, albo
- uzupełnić piaskiem, w przypadku usunięcia zanieczyszczonej górnej warstwy starej podsypki, a następnie ubić.

Sposób wykonania podsypki zaleca się przeprowadzić zgodnie z wymaganiami OST D-05.03.03 [2].

Po ułożeniu płyt sprawdza się równość nawierzchni w kierunku podłużnym i poprzecznym za pomocą łaty.

Dopuszczalne odchylenia od łaty trzymetrowej wynoszą maksymalnie 1 cm. Płyty ułożone za nisko należy podnieść haczykami, podsypać piasku i po dokładnym jego wyrównaniu i ubiciu ułożyć płytę ponownie. Płyty podwyższone należy obniżyć. Jeśli podniesienie płyt nie przekracza 3 mm, można je obniżyć przez ubicie.

Powstałe przy układaniu, nie wypełnione płytami, małe przestrzenie wypełnia się dokładnie ubitym betonem, wg wymagań OST D-05.03.18 [6].

Przy układaniu płyt należy zachować właściwy profil podłużny i poprzeczny otaczającej starej nawierzchni.

Powierzchnia płyt położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Szerokość spoin i szelin dylatacyjnych pomiędzy płytami betonowymi należy zachować taką samą, jaka występuje w otaczającej starej nawierzchni.

Spoiny wypełnia się takim samym materiałem, jaki występował przed remontem, tj.:

- a) piaskiem lub zaprawą cementową (o stosunku cementu do piasku 1:2) na pełną wysokość płyt, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- b) ew. asfaltową masą zalewową, spełniającą wymagania aprobat technicznych.

Zamulanie spoin piaskiem polega na rozścieleniu na ułożonej nawierzchni cienkiej warstwy piasku i zmiatanie go do spoin przy stałym polewaniu wodą.

Przy zalewaniu spoin zaprawą cementową nawierzchnię należy zwilżyć wodą. Rozlaną na nawierzchnię zaprawę nasuwa się w szczeliny miotłami, szczotkami lub gumowymi ściągaczami.

Wypełnienie spoin asfaltową masą zalewową należy wykonać zgodnie z zaleceniami OST D-05.03.03

[2].

Roboty nawierzchniowe z wykonaniem spoin wypełnionych zaprawą cementową zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki płyty należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.). Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Sposób wypełnienia spoin i szczelin dylatacyjnych zaleca się przeprowadzić zgodnie z wymaganiami OST D-05.03.03 [2].

Chcąc ograniczyć okres zamykania ruchu przy remoncie nawierzchni, można używać cementu o wysokiej wytrzymałości wczesnej do wypełnienia spoin zaprawą cementową.

Nawierzchnię ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementową, po jej wykonaniu należy pielęgnować przez przykrycie warstwą wilgotnego piasku o grubości ok. 2 cm i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni w przypadku zwykłego cementu portlandzkiego i 3 dni w przypadku cementu o wysokiej wytrzymałości wczesnej.

Remontowaną nawierzchnię można oddać do użytku:

- bezpośrednio po jej wykonaniu, w przypadku podsypki piaskowej i spoin wypełnionych piaskiem,
- po 3 dniach, w przypadku zastosowania cementu o wysokiej wytrzymałości wczesnej do wypełnienia spoin zaprawą cementową,
- po 10 dniach, w przypadku zastosowania zwykłego cementu portlandzkiego do wypełnienia spoin jak wyżej.

## 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:

- certyfikat zgodności lub deklarację właściwości użytkowych dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych, w przypadku żądania ich przez Inżyniera/Kierownika projektu,
- ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp., które budzą wątpliwości Inżyniera/Kierownika projektu.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie remontu cząstkowego nawierzchni z płyt betonowych podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie

| Lp. | Wyszczególnienie robót                                              | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne                                              |
|-----|---------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1   | Wyznaczenie powierzchni remontu cząstkowego                         | 1 raz               | Tylko niezbędna powierzchnia                                       |
| 2   | Roboty rozbiórkowe nawierzchni i materiał odzyskany z rozbiórki     | 1 raz               | Akceptacja tylko płyt nieuszkodzonych                              |
| 3   | Podbudowa i podłoże gruntowe                                        | Ocena ciągła        | Ew. remont z dokładnością powierzchni + 1 cm                       |
| 4   | Podsypka                                                            | Ocena ciągła        | Odchyłka grubości + 1 cm                                           |
| 5   | Ułożenie płyt betonowych (rodzaj, kształt, wymiary, deseń ułożenia) | Ocena ciągła        | Wg pktu 5.5                                                        |
| 6   | Równość nawierzchni w profilu podłużnym i poprzecznym               | Ocena ciągła        | Wg pktu 5.5 Prześwity między łatą trzymetrową a powierzchnią 10 mm |
| 7   | Wypełnienie spoin i szczelin w nawierzchni                          | Ocena ciągła        | Wg pktu 5.5                                                        |

#### **6.4. Badania wykonanych robót**

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- wygląd zewnętrzny wykonanego remontu częściowego, w zakresie: jednorodności wyglądu, kształtu i wymiarów płyt betonowych, prawidłowości desenia ułożonych płyt, które powinny być jednakowe z otaczającą nawierzchnią,
- prawidłowość wypełnienia spoin i ew. szczelin oraz brak spękań, wykruszeń, plam, deformacji w nawierzchni,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

### **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) wykonanego remontu częściowego nawierzchni z płyt drogowych betonowych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru 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, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty rozbiórkowe nawierzchni istniejącej,
- ew. remont podbudowy i podłoża gruntowego,
- wykonanie podsypki pod nową nawierzchnię.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

### **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> remontu częściowego nawierzchni z płyt drogowych betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ew. przygotowanie i remont podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie robót rozbiórkowych,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie nawierzchni z płyt betonowych,
- wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## Specyfikacja techniczna

### D-05.03.08 NAWIERZCHNIE UTRWALANE PODWÓJNIE, POJEDYŃCZO, REGENERACJA

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonawstwem podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni na całej szerokości pasa bieżącego przez analogie miejsc o pow. od 2 do 10 m<sup>2</sup> przy realizacji zadania pn. „Bieżące naprawy nawierzchni dróg i chodników w Giżycku”..

##### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

##### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni na drogach obciążonych ruchem od lekkiego do ciężkiego.

Załączony do niniejszej specyfikacji załącznik pt. „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia” [7] może być wykorzystywany przy określaniu rodzaju powierzchniowego utrwalenia, rodzaju frakcji kruszywa i lepiszcza i ich ilości.

##### 1.4. Określenia podstawowe

###### 1.4.1. Podwójne powierzchniowe utrwalenie nawierzchni

Podwójne powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa,
- drugiej warstwy lepiszcza,
- warstwy drobniejszego kruszywa.



###### 1.4.2. Pozostałe określenia

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

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Kruszywa

###### 2.2.1. Wymagania dotyczące kruszyw

Do powierzchniowego utrwalenia należy stosować grysy lub żwiry kruszone o wąskich frakcjach uziarnienia, spełniające wymagania wg tablicy 1 i 2, zgodne z normą PN-B-11112 [1] i wytycznymi CZDP [6] przy jednoczesnym uwzględnieniu uściśleń zawartych w niniejszych OST.

Do podwójnego powierzchniowego utrwalenia należy stosować kruszywo łamane o frakcjach: od 4 mm do 6,3 mm; od 6,3 mm do 10 mm; od 10 mm do 12,8 mm i od 12,8 mm do 16 mm.

Dopuszcza się stosowanie wąskich frakcji gryś o wymiarach innych niż wyżej podane pod warunkiem, że zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia nie dopuszcza się kruszywa pochodzącego ze skał wapiennych.

Tablica 1. Wymagania dla grys i żwiru kruszonego w zależności od klasy kruszywa i kategorii ruchu

| Wyszczególnienie właściwości                                                                                                                        | Kategoria ruchu |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|
|                                                                                                                                                     | ciężki          | średni, lekkośredni, lekki |
|                                                                                                                                                     | klasa kruszywa  |                            |
|                                                                                                                                                     | I               | II                         |
| Ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów, ubytek masy nie większy niż, %(m/m):                                                        | 25<br>(40)      | 35<br>(45)                 |
| Ścieralność w bębnie kulowym po 1/5 pełnej liczby obrotów, ubytek masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie większy niż, %(m/m): | 25              | 35                         |
| Nasiąkliwość nie większa niż, %(m/m):                                                                                                               | 1,5*            | 2,0*                       |
| Mrozoodporność wg metody zmodyfikowanej, ubytek masy nie większy niż, %(m/m):                                                                       | 10,0            | 30,0                       |

\* - dla żwirów kruszonych przyjęto takie same wymagania jak dla kruszywa łamanego (grysów).

( ) - wartości podane w nawiasach dotyczą wyłącznie kruszywa granitowego.

