

## **D.05.03.08 DWUKROTNE POWIERZCHNIOWE UTRWALENIE NAWIERZCHNI DROGOWYCH PRZY UŻYCIU EMULSJASFALTOWEJ I GRYSÓW KAMIENNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w ramach realizacji zadania pn. „Modernizacja drogi gminnej ulicy Górnej w miejscowości Pogwizdów poprzez remont nawierzchni”

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem dwukrotnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni drogowych przy użyciu emulsji asfaltowej i grysów kamiennych podczas przebudowy drogi określonej w pkt. 1.1. zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje :

- 1.3.1.** Wykonanie i ustawienie oznakowania pionowego dla potrzeb prowadzonych robót zgodnie z instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym (dopuszcza się stosowanie instrukcji MP nr 24/90184).
- 1.3.2.** Wykonanie dwukrotnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni emulsją asfaltową kationową.
- 1.3.3.** Wykonanie dwukrotnego przesypania nawierzchni grysami kamiennymi.
- 1.3.4.** Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów środkami transportowymi umożliwiającymi odpowiednie zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.
- 1.3.5.** Przeprowadzenie pomiarów wykonanych robót.
- 1.3.6.** Likwidację oznakowania pionowego ustawionego na czas prowadzenia robót w pasie drogowym.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania, podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu powierzchniowego utrwalenia nawierzchni emulsją asfaltową są :

- lepiszcza bitumiczne,
- grysy kamienne,
- żwir.

#### **2.3. Wymagania dla kruszywa**

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni należy stosować grysy lub żwiry kruszone o wąskich frakcjach uziarnienia, spełniające wymagania wg tablicy 1i 2 zgodnie z normą PN-B-11112 [1]. Do dwukrotnego 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 grysów o wymiarach innych niż wyżej podane pod warunkiem, że zostaną zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. 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 pełnej liczby obrotów nie większy niż % (m/m) | 25              | 35                         |
| Nasiąkliwość nie większa niż   | 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 własności  | Kategoria ruchu                           |         |                     |
|---|---|---------|---------------------|
|   | ciężki                                    | średni  | lekkośredni i lekki |
|   | Gatunek kruszywa                          |         |                     |
|   | 1   |         | 2                   |
| Zawartość ziaren 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

#### 2.4. Wymagania dla lepiszcza

Niniejsza Specyfikacja uwzględnia jako lepiszcze do powierzchniowego utrwalenia nawierzchni tylko drogowe kationowe emulsje asfaltowe szybkorozpadowe niemodyfikowane i modyfikowane rodzaju K1-65, K1-70, K1-65 MP i K1-70 MP, spełniające wymagania zawarte w tablicy 3 zgodnie z opracowaniem „ Wymagania techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-94 ” – 1994 [5]

**Tablica 3. Wymagania dla drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych**

| 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 0,4 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     | 85,0 | 85,0 |
| Indeks rozpadu g/100g, nie więcej niż        | 80,0 | 80,0 |

Specyfikacja Techniczna D.05.03.08.

Kationowe emulsje asfaltowe rodzaju K1-70 zaleca się stosować do wykonywania powierzchniowego utwardzenia nawierzchni na drogach o ruchu średnim. Przy ruchu mniejszym od średniego dopuszcza się stosowanie emulsji K1-65. Powierzchniowe utwardzenie nawierzchni może być wykonane 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 rozpadające (modyfikowane i niemodyfikowane) mogą być stosowane pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej wydanej przez uprawnioną jednostkę i muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**Tablica 4. Właściwości drogowych emulsji kationowych modyfikowanych**

| Oznaczenia<br>Badane właściwości                        | Klasa emulsji   |             |
|---|-----------------|-------------|
|   | Szybkorozpadowe |             |
|   | K1-65 MP        | K1-70 MP    |
| 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 0,4 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                | 85,0            | 85,0        |
| Indeks rozpadu g/100g *, nie więcej niż                 | 90,0            | 90,0        |