Tablica 2. Wymagania dla grys i żwiru kruszonego w zależności od gatunku kruszywa i kategorii ruchu

| Wyszczególnienie właściwości                                                        | Kategoria ruchu                           |        |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|---------------------|
|                                                                                     | ciężki                                    | średni | lekkośredni i lekki |
|                                                                                     | Gatunek kruszywa                          |        |                     |
|                                                                                     | 1                                         | 2      |                     |
| Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro, nie więcej niż, %(m/m): | 0,5*                                      | 0,5*   | 0,5*                |
| Zawartość frakcji podstawowej, nie mniej niż, %(m/m):                               | 85,0                                      | 85,0   | 85,0                |
| Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %(m/m):                                        | 8,0                                       | 8,0    | 8,0*                |
| Zawartość podziarna, nie więcej niż, %(m/m):                                        | 10,0                                      | 10,0   | 10,0                |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż, %(m/m):                            | 0,1                                       | 0,1    | 0,2                 |
| Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż, %(m/m):                               | 15,0*                                     | 20,0*  | 25,0*               |
| Zawartość zanieczyszczeń organicznych                                               | barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa |        |                     |
| Zawartość przekruszonych ziarn żwirowych, nie więcej niż, %(m/m):                   | -                                         | 10,0** | 15,0**              |

\* - wymagania zostały zwiększone w stosunku do normy PN-B-11112 [1]

\*\* - dotyczy grys produkowanego z kruszywa naturalnego.

### 2.2.2. Składowanie kruszyw

Wykonawca zapewni składowanie kruszyw na składowiskach zlokalizowanych jak najbliżej wykonywanego odcinka powierzchniowego utwardzenia. Podłoże składowiska powinno być równe, dobrze odwodnione, czyste, o twardej powierzchni zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem kruszywa w czasie jego składowania i poboru. Każda frakcja kruszywa, jego klasa i gatunek będą składowane oddzielnie, w sposób umożliwiający ich mieszanie się zarówno w czasie składowania, jak również ładowania i transportu.

## 2.3. Lepiszcz

### 2.3.1. Wymagania dla lepiszczy

Niniejsza OST uwzględnia jako lepiszcze do powierzchniowego utwardzenia, tylko drogowe kationowe emulsje asfaltowe szybkorozpadowe niemodyfikowane i modyfikowane rodzaju K1-65, K1-70, K1-65MP, K1-70MP, spełniające

wymagania zawarte w tablicy 3 zgodnie z opracowaniem „Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-94” - IBDiM - 1994 [5].

Tablica 3. Wymagania dla drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych [5]

| Badane właściwości                                       | Rodzaj emulsji |             |
|----------------------------------------------------------|----------------|-------------|
|                                                          | K1-65          | K1-70       |
| Zawartość lepiszcza, %                                   | od 64 do 66    | od 69 do 71 |
| Lepkość wg Englera wg PN-C-04014 [2], °E, nie mniej niż: | 6              | -           |
| Lepkość BTA Ø 4 mm (s), nie mniej niż:                   | -              | 7           |
| Jednorodność, %, # 0,63 mm, nie więcej niż:              | 0,10           | 0,10        |
| Jednorodność, %, # 0,16 mm, nie więcej niż:              | 0,25           | 0,25        |
| Trwałość, %, 0,63 mm po 4 tyg., nie więcej niż:          | 0,4            | 0,4         |
| Sedymentacja, %, nie mniej niż:                          | 5,0            | 5,0         |
| Przyczepność do kruszywa, %, nie mniej niż:              | 85             | 85          |
| Indeks rozpadu, g/100 g, nie więcej niż:                 | 80             | 80          |

Kationowe emulsje asfaltowe rodzaju K1-70 zaleca się stosować do wykonywania powierzchniowego utrwalenia na drogach o ruchu średnim. Przy ruchu mniejszym od średniego dopuszcza się stosowanie emulsji K1-65. Powierzchniowe utrwalenie może być wykonywane również na drogach o ruchu ciężkim, lecz przy użyciu kationowej emulsji modyfikowanej, przy czym zalecane jest stosowanie emulsji wytwarzanej przy użyciu asfaltu wcześniej modyfikowanego.

Wymagania dla drogowych emulsji kationowych modyfikowanych zawarte są w tablicy 4.

Dopuszcza się również stosowanie asfaltów fluksowanych lub polimeroasfaltów.

Inne lepiszcza niż drogowe emulsje asfaltowe szybko rozpadowe (modyfikowane i niemodyfikowane) mogą być stosowane pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej wydanej przez uprawnioną jednostkę i muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca do wykonania powierzchniowych utrważeń zapewni lepiszcza od jednego dostawcy.

### 2.3.2. Składowanie lepiszczy

Do składowania lepiszczy Wykonawca użyje cystern, pojemników, zbiorników lub beczek.

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

Przy przechowywaniu asfaltowej emulsji Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać następujące zasady:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 m-cy od daty jej wyprodukowania,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż +5°C.

Tablica 4. Właściwości drogowych emulsji kationowych modyfikowanych

| Oznaczenia                                               | Klasa emulsji   |             |
|----------------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| Badane właściwości                                       | Szybkorozpadowe |             |
|                                                          | K1-65MP         | K1-70MP     |
| Zawartość lepiszcza, %                                   | od 64 do 66     | od 69 do 71 |
| Lepkość wg Englera wg PN-C-04014 [2], °E, nie mniej niż: | 6               | -           |
| Lepkość BTA Ø 4 mm (s), nie mniej niż:                   | -               | 7           |
| Jednorodność, %, # 0,63 mm, nie więcej niż:              | 0,20            | 0,20        |
| Trwałość, %, # 0,63 mm po 4 tyg., nie więcej niż:        | 0,5             | 0,5         |
| Sedymentacja, %, nie mniej niż:                          | 5,0             | 5,0         |
| Przyczepność do kruszywa, %, nie mniej niż:              | 85              | 85          |
| Indeks rozpadu, g/100 g, nie więcej niż:                 | 90              | 90          |

\* przy powierzchniowych utrwaleniach wykonywanych w warunkach upału (temp. powietrza powyżej 30°C i nawierzchni powyżej 40°C) maksymalna wartość indeksu rozpadu może być podniesiona do 100 g/100 g.

### 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. Rodzaje sprzętu do wykonania powierzchniowego utrwalenia

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

- szczotek mechanicznych - do oczyszczania nawierzchni i usuwania niezwiązanych ziarn po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia,
- skrapiarek lepiszcza - do rozłożenia lepiszcza na nawierzchni,
- rozsypywarek kruszywa - do rozłożenia kruszywa na nawierzchni,
- walców drogowych - do przywałowania rozłożonego kruszywa.

#### 3.3. Wymagania dla sprzętu

##### 3.3.1. Szczotki mechaniczne

Zaleca się stosowanie urządzeń dwuszcotkowych, w skład których wchodzi szczotka wykonana z twardych elementów czyszczących, służąca do zdrapywania i usuwania zanieczyszczeń, oraz szczotka miękka służąca do zmiatania i usuwania niezwiązanych ziarn kruszywa.

Ze względu na duże pylenie powstające w procesie czyszczenia, szczotki powinny być wyposażone w urządzenie pochłaniające pyły oraz umożliwiające czyszczenie powierzchni na sucho i na mokro.

##### 3.3.2. Skrapiarka lepiszcza

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skrapiarki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki (szczególnie dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 do 6 km/h),
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza.

Dla zachowania niezmienną temperatury rozkładanego lepiszcza, skrapiarka powinna posiadać zbiornik izolowany termicznie. Kolektor skrapiarki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skrapiarek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy prędkość jazdy skrapiarki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skrapiarki.

Skrapiarkę można uznać za przydatną do wykonywania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli odchylenia rozkładanego lepiszcza od ilości założonych mieszczą się w przedziale  $\pm 10\%$  w kierunku podłużnym i poprzecznym.

##### 3.3.3. Rozsypywarka kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca zapewni jeden z poniższych typów rozsypywarek kruszywa:

- doczepną do skrzyni samochodu z kruszywem,
- pchaną przez samochód z kruszywem,
- samojezdną,
- doczepną do skrapiarki.

Ze względu na konieczność uzyskania dużej dokładności dozowania kruszywa preferuje się użycie rozsypywarek samojezdných.

Rozsypywarkę kruszywa można uznać za przydatną do wykonania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidzianej ilości więcej niż o 1 l/m<sup>2</sup>.

##### 3.3.4. Walce drogowe

Do przywałowania kruszywa Wykonawca użyje walców ogumionych wyposażonych w opony o gładkim bieżniku, ze stałym ciśnieniem do 0,6 MPa i obciążeniem 15 kN na koło oraz lekkich walców statycznych o stalowych pancerzach, pod warunkiem, że nie będą one powodowały miażdżenia ziarn kruszywa.

## 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 kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

### 4.3. Transport lepiszczy

Cysterny samochodowe używane do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 3 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje przy dnie, aby możliwy był przepływ emulsji między komorami.

Wyjątkowo, za zgodą Inżyniera, dopuszcza się do transportu emulsji beczki lub inne pojemniki stalowe.

## 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.

### 5.2. Założenia ogólne

Powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym, który pozwala na uszczelnienie istniejącej nawierzchni, zapewnia dobre właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej, natomiast nie wpływa na poprawę jej nośności i równości.

Nawierzchnia, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, powinna być wyremontowana, posiadać właściwy profil podłużny i poprzeczny oraz powierzchnię charakteryzującą się dużą jednorodnością pod względem twardości i tekstury.

### 5.3. Projektowanie powierzchniowego utrwalenia

#### 5.3.1. Ocena stanu powierzchni istniejącej nawierzchni

Dla ustalenia rzeczywistej ilości lepiszcza i wielkości frakcji kruszywa pierwszej warstwy powierzchniowego utrwalenia, należy ocenić stopień twardości i teksturę powierzchni istniejącej nawierzchni. Przy ustalaniu tekstury powierzchni utrwalanej można posłużyć się klasyfikacją zamieszczoną w tablicy 5.

Przy określaniu stanu powierzchni dopuszcza się stosowanie przez Wykonawcę innych metod oceny stanu nawierzchni zaaprobowanych przez Inżyniera.

Tablica 5. Klasyfikacja stanu powierzchni utrwalanej nawierzchni

| Lp. | Wygląd i opis powierzchni nawierzchni                                                                      | Głębokość tekstury <sup>1)</sup><br>HS |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1   | Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-bitumiczne bardzo otwarte i mocno porowate         | $HS \geq 1,7$                          |
| 2   | Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-bitumiczne porowate                                | $1,2 \leq HS < 1,7$                    |
| 3   | Nawierzchnia wygładzona, np. mieszanki mineralno-bitumiczne o strukturze zamkniętej bez wysięków lepiszcza | $0,8 \leq HS < 1,2$                    |
| 4   | Nawierzchnia bogata w lepiszcze wykazująca tendencje do występowania wysięków lepiszcza lub zaprawy        | $0,4 \leq HS < 0,8$                    |
| 5   | Nawierzchnia bogata w lepiszcze, z tendencją do pocenia lub z licznymi remontami cząstkowymi               | $HS < 0,4$                             |

1) Pomiar głębokości tekstury piaskiem kalibrowanym został podany dla uściślenia tego parametru.

#### 5.3.2. Ustalenie ilości grysów

Ustalenie rzeczywistej ilości grysów zaleca się dokonać zgodnie z opracowaniem „Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

Ustaloną wg wymienionego opracowania ilość grysów dla podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni należy skorygować:

- dla pierwszej warstwy grys o -5%,
- dla drugiej warstwy grys o +5%.

### 5.3.3. Ustalenie ilości lepiszcza

Przy ustalaniu ostatecznej ilości lepiszcza dla każdego wydzielonego odcinka lub pasma ruchu charakteryzującego się jednorodnymi parametrami należy korzystać z własnego doświadczenia oraz z programu projektowania powierzchniowych utrwaleń „Allogen” [8], który jest w posiadaniu dyrekcji okręgowych dróg publicznych.

Można również korzystać z załącznika do niniejszej OST „Projektowanie powierzchniowego utrwaleń. Wytyczne i zalecenia” pkt 5 [7].

### 5.4. Zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utrwaleń Wykonawca może przystąpić tylko wówczas, gdy przyczepność aktywna kruszywa do wybranego rodzaju emulsji określona zgodnie z normą BN-70/8931-08 [3] będzie większa od 85%.

Jeżeli przyczepność aktywna będzie mniejsza od 85%, to należy ją zwiększyć przez ogrzanie, wysuszenie lub odpylenie kruszywa bezpośrednio przed jego rozłożeniem na nawierzchni.

Przy stosowaniu do powierzchniowego utrwaleń innych lepiszczy niż emulsja asfaltowa, przyczepność aktywną można zwiększyć przez zastosowanie otoczonego kruszywa na gorąco.

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Powierzchniowe utrwaleń można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa od +10°C przy stosowaniu asfaltowej emulsji kationowej i nie niższa niż +15°C przy stosowaniu innych lepiszczy.

Temperatura utwalanej nawierzchni powinna być nie niższa niż +5°C przy emulsji asfaltowej i +10°C przy innych lepiszczach bezwodnych.

Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt przewidziany do wykonywania robót spełnia wymagania określone w pkt 3 niniejszej OST,
- sprawdzenia, czy dozowana ilość lepiszcza i kruszywa są zgodne z parametrami jakie zamierza się utrzymywać podczas robót.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania robót.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania powierzchniowego utrwaleń nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.7. Oczyszczenie istniejącej nawierzchni

Przed przystąpieniem do rozkładania lepiszcza, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą sprzętu mechanicznego spełniającego wymagania wg pkt 3. W szczególnych przypadkach (bardzo duże zanieczyszczenie) oczyszczenie nawierzchni można wykonać przez splukanie wodą (z odpowiednim wyprzedzeniem dla wyschnięcia nawierzchni - ważne przy stosowaniu lepiszczy na gorąco).

### 5.8. Oznakowanie robót

Ze względu na specyfikę robót przy wykonywaniu powierzchniowego utrwaleń nawierzchni, Wykonawca w sposób szczególny jest zobowiązany do przestrzegania postanowień zawartych w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.4, a dotyczących zasad zachowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót.

Znaki powinny być odblaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymieniane na nowe. Przy dużym natężeniu ruchu, w razie potrzeby, Wykonawca uzgodni i wprowadzi regulację, ruch wahadłowy za pomocą sygnalizatorów światła lub za pomocą pracowników sygnalistów, odpowiednio przeszkolonych.

Ruch drogowy odbywający się po wstępnie zagęszczonym powierzchniowym utrwaleń sprzyja utwierdzeniu ziarn kruszywa pod warunkiem, że prędkość ruchu będzie ograniczona od 30 do 40 km/h.

W okresie pierwszych 48 godzin, a przy mniej sprzyjających warunkach atmosferycznych, w okresie od 3 do 4 dób od chwili wykonania powierzchniowego utrwaleń, Wykonawca spowoduje ograniczenie prędkości ruchu od 30 do 40 km/h.

### 5.9. Rozkładanie lepiszcza

Rozkładana emulsja asfaltowa powinna posiadać następującą temperaturę:

- emulsja K1-65 - od 40 do 50°C,
- emulsja K1-70 - od 60 do 65°C,
- emulsja K1-65MP - od 50 do 60°C,

- emulsja K1-70MP - od 65 do 75°C.

Jeżeli powierzchniowe utwalenie jest wykonane na połowie jezdni, to złącze środkowe przy drugiej warstwie powinno być przesunięte od 15 do 30 cm, przy czym zalecane jest wykonanie powierzchniowego utwalenia na całej szerokości jezdni w tym samym dniu.

Przy rozpoczynaniu skrapiania nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu. Zaleca się, aby w tym krótkim czasie lepiszcze wypływało na arkusze papieru rozłożone na nawierzchni.

## **5.10. Rozkładanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą w ilości ustalonej wg pkt 5.3.2, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa spełniającej wymagania określone w pkt 3.3. Odległość pomiędzy skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 40 m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

## **5.11. Wałowanie**

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utważeń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Dla uzyskania właściwego przywałowania można przyjąć co najmniej 5-krotne przejście walca ogumionego w tym samym miejscu przy stosunkowo dużej prędkości od 8 do 10 km/h i przy ciśnieniu powietrza w oponach i obciążeniu na koło określonym w pkt 3 niniejszej OST.

Przy wykonywaniu podwójnego powierzchniowego utwalenia, pierwszą warstwę kruszywa wałuje się tylko wstępnie (jedno przejście walca)

## **5.12. Oddanie nawierzchni do ruchu**

Na świeżo wykonanym odcinku powierzchniowego utwalenia szybkość ruchu należy ograniczyć od 30 do 40 km/h. Długość okresu w którym nawierzchnia powinna być chroniona zależy od istniejących warunków. Może to być kilka godzin - jeżeli pogoda jest sucha i gorąca, albo jeden lub kilka dni w przypadku pogody wilgotnej lub chłodnej.

Na ogół dobre związanie ziarn kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonane powierzchniowe utwalenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

# **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. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza i kruszywa i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości lepiszczy i kruszywa określone w pkt 2 niniejszej OST. W zakresie badania sprzętu, Wykonawca winien przedstawić aktualne świadectwo cechowania skraparki.

## **6.3. Badania w czasie robót**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania powierzchniowego utwalenia podano w tablicy 6.

### **6.3.2. Badania kruszyw**

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, właściwości kruszywa należy badać dla każdej partii. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.

### **6.3.3. Badania emulsji**

Jeżeli Inżynier nie ustali inaczej, to dla każdej dostarczonej partii (środku transportu) emulsji asfaltowej należy badać:

- barwę,
- jednorodność,
- lepkość i indeks rozpadu.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów robót powierzchniowego utrwalenia

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów               | Częstotliwość badań.<br>Minimalna liczba badań                      |
|-----|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1   | Badanie właściwości kruszywa                    | dla każdej partii kruszywa                                          |
| 2   | Badanie emulsji                                 | dla każdej dostawy                                                  |
| 3   | Sprawdzenie stanu czystości nawierzchni         | w sposób ciągły                                                     |
| 4   | Sprawdzenie dozowania lepiszcza                 | przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości |
| 5   | Sprawdzenie dozowania kruszywa                  | przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości |
| 6   | Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni | codziennie przed rozpoczęciem robót                                 |
| 7   | Sprawdzenie temperatury lepiszcza               | minimum 3 razy na zmianę roboczą                                    |
| 8   | Pomiary szerokości powierzchniowego utrwalenia  | w 10 miejscach na 1 km                                              |

#### 6.3.4. Sprawdzanie stanu czystości nawierzchni

W trakcie prowadzonych robót Wykonawca powinien sprawdzać stan powierzchni nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, zgodnie z pkt 5.2 oraz jej oczyszczenie, zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 5.7.

#### 6.3.5. Sprawdzanie dozowania lepiszcza i kruszywa

Dozowanie ilości lepiszcza i kruszywa należy wykonywać jak badania testowe, według metod opisanych w opracowaniu GDDP [4].

#### 6.3.6. Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia codziennych pomiarów temperatury otoczenia i nawierzchni co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.5.

#### 6.3.7. Sprawdzanie temperatury lepiszcza

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia stałych pomiarów temperatury lepiszcza, co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.9.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanego powierzchniowego utrwalenia

#### 6.4.1. Szerokość nawierzchni

Po zakończeniu robót, tj. po okresie pielęgnacji, Wykonawca w obecności Inżyniera dokonuje pomiaru szerokości powierzchniowego utrwalenia z dokładnością do  $\pm 1$  cm. Szerokość nie powinna się różnić od projektowanej więcej niż o  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.2. Równość nawierzchni

Jeżeli po wykonaniu robót przygotowawczych przed powierzchniowym utrwaleniem, na istniejącej powierzchni dokonano pomiarów równości, to po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia pomiary takie należy wykonać w tych samych miejscach i według tej samej metody. Wyniki pomiarów równości nie powinny być gorsze od wyników uzyskanych przed wykonaniem robót.

#### 6.4.3. Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utrwalenia

Powierzchniowe utrwalenie powinno się charakteryzować jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w lepiszczu, tworzącymi wyraźną grubą makrostrukturę. Dopuszcza się złozy kruszywa rzędu 5%.

## 7. 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  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego podwójnego powierzchniowego utrwalenia.

## 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<sup>2</sup> (jednego metra kwadratowego) podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- transport i składowanie kruszyw,
- transport i składowanie lepiszczy,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania powierzchniowego utrwalenia,
- prace projektowe przy ustaleniu ilości materiałów,
- podwójne rozłożenie lepiszcza,
- podwójne rozłożenie kruszywa,
- wałowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                  |                                                                           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych              |
| 2. PN-C-04014    | Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera |
| 3. BN-70/8931-08 | Oznaczenie aktywnej przyczepności lepiszczy bitumicznych do kruszyw       |

### **10.2. Inne dokumenty**

4. Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Opracowanie zalecane przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
5. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-94. IBDiM, Warszawa 1994.
6. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. MK-CZDP 1984.
7. Załącznik do OST - „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia”.
8. Program projektowania powierzchniowych utrwalení „Allogen”.

## Specyfikacja techniczna

### D-05.03.09 NAWIERZCHNIA POJEDYNCZO UTRWALANA

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonawstwem pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni na całej szerokości pasa bądź przez analogie miejsc o pow. od 2 do 10 m<sup>2</sup> przy realizacji zadania pn. „Bieżące naprawy nawierzchni dróg i chodników w Giżycku”.

##### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

##### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni na drogach obciążonych ruchem od lekkiego do ciężkiego.

Załączony do niniejszej specyfikacji załącznik pt. „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia” [7] może być wykorzystywany przy określaniu rodzaju powierzchniowego utrwalenia, rodzaju frakcji kruszywa i lepiszcza i ich ilości.

Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją (OST) obejmuje wykonanie:

- pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni,
- pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni z podwójnym rozsypaniem grysów,
- pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni typu „sandwich”.

##### 1.4. Określenia podstawowe

###### 1.4.1. Pojedyncze powierzchniowe utwalenie nawierzchni

Pojedyncze powierzchniowe utwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa o wąskiej frakcji.



###### 1.4.2. Pojedyncze powierzchniowe utwalenie nawierzchni z podwójnym rozłożeniem grysów

Pojedyncze powierzchniowe utwalenie z podwójnym rozłożeniem grysów jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa o wąskiej frakcji,
- drugiej warstwy drobniejszego kruszywa.



###### 1.4.3. Pojedyncze powierzchniowe utwalenie nawierzchni typu „sandwich”

Pojedyncze powierzchniowe utwalenie typu „sandwich” jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy kruszywa,
- warstwy lepiszcza,
- warstwy drobniejszego kruszywa.



###### 1.4.4. Pozostałe określenia

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**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Kruszywa**

#### **2.2.1. Wymagania dotyczące kruszyw**

Kruszywa do powierzchniowego pojedynczego utrwalenia nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utwalana” pkt 2.2.1.

#### **2.2.2. Warunki dostaw kruszyw**

Warunki dostaw kruszyw powinny odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utwalana” pkt 2.2.2.

#### **2.2.3. Składowanie kruszyw**

Składowanie kruszyw powinno odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utwalana” pkt 2.2.3.

### **2.3. Lepiszcza**

#### **2.3.1. Wymagania dla lepiszczy**

Lepiszcza do pojedynczego powierzchniowego utrwalenia powinny odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utwalana” pkt 2.3.1.

#### **2.3.2. Składowanie lepiszczy**

Składowanie lepiszczy powinno odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utwalana” pkt 2.3.2.

## **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 wykonania powierzchniowego utrwalenia**

Sprzęt do wykonania powierzchniowego utrwalenia został podany w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utwalana” pkt 3.2.

### **3.3. Wymagania dla sprzętu**

Wymagania dla sprzętu zostały podane w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utwalana” pkt 3.3.

## **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 kruszyw**

Transport kruszyw powinien odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utwalana” pkt 4.2.

### **4.3. Transport lepiszczy**

Transport lepiszczy powinien odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utwalana” pkt 4.3.

## **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.

## 5.2. Założenia ogólne

Powierzchniowe utrwalenie powierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym, który pozwala na uszczelnienie istniejącej nawierzchni, zapewnia dobre właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej, natomiast nie wpływa na poprawę jej nośności i równości.

Nawierzchnia, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, powinna być wyremontowana, posiadać właściwy profil podłużny i poprzeczny oraz powierzchnię charakteryzującą się dużą jednorodnością pod względem twardości i tekstury.

## 5.3. Projektowanie powierzchniowego utrwalenia

### 5.3.1. Ocena stanu powierzchni istniejącej nawierzchni

Dla ustalenia rzeczywistej ilości lepiszcza i wielkości frakcji kruszywa pojedynczego powierzchniowego utrwalenia, należy ocenić teksturę powierzchni istniejącej nawierzchni. Przy ustalaniu tekstury powierzchni utrwalanej można posłużyć się klasyfikacją zamieszczoną w tablicy 5.

Tablica 5. Klasyfikacja stanu powierzchni utrwalanej nawierzchni

| Lp. | Wygląd i opis powierzchni nawierzchni                                                                      | Głębokość tekstury <sup>1)</sup><br>HS |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1   | Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-bitumiczne bardzo otwarte i mocno porowate         | $HS \geq 1,7$                          |
| 2   | Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-bitumiczne porowate                                | $1,2 \leq HS < 1,7$                    |
| 3   | Nawierzchnia wygładzona, np. mieszanki mineralno-bitumiczne o strukturze zamkniętej bez wysięków lepiszcza | $0,8 \leq HS < 1,2$                    |
| 4   | Nawierzchnia bogata w lepiszcze wykazująca tendencje do występowania wysięków lepiszcza lub zaprawy        | $0,4 \leq HS < 0,8$                    |
| 5   | Nawierzchnia bogata w lepiszcze, z tendencją do pocenia lub z licznymi remontami cząstkowymi               | $HS < 0,4$                             |

1) Pomiar głębokości tekstury piaskiem kalibrowanym został podany dla uściślenia tego parametru.

Przy określaniu stanu powierzchni dopuszcza się stosowanie przez Wykonawcę innych metod oceny stanu nawierzchni zaaprobowanych przez Inżyniera.

### 5.3.2. Ustalenie ilości grysów

Ustalenie rzeczywistej ilości grysów zaleca się dokonać zgodnie z opracowaniem „Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

Ustalane wg wymienionego opracowania ilości grysów dla pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni należy skorygować:

- a) przy wykonaniu pojedynczego powierzchniowego utrwalenia o 0%,
- b) przy wykonaniu pojedynczego powierzchniowego utrwalenia z podwójnym rozłożeniem grysów:
  - przy rozkładaniu grysów grubego o -25%,
  - przy rozkładaniu grysów drobnego o -15%,
- c) przy wykonaniu pojedynczego powierzchniowego utrwalenia typu „sandwich”:
  - przy rozkładaniu grubego grysów o od -10% do -25%,
  - przy rozkładaniu drobnego grysów o +10%.

### 5.3.3. Ustalenie ilości lepiszcza

Przy ustalaniu ostatecznej ilości lepiszcza dla każdego wydzielonego odcinka lub pasa ruchu charakteryzującego się jednorodnymi parametrami należy korzystać z własnego doświadczenia oraz z programu projektowania powierzchniowych utrwalení „Allogen” [8], który jest w posiadaniu dyrekcji okręgowych dróg publicznych.

Można również korzystać z załącznika do niniejszej OST „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia” pkt 5 [7].

## 5.4. Zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca może przystąpić tylko wówczas, gdy przyczepność aktywna kruszywa do wybranego rodzaju emulsji określona zgodnie z normą BN-70/8931-08 [3] będzie większa od 85%.

Jeżeli przyczepność aktywna będzie mniejsza od 85%, to należy ją zwiększyć przez ogrzanie, wysuszenie lub odpylenie kruszywa bezpośrednio przed jego rozłożeniem na nawierzchni.

Przy stosowaniu do powierzchniowego utrwalenia innych lepiszczy niż emulsja asfaltowa, przyczepność aktywną można zwiększyć przez zastosowanie otoczonego kruszywa na gorąco.

#### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Warunki przystąpienia do wykonania pojedynczego powierzchniowego utrwalenia określono w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.5.

#### **5.6. Odcinek próbny**

Zasady wykonania odcinka próbnego określono w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.6.

#### **5.7. Oczyszczenie istniejącej nawierzchni**

Istniejąca nawierzchnia powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.7.

#### **5.8. Oznakowanie robót**

Zasady wykonania oznakowania robót określono w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.8.

#### **5.9. Rozkładanie lepiszcza**

Lepiszczce należy rozkładać zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.9.

#### **5.10. Rozkładanie kruszywa**

Kruszywo należy rozkładać zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.10.

#### **5.11. Wałowanie**

Wałowanie należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.11.

#### **5.12. Oddanie nawierzchni do ruchu**

Nawierzchnia może być oddana do ruchu zgodnie z ustaleniami podanymi w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.12.

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

Zakres badań przed przystąpieniem do robót powinien odpowiadać zakresowi badań podanemu w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 6.2.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót powinny odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 6.3.

#### **6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanego powierzchniowego utrwalenia**

Cechy geometryczne wykonanego powierzchniowego utrwalenia powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 6.4.

### **7. 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<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego pojedynczego powierzchniowego utrwalenia.

## **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<sup>2</sup> (jednego metra kwadratowego) pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- transport i składowanie kruszyw,
- transport i składowanie lepiszczy,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania powierzchniowego utrwalenia (ocena, oczyszczenie),
- prace projektowe przy ustaleniu ilości materiałów,
- rozłożenie lepiszcza,
- pojedyncze (lub podwójne) rozłożenie kruszywa,
- wałowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 10.

**Specyfikacja techniczna**  
**D-05.03.10 REGENERACJA NAWIERZCHNI**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonawstwem regeneracji nawierzchni na całej szerokości pasa bądź przez analogie miejsc o pow. od 2 do 10 m<sup>2</sup> przy realizacji zadania pn.: „Bieżące naprawy nawierzchni dróg i chodników w Giżycku”.

**1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem regeneracji nawierzchni na drogach obciążonych ruchem od lekkiego do ruchu średniego włącznie.

Załączony do niniejszej specyfikacji załącznik pt. „Projektowanie powierzchniowego utwardzenia. Wytyczne i zalecenia” [7] może być wykorzystywany przy ustalaniu rzeczywistej ilości kruszywa i lepiszcza potrzebnego do wykonania regeneracji nawierzchni.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Regeneracja**

Regeneracja jest to rodzaj pojedynczego powierzchniowego utwardzenia przy użyciu bardzo drobnego kruszywa, mający na celu uszczelnienie istniejącej warstwy ścieralnej lub ujednorodnienie remontowanej nawierzchni przewidzianej do pokrycia właściwym powierzchniowym utwardzeniem i polega na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy drobnego kruszywa.

**1.4.2. Pozostałe określenia**

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**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Kruszywa**

**2.2.1. Wymagania dotyczące kruszyw**

Do regeneracji nawierzchni należy stosować kruszywo naturalne lub łamane od 2 do 4 mm spełniające wymagania wg tablicy 1 i 2, zgodne z normami PN-B-11111 [2] i PN-B-11112 [3] oraz Wytycznymi CZDP [7], przy jednoczesnym uwzględnieniu uściśleń zawartych w niniejszej OST.

Dopuszcza się stosowanie grysów o wymiarach innych niż wyżej podane pod warunkiem, że zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Tablica 1. Wymagania dla grysów i żwiru kruszonego w zależności od klasy kruszywa

| Wyszczególnienie właściwości                                                                                                                         | Klasa kruszywa II |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Ścieralność w bębnie kulowym, po pełnej liczbie obrotów, ubytek masy, nie więcej niż, % (m/m):                                                       | 35<br>(45)        |
| Ścieralność w bębnie kulowym po 1/5 pełnej liczby obrotów, ubytek masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż, % (m/m): | 35                |

|                                                                                |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| Nasiąkliwość, nie więcej niż, % (m/m):                                         | 2,0* |
| Mrozoodporność wg metody zmodyfikowanej, ubytek masy, nie więcej niż, % (m/m): | 30,0 |

\* - dla żwirów kruszonych przyjęto takie same wymagania jak dla kruszywa łamanego (grysów)

() - wartości podane w nawiasach dotyczą wyłącznie kruszywa granitowego.

Do wykonania regeneracji nawierzchni nie dopuszcza się kruszywa pochodzącego ze skał wapiennych.

### 2.2.2. Składowanie kruszyw

Wykonawca zapewni składowanie kruszyw na składowiskach zlokalizowanych jak najbliżej wykonywanego odcinka regeneracji nawierzchni. Podłoże składowiska powinno być równe, dobrze odwodnione, czyste, o twardej powierzchni zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem kruszywa w czasie jego składowania i poboru.

Tablica 2. Wymagania dla grysów i żwiru kruszonego w zależności od gatunku kruszywa

| Wyszczególnienie właściwości                                                         | Gatunek kruszywa II                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro, nie więcej niż, % (m/m): | 0,5*                                      |
| Zawartość frakcji podstawowej, nie mniej niż, % (m/m):                               | 85,0                                      |
| Zawartość nadziarna, nie więcej niż, % (m/m):                                        | 8,0*                                      |
| Zawartość podziarna, nie więcej niż, % (m/m):                                        | 10,0                                      |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż, % (m/m):                            | 0,2                                       |
| Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714-26 [1]                           | barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa |

\* - wymagania zostały zwiększone w stosunku do normy PN-B-11112 [3].

Tablica 3. Wymagania dla drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych [6]

| Badane właściwości                                       | Rodzaj emulsji |             |
|----------------------------------------------------------|----------------|-------------|
|                                                          | K1-65          | K1-70       |
| Zawartość lepiszcza, %                                   | od 64 do 66    | od 69 do 71 |
| Lepkość wg Englera wg PN-C-04014 [4], °E, nie mniej niż: | 6              | -           |
| Lepkość BTA Ø 4 mm (s), nie mniej niż:                   | -              | 7           |
| Jednorodność, %, 0,63 mm, nie więcej niż:                | 0,10           | 0,10        |
| Jednorodność, %, 0,16 mm, nie więcej niż:                | 0,25           | 0,25        |
| Trwałość, %, 0,63 mm po 4 tyg., nie więcej niż:          | 0,4            | 0,4         |
| Sedymentacja, %, nie mniej niż:                          | 5,0            | 5,0         |
| Przyczepność do kruszywa, %, nie mniej niż:              | 85             | 85          |
| Indeks rozpadu, g/100 g                                  | 80             | 80          |

## 2.3. Lepiszczka

### 2.3.1. Wymagania dla lepiszczy

Niniejsza OST uwzględnia jako lepiszcza do regeneracji nawierzchni tylko drogowe kationowe emulsje asfaltowe szybko rozpadające niemodyfikowane rodzaju K1-65, K1-70, spełniające wymagania zawarte w tablicy 3, zgodnie z opracowaniem „Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-94” - IBDiM - 1994 [6].

Inne lepiszcza niż drogowe emulsje asfaltowe szybko rozpadające (modyfikowane i niemodyfikowane), mogą być stosowane pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej wydanej przez uprawnioną jednostkę i muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca do wykonania regeneracji nawierzchni zapewni lepiszcza od jednego dostawcy.

### **2.3.2. Składowanie lepiszczy**

Do składowania lepiszczy Wykonawca użyje cystern, pojemników, zbiorników lub beczek.

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

Przy przechowywaniu asfaltowej emulsji Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać następujących zasad:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 m-cy od daty jej wyprodukowania,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż +5°C.

## **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 wykonania regeneracji nawierzchni**

Sprzęt do wykonania powierzchniowego utrwalenia został podany w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 3.2.

### **3.3. Wymagania dla sprzętu**

Wymagania dla sprzętu zostały podane w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 3.3.

## **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 kruszyw**

Transport kruszyw powinien odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 4.2.

### **4.3. Transport lepiszczy**

Transport lepiszczy powinien odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 4.3.

## **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.

### **5.2. Założenia ogólne**

Regeneracja nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym, który pozwala na uszczelnienie istniejącej nawierzchni, natomiast nie wpływa na poprawę jej nośności i równości.

Nawierzchnia, na której ma być wykonana regeneracja nawierzchni, powinna być wyremontowana oraz posiadać jednorodną teksturę powierzchni.

### **5.3. Ustalenie ilości grysów**

Ustalenie rzeczywistej ilości grysów zaleca się dokonać w oparciu o pkt 4 załącznika „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia” [8].

Zaleca się dozowanie kruszywa z lekkim nadmiarem (+10%).

### **5.4. Ustalenie ilości lepiszcza**

Ustalenie rzeczywistej ilości lepiszcza zaleca się dokonać w oparciu o pkt 5.2 tabl. 2 załącznika „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia” [8].

### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Warunki przystąpienia do wykonania regeneracji nawierzchni określono w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.5.

### **5.6. Odcinek próbny**

Zasady wykonania odcinka próbnego określono w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.6.

## **5.7. Oczyszczenie istniejącej nawierzchni**

Istniejąca nawierzchnia powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.7.

## **5.8. Oznakowanie robót**

Zasady wykonania oznakowania robót określono w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 5.8.

## **5.9. Rozkładanie lepiszcza**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po upewnieniu się, że nawierzchnia została przygotowana zgodnie z wymaganiami, a sprzęt gwarantuje rozłożenie przewidzianej ilości lepiszcza i kruszywa. Rozkładana emulsja asfaltowa powinna posiadać następującą temperaturę:

- emulsja K1-65                - od 40 do 50°C,
- emulsja K1-70                - od 60 do 65°C.

Przy rozpoczynaniu skrapiania nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu. Zaleca się, aby w tym krótkim czasie lepiszcze wypływało na arkusze papieru rozłożone na nawierzchni.

## **5.10. Rozkładanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą w ilości ustalonej wg pkt 5.3 niniejszych OST, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa. Odległość pomiędzy skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 40 m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

## **5.11. Wałowanie**

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania regeneracji nawierzchni najbardziej przydatne są walce ogumione.

Dla uzyskania właściwego przywałowania można przyjąć co najmniej 5-krotne przejście walca ogumionego w tym samym miejscu przy stosunkowo dużej prędkości od 8 do 10 km/h.

## **5.12. Oddanie nawierzchni do ruchu**

Na świeżo wykonanym odcinku regeneracji nawierzchni szybkość ruchu należy ograniczyć od 40 do 50 km/h. Długość okresu w którym nawierzchnia powinna być chroniona zależy od istniejących warunków. Może to być kilka godzin - jeżeli pogoda jest sucha i gorąca, albo jeden lub kilka dni w przypadku pogody wilgotnej lub chłodnej.

Na ogół dobre związanie ziarn kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonana regeneracja nawierzchni może być oddana do ruchu niekontrolowanego po okresie 3 dni od czasu zawałowania.

# **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. Badania przed przystąpieniem do robót**

Zakres badań przed przystąpieniem do robót powinien odpowiadać zakresowi badań podanemu w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 6.2.

## **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania regeneracji nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 6.3.

## **6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanej regeneracji nawierzchni**

Cechy geometryczne wykonanej regeneracji nawierzchni powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w OST D-05.03.08 „Nawierzchnia podwójnie powierzchniowo utrwalana” pkt 6.4.

# **7. 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<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej regeneracji nawierzchni.

## 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<sup>2</sup> (jednego metra kwadratowego) regeneracji nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- transport i składowanie kruszyw,
- transport i składowanie lepiszczy,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania regeneracji,
- prace projektowe przy ustaleniu ilości materiałów,
- rozłożenie lepiszcza,
- rozłożenie kruszywa,
- wałowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |               |                                                                                   |
|----|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych    |
| 2. | PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3. | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                      |
| 4. | PN-C-04014    | Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera.        |

### 10.2. Inne dokumenty

5. Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Opracowanie zalecane przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
6. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-94. IBDiM, Warszawa 1994 r.
7. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. MK-CZDP 1984 r.
8. Załącznik do OST - „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia”.

## Specyfikacja techniczna

### D-05.03.17 REMONT CZĄSTKOWY NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru bitumicznych robót związanych z remontem cząstkowym nawierzchni przy zadaniu pt. „Bieżące naprawy nawierzchni dróg i chodników w Giżycku”.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w punkcie 1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych, wszystkich typów i rodzajów i obejmują: naprawę wybojów i obłamanych krawędzi, uszczelnienie pojedynczych pęknięć i wypełnienie ubytków.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Remont cząstkowy nawierzchni - zespół zabiegów technicznych, wykonywanych na bieżąco, związanych z usuwaniem uszkodzeń nawierzchni zagrażających bezpieczeństwu ruchu, jak również zabiegi obejmujące małe powierzchnie, hamujące proces powiększania się powstałych uszkodzeń.

1.4.2. Ubytek - wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość nie większą niż grubość warstwy ścieralnej.

1.4.3. Wybój - wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość większą niż grubość warstwy ścieralnej.

1.4.4. Asfalt lany - wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce lub kotle transportowo-produkcyjnym, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

1.4.5. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.7. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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.

##### 2.2. Rodzaje materiałów do wykonywania cząstkowych remontów nawierzchni bitumicznych

Technologie usuwania uszkodzeń nawierzchni i materiały użyte do tego celu powinny być dostosowane do rodzaju i wielkości uszkodzenia.

Głębokie powierzchniowe uszkodzenia nawierzchni (ubytki i wyboje) oraz uszkodzenia krawędzi jezdni (obłamania) należy naprawiać:

- mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi „na gorąco”,
- mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi „na zimno”,
- techniką sprysku lepiszczem i posypania grysem o odpowiednim uziarnieniu (zasada jak przy powierzchniowym utrwaleniu), przy użyciu specjalnych maszyn (remonterów), które wrzucają pod ciśnieniem mieszankę grysu i emulsji asfaltowej bezpośrednio do naprawianego wyboju.

Powierzchniowe ubytki warstwy ścieralnej, spękania, należy naprawiać: - metodą powierzchniowego utrwalenia z zastosowaniem kationowych szybkozestępných emulsji asfaltowych, przy użyciu specjalnych maszyn (remonterów), które podczas przejścia spryskują powierzchnię emulsją, rozsypują grysy i wciskają je w emulsję.

### **2.3. Mieszanki mineralno-asfaltowe wytwarzane i wbudowywane na gorąco**

#### **2.3.1. Beton asfaltowy**

Beton asfaltowy powinien mieć uziarnienie dostosowane do głębokości uszkodzenia (po jego oczyszczeniu z luźnych cząstek nawierzchni i zanieczyszczeń obcych), przy czym największe ziarna w mieszance betonu asfaltowego powinny się mieścić w przedziale od 1/3 do 1/4 głębokości uszkodzenia do 80 mm. Przy głębszych uszkodzeniach należy zastosować odpowiednio dwie lub trzy warstwy betonu asfaltowego wbudowywane oddzielnie o dobranym uziarnieniu i właściwościach fizyko-mechanicznych, dostosowanych do cech remontowanej nawierzchni.

#### **2.3.2. Asfalt lany**

Składniki mieszanki mineralnej do asfaltu lanego powinny być tak dobrane, aby:

- a) wymiar największego ziarna w mieszance nie był większy od 1/3 głębokości wypełnianego ubytku (przy ubytkach do 50 mm),
- b) mieszanka mineralna miała uziarnienie równomierne stopniowane, a krzywa uziarnienia mieszanki mieściła się w granicznych krzywych dobrego uziarnienia wg PN-S-96025:2000 [2].

Próbki laboratoryjne wykonane z asfaltu lanego powinny wykazywać następujące właściwości:

- a) penetracja trzpieniem o powierzchni 5 cm<sup>2</sup> w temperaturze 40°C, po 30 minutach, mm, nie więcej niż 5
- b) przyrost penetracji po następnych 30 min., mm, nie więcej niż 0,6
- c) rozmieszczenie ziaren kruszywa w przekrobie gotowej warstwy równomierne.

### **2.4. Mieszanki mineralno-asfaltowe wbudowywane „na zimno”**

#### **2.4.1. Mieszanki mineralno-asfaltowe o długim okresie składowania (workowane)**

Do krótkotrwałego wypełniania uszkodzeń (ubytków) nawierzchni bitumicznych mogą być stosowane mieszanki mineralno-asfaltowe wytwarzane i wbudowywane „na zimno”, które uzyskały aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zastosowanie tych mieszanek jest uzasadnione, gdy nie można użyć mieszanek mineralno-bitumicznych „na gorąco” (betonu asfaltowego).

### **2.5. Kruszywo**

Do remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych należy stosować grysy odpowiadające wymaganiom podanym w PN-B-11112:1996 [1].

### **2.6. Lepiszcze**

Do remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych należy stosować kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane szybkozestępných klasy K1-50, K1-60, K1-65, K1-70 odpowiadające wymaganiom podanym w EmA-99 [3]. Przy remoncie cząstkowym nawierzchni obciążonych ruchem większym od średniego należy stosować kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane szybkozestępných klasy K1-65 MP, K1-70 MP wg EmA-99 [3].

Można stosować tylko emulsje asfaltowe posiadające aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

### **2.8. Taśmy kauczukowo-asfaltowe**

Przy wykonywaniu remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych mieszankami mineralno-asfaltowymi na gorąco należy stosować kauczukowo-asfaltowe taśmy samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami, o przekroju prostokątnym o szerokości od 20 do 70 mm, grubości od 2 do 20 mm, długości od 1 do 10 m, zwinięte na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowanym.

Taśmy powinny charakteryzować się:

- a) dobrą przyczepnością do pionowo przeciętej powierzchni nawierzchni,
- b) wytrzymałością na ścinanie nie mniejszą niż 350 N/30 cm<sup>2</sup>,
- c) dobrą giętkością w temperaturze -20°C na wałku Ø 10 mm,
- d) wydłużeniem przy zerwaniu nie mniej niż 800%,
- e) odkształceniem trwałym po wydłużeniu o 100% nie większym niż 10%,
- f) odpornością na starzenie się.

Taśmy te służą do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco z pionowo przyciętymi ściankami naprawianej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o 2 do 5 mm. Cieńsze taśmy (2 mm) należy stosować przy szerokościach naprawianych ubytków (wybojów) do 1,5 metra, zaś grubsze (np. 10 mm) przy szerokościach większych od 4 metrów.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Maszyny do przygotowania nawierzchni przed naprawą**

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 10 kW, lub podobnie działające urządzenia, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonych do prostokątów),
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m<sup>3</sup> powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,
- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Średnica dysków wirujących (z drutów stalowych) z prędkością 3000 obr./min nie powinna być mniejsza od 200 mm. Szczotki służą do czyszczenia naprawianych pęknięć oraz krawędzi przyciętych warstw przed dalszymi pracami, np. przyklejeniem do nich samoprzylepnych taśm kauczukowo-asfaltowych,
- walcowe lub garnkowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych.

#### **3.3. Skrapiarki**

W zależności od potrzeb należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do emulsji asfaltowej stosowanej w technice naprawy spryskiem lepiszcza i posypania kruszywem o odpowiednim uziarnieniu. Do większości robót remontowych można stosować skrapiarki małe z ręcznie prowadzoną łańcą spryskującą. Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem naprawianego miejsca w założonej ilości (l/m<sup>2</sup>).

#### **3.4. Betoniarki**

Do mieszania składników szybkowiązujących mieszanek mineralno-emulsyjnych powinny być zastosowane wolnospadowe betoniarki o pojemności dostosowanej do zakresu wykonywanych robót i czasu wiązania mieszanki. Mogą to być betoniarki o pojemności 25, 50 lub 100 litrów.

#### **3.6. Sprzęt do wbudowywania mieszanek mineralno-bitumicznych „na gorąco” lub „na zimno”**

Przy typowym dla remontów cząstkowych zakresie robót dopuszcza się ręczne rozkładanie mieszanek mineralno-bitumicznych przy użyciu łopat, listwowych ściągaczek (użycie grabi wykluczone) i listew profilowych. Do zagęszczenia rozłożonych mieszanek należy użyć lekkich walców wibracyjnych lub zagęszczarek płytowych.

#### **3.7. Sprzęt do wbudowywania asfaltu lanego**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego, powinien wykazać się możliwością korzystania, w zależności od potrzeb, z następującego sprzętu:

- kotłów produkcyjno-transportowych holowanych przez ciągniki lub samochody,
- kotłów stałych,
- kotłów transportowych montowanych na samochodach samowyladowczych,
- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- układarek,
- tacek, żelazek żeliwnych, koksowników, zacieraczek, gładzików, łopat, szczotek, listew drewnianych lub stalowych w przypadku układania ręcznego.

#### **3.8. Specjalistyczny sprzęt do naprawy powierzchniowych uszkodzeń**

Do naprawy powierzchniowych uszkodzeń (w tym wybojów) można użyć specjalne remonter, wprowadzające pod ciśnieniem kruszywo jednocześnie z modyfikowaną kationową emulsją asfaltową w oczyszczone sprężonym powietrzem uszkodzenia.

Urządzenia te nadają się do uszczelniania nie tylko szeroko rozwartych (podłużnych) pęknięć (szerszych od 2 cm) oraz głębokich ubytków i wybojów (powyżej 3 cm) ale także do wypełniania powierzchniowych uszkodzeń i zaniżeń powierzchni warstwy ścieralnej. Remonter powinien być wyposażony w

wysokowydajną dmuchawę do czyszczenia wybojów, silnik o mocy powyżej 50 kW napędzający pompę hydrauliczną o wydajności powyżej 65 l/min przy obrotach 2000 obr./min i system pneumatyczny z dmuchawą z trzema wirnikami do usuwania zanieczyszczeń i nadawania ziarnom grysu (frakcji od 2 do 4 mm, od 4 do 6,3 mm lub od 8 do 12 mm) dużej prędkości przy ich wyrzucaniu z dyszy razem z emulsją.

Zbiornik emulsji o pojemności 850 l, podgrzewany grzałkami o mocy 3600 W i pompą emulsji o wydajności 42 l/min wystarcza do wbudowywania 2000 kg gryсів na zmianę.

Remonter powinien być wyposażony w układ dostarczania grysu przenośnikiem ślimakowym ze standardowego samochodu samowyładowczego, a także w układ do oczyszczania obiegu emulsji asfaltowej po zakończeniu remontu cząstkowego.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport mieszanek mineralno-asfaltowych „na gorąco”**

Mieszanke 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 wbudowania.

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

Przy naprawie niewielkich powierzchni, należy transportować gorącą mieszanke mineralno-asfaltową w pojemnikach izolowanych cieplnie.

##### **4.3. Transport mieszanek mineralno-asfaltowych „na zimno”**

Transport mieszanek mineralno-emulsyjnej może się odbywać samochodem samowyładowczym. Nie stawia się ograniczeń co do odległości transportu mieszanek w danym dniu roboczym. Gdy czas transportu wynosi ponad 0,5 h podczas słonecznej pogody lub gdy istnieje ryzyko przelotnych opadów, wtedy skrzynie samochodów z mieszanek powinny być przykryte plandeką, aby zapobiec nadmiernemu odparowaniu wody lub odmyciu ziarn kruszywa.

Nie należy stosować do transportu mieszanek mineralno-emulsyjnej samochodów z podgrzewaną skrzynią ładunkową.

##### **4.4. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

##### **4.5. Transport lepiszcza**

Lepiszczko (kationowa emulsja asfaltowa) powinna być transportowana zgodnie z EmA-99 [3].

##### **4.6. Transport asfaltu lanego**

Do transportu asfaltu lanego można stosować:

- kotły produkcyjno-transportowe holowane przez ciągnik lub samochód,
- kotły transportowe montowane na samochodach samowyładowczych.

W czasie transportu asfaltu lanego należy utrzymywać temperaturę wytwarzania, która jest jednocześnie temperaturą wbudowania w nawierzchnię.

##### **4.7. Transport innych materiałów**

Pozostałe materiały powinny być transportowane zgodnie z zaleceniami producentów tych materiałów.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

##### **5.2. Przygotowanie nawierzchni do naprawy**

Przygotowanie uszkodzonego miejsca (ubytku, wyboju lub obłamanych krawędzi nawierzchni) do naprawy należy wykonać bardzo starannie przez:

- pionowe obcięcie (najlepiej diamentowymi piłami tarczowymi) krawędzi uszkodzenia na głębokość umożliwiającą wyrównanie jego dna, nadając uszkodzeniu kształt prostej figury geometrycznej np. prostokąta,
- usunięcie luźnych okruszków nawierzchni,
- usunięcie wody, doprowadzając uszkodzone miejsce do stanu powietrzno-suchego,
- dokładne oczyszczenie dna i krawędzi uszkodzonego miejsca z luźnych ziarn grys, żwiru, piasku i pyłu.

#### **5.4. Naprawa wybojów i obłamanych krawędzi nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi „na gorąco” lub „na zimno”**

Po przygotowaniu uszkodzonego miejsca nawierzchni do naprawy (wg punktu 5.2), należy spryskać dno i boki naprawianego miejsca szybkozestawialną kationową emulsją asfaltową w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup> - przy stosowaniu do naprawy mieszanek mineralno-asfaltowych „na zimno”, zaś przy zastosowaniu mieszanek mineralno-asfaltowych „na gorąco” - zamiast spryskania bocznych ścianek naprawianego uszkodzenia alternatywnie można przykleić samoprzylepne taśmy kauczukowo-asfaltowe (p. 2.8).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy rozłożyć przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych. W żadnym wypadku nie należy zrzucać mieszanki ze środka transportu bezpośrednio do przygotowanego do naprawy miejsca, a następnie je rozgarniać. Mieszanka powinna być jednakowo spulchniona na całej powierzchni naprawianego miejsca i ułożona z pewnym nadmiarem, by po jej zagęszczeniu naprawiona powierzchnia była równa z powierzchnią sąsiadujących części nawierzchni. Różnice w poziomie naprawionego miejsca i istniejącej nawierzchni przeznaczonej do ruchu z prędkością powyżej 60 km/h, nie powinny być większe od 4 mm. Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

Przy naprawie obłamanych krawędzi nawierzchni należy zapewnić odpowiedni opór boczny dla zagęszczanej warstwy i dobre międzywarstwowe związanie.

#### **5.5. Uzupełnianie ubytków ziaren kruszywa i zaprawy na powierzchni warstwy ścieralnej**

##### **5.5.3. Uzupełnianie ubytków ziarn, kruszyw i lepiszcza na powierzchni warstwy ścieralnej techniką sprysku lepiszczem i posypania grysem**

##### **5.5.4. Warunki przystąpienia do robót**

Powierzchniowe utwardzenie można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa od +10°C przy stosowaniu asfaltowej emulsji kationowej i nie niższa niż +15°C przy stosowaniu innych lepiszczy.

Temperatura utwardzanej nawierzchni powinna być nie niższa niż +5°C przy emulsji asfaltowej i +10°C przy innych lepiszczach bezwodnych.

Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

##### **5.5.4. Technologia wykonania**

Technologia uzupełniania ubytków ziarn, kruszyw i lepiszcza jest analogiczna jak przy pojedynczym powierzchniowym utwardzeniu, wg OST D-05.03.09 „Nawierzchnia pojedynczo powierzchniowo utwardzana” [4] i warunki opisane w tej OST powinny być przestrzegane. We wszystkich rodzajach uszkodzeń kolor kruszywa należy dostosować do barwy remontowanej nawierzchni. Rumosz po oczyszczeniu wyboju należy uprzątnąć i wywieźć z placu budowy.

W zależności od ilości miejsc z ubytkami i wielkości ubytków należy stosować odpowiedni sprzęt do ich naprawy.

Przy większych powierzchniach uszkodzonych należy stosować remonter wykonujący przy jednym przejściu maszyny, sprysk lepiszczem (kationową emulsją asfaltową), posypanie grysem granulowanym i wciśnięcie go w lepiszcze.

Przy mniejszych powierzchniach uszkodzonych należy zastosować specjalny remonter natryskujący pod ciśnieniem jednocześnie kruszywo z modyfikowaną kationową emulsją asfaltową. Remonter ten umożliwia oczyszczenie naprawianego miejsca sprężonym powietrzem, a następnie poprzez tę samą dyszę natryskiwana jest warstewka modyfikowanej emulsji asfaltowej. Następnie przy użyciu tej samej dyszy natryskuje się pod ciśnieniem naprawiane miejsce kruszywem otoczonym (w dyszy) emulsją. W końcowej fazie należy zastosować natrysk naprawianego miejsca kruszywem frakcji od 2 do 4 mm.

W zależności od tekstury naprawianej nawierzchni należy zastosować odpowiednie uziarnienie grys (od 2 do 4 mm lub od 4 do 6,3 mm). Poniżej przykładowa technologia naprawy.

##### **5.5.4.1. Naprawa powierzchniowych spękań uszkodzonej nawierzchni i wybojów głębokości do 1,5 cm:**

- a) miejsce uszkodzenia należy oczyścić ręcznymi szczotkami stalowymi,
- b) następnie przy użyciu lancy skraplarki należy dokonać skropienia emulsją asfaltową o zawartości asfaltu 65% w ilości 1,5 - 1,8 kg/m<sup>2</sup>,
- c) spryskaną powierzchnię należy zasypać grysami o uziarnieniu 2/4 mm lub 4/6,3 mm w ilości 10-14 kg/m<sup>2</sup>,

- d) rozścielone kruszywo należy zagęścić.
- 5.5.4.2. Naprawa uszkodzonej nawierzchni bez naruszenia podbudowy przy głębokości wybojów do 2 cm.
  - a) uszkodzone miejsca należy oczyścić szczotkami stalowymi, usuwając wykruszające się i odstające części nawierzchni
  - b) po oczyszczeniu uszkodzonego miejsca dno i krawędzie należy spryskać emulsją asfaltową przy użyciu lancy skraparki w ilości 1,2 kg/ m<sup>2</sup>,
  - c) na spryskaną powierzchnię rozsypać grys o uziarnieniu 6,3-12,8 mm w ilości 16-20 kg/ m<sup>2</sup>, i odpowiednio zagęścić
  - d) zagęszczoną warstwę skropić emulsją asfaltową w ilości 2,5 do 3,0 kg/ m<sup>2</sup>, i zasypać grysem 4/6,3 mm lub 2/4 mm w ilości 8-12 kg/ m<sup>2</sup>,
  - a) powierzchnię remontowaną należy zagęścić.
- 5.5.4.3. Naprawa uszkodzeń nawierzchni bez naruszenia podbudowy przy głębokości wybojów do 3 cm
  - a) uszkodzone miejsca należy oczyścić szczotkami stalowymi, usuwając odstające i wykruszające się części nawierzchni
  - b) po oczyszczeniu uszkodzonego miejsca, dno i krawędzie tego uszkodzenia należy spryskać emulsją asfaltową w ilości 1,4 kg/ m<sup>2</sup>, przy użyciu lancy skraparki
  - c) na spryskaną powierzchnię należy rozsypać grys o uziarnieniach 12,8/20 mm w ilości 20-25 kg/m<sup>2</sup> i odpowiednio zagęścić.
  - d) zagęszczoną warstwę należy spryskać emulsją asfaltową w ilości 3,0- 3,5 kg/ m<sup>2</sup>, i posypać grysem 6,3/12,8 mm w ilości 10-14kg/ m<sup>2</sup>,
  - e) rozsypaną warstwę grysów należy zagęścić.

Bezpośrednio po tak wyremontowanym miejscu może odbywać się ruch samochodowy.

## 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 aprobaty techniczne na materiały oraz wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić je Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania przy uszczelnianiu spękań nawierzchni

W czasie uszczelniania spękań nawierzchni bitumicznych Wykonawca powinien prowadzić badania zgodnie z OST D-05.03.15 „Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni bitumicznych”.

#### 6.3.2. Badania przy wbudowywaniu mieszanek mineralno-asfaltowych

W czasie wykonywania napraw uszkodzeń należy kontrolować:

- przygotowanie naprawianych powierzchni do wbudowywania mieszanek, którymi będzie wykonywany remont uszkodzonego miejsca,
- skład wbudowywanych mieszanek:
  - betonu asfaltowego, Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 1. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami. Tablica 1. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

| Lp | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm:<br>31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0;<br>Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej 2,0 | Mieszanka mineralno-asfaltowa do nawierzchni dróg o kategorii ruchu |              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
|    |                                                                                                                                                   | KR 1 lub KR 2                                                       | KR 3 do KR 6 |
| 1  |                                                                                                                                                   |                                                                     |              |
| 2  | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm:<br>0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075                                                               | + 3,0                                                               | + 2,0        |
| 3  | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach #<br>0,075mm                                                                                             | + 2,0                                                               | + 1,5        |
| 4  | Asfalt                                                                                                                                            | + 0,5                                                               | + 0,3        |

- asfaltu lanego. Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001[8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 1. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.
- mineralno-asfaltowych „na zimno”. Próbkę mieszanki mineralno-emulsyjnej przed wykonaniem ekstrakcji należy wysuszyć. Badanie składu mieszanki mineralno-emulsyjnej polega na wykonaniu:
  - ekstrakcji pobranej próbki mieszanki zgodnie z zasadami podanymi w PN-S-04001 [12],
  - analizy sitowej mieszanki mineralnej uzyskanej w wyniku ekstrakcji.
 Otrzymane wyniki badań próbek należy porównać z wymaganiami recepty laboratoryjnej. Maksymalne dopuszczalne odchyłki uzyskanych wyników badań od wielkości ustalonych w receptce wynoszą:
  - dla kruszywa powyżej 2 mm + 6,0%,
  - dla wypełniacza (frakcja poniżej 0,075 mm) + 2,0%,
  - dla asfaltu + 0,3%.
 Częstotliwość badań mieszanki mineralno-emulsyjnej nie powinna być mniejsza niż 1 badanie na 300 Mg wyprodukowanej mieszanki, ale nie mniej niż jedna próbka na zmianę roboczą.

- ilość wbudowywanych materiałów na 1 m<sup>2</sup> - codziennie,
- równość naprawianych fragmentów - każdy fragment  
Różnice między naprawioną powierzchnią a sąsiadującymi powierzchniami, nie powinny być większe od 4 mm dla dróg o prędkości ruchu powyżej 60 km/h i od 6 mm dla dróg o prędkości poniżej 60 km/h,
- pochylenie poprzeczne (spadek) warstwy wypełniającej po zagęszczeniu powinien być zgodny ze spadkiem istniejącej nawierzchni, przy czym warstwa ta powinna być wykonana ponad krawędź otaczającej nawierzchni o 2 do 4 mm, jeśli warstwę wypełniającą wykonano z mieszanki mineralno-asfaltowej „na zimno” (o długim okresie składowania). Przy innych rodzajach mieszanek, które są mniej podatne na dogęszczenie poziom warstwy wypełniającej ubytek powinien być wyższy od otaczającej nawierzchni o 1 do 2 mm.

## 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 obmiaru robót jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) naprawionej, uszczelnionej powierzchni nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru 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, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega:

- przygotowanie uszkodzonego miejsca nawierzchni (obcięcie krawędzi, oczyszczenie dna i krawędzi, usunięcie wody),
- ew. spryskanie dna i boków emulsją asfaltową,
- ew. przyklejenie taśm kauczukowo-asfaltowych,
- ew. poszerzenie spękań przecinarkami wzgl. frezarkami, oczyszczenie i osuszenie spękań, usunięcie śladów i plam olejowych oraz zagruntowanie ścianek spękań gruntownikiem.

## **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> remontu cząstkowego nawierzchni z ew. uszczelnieniem spękań obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wywóz odpadów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie naprawy zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy,
- uporządkowanie terenu budowy

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
8. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych

### **10.2. Inne dokumenty**

3. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje. Zeszyt 60. IBDiM, Warszawa, 1999.
4. OST D-05.03.09 „Nawierzchnia pojedynczo powierzchniowo utrwalana”