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

## 2.5. Składowanie materiałów

### 2.5.1. Składowanie kruszywa

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

### 2.5.2. Składowanie lepiszcza

Do składowania lepiszcza Wykonawca użyje cystern, pojemników, zbiorników lub beczek. Cysterny, pojemniki, zbiorniki i beczki przeznaczone do składowania emulsji asfaltowej powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania następujących zasad:

- czas składowania emulsji asfaltowej nie powinien przekraczać 3 m-cy od daty jej wyprodukowania
- temperatura przechowywania emulsji asfaltowej nie powinna być niższa niż + 5° C
- Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw emulsji asfaltowej oraz wykonywania z ustaloną częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych, które w określonym trybie zostaną przekazane Inspektorowi Nadzoru
- Lepiszcz należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- szczotek mechanicznych

- skrapiałek
- rozsypywarek kruszywa
- walców drogowych

### 3.2.1. Szczotka mechaniczna

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

Specyfikacja Techniczna D.05.03.08.

zamiatania 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.

### 3.2.2. Skrapiałka lepiszcza

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia takiej skrapiałki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia lepiszcza na nawierzchni skrapiałka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne.

### 3.2.3. Rozsypywarka kruszywa

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

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

### 3.2.4. Walce drogowe

Do zawałowania 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 stalowych pod warunkiem, że nie będą one powodowały miażdżenia ziarn kruszywa.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

### 4.3. Transport lepiszcza

Cysterny samochodowe używane do przewozu emulsji asfaltowej powinny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 3 m<sup>3</sup> a każda przegroda ma mieć wykroje przy dnie, aby był możliwy przepływ emulsji między komorami. Lepiszczka należy przewozić w cysternach samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem, który pozwala na uszczelnienie istniejącej nawierzchni, zapewnia dobre przeciwpoślizgowe parametry warstwy ścieralnej, natomiast nie wpływa na poprawę równości nawierzchni. Nawierzchnia, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie musi być wyremontowana i posiadać właściwy profil podłużny i poprzeczny oraz charakteryzować się dużą jednorodnością pod względem twardości i tekstury.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

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).

### 5.3. Rozkładanie lepiszcza

Rozkładana emulsja asfaltowa powinna posiadać następującą temperaturę :

- emulsja K1-65                      od 40° C do 50° C
- emulsja K1-70                      od 60° C do 65° C
- emulsja K1-65 MP                  od 50° C do 60° C
- emulsja K1-70 MP                  od 65° C do 75° C

Jeżeli powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest wykonywane na połowie jezdni to złącze środkowe przy drugiej warstwie powinno być przesunięte od 15 do 30 cm, przy czym zalecane jest wykonanie powierzchniowego utrwalenia na całej szerokości jezdni w tym samym dniu. Przy rozpoczęciu skrapiania nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu.

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

Specyfikacja Techniczna D.05.03.08.

**Tablica 5. Klasyfikacja stanu powierzchni utwalonej nawierzchni**

| Lp. | Wygląd i opis powierzchni nawierzchni   | Głębokość tekstury ° HS |
|-----|---|-------------------------|
| 1.  | Nawierzchnia uboga w lepiszcze np. mieszanki mineralno – bitumiczne bardzo otwarte i mocno porowate       | HS > 1,7                |
| 2.  | Nawierzchnia uboga w lepiszcze np. mieszanki mineralno – bitumiczne porowate                              | 1,2 < HS > 1,7          |
| 3.  | Nawierzchnia wygładzona np. mieszanki mineralno-bitumiczne o strukturze zamkniętej bez wysięków lepiszcza | 0,8 < HS > 1,2          |
| 4.  | Nawierzchnia bogata w lepiszcze wykazująca tendencje do występowania wysięgów lepiszcza                   | 0,4 < 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 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 utrażeń „Allogen” [8].

#### 5.4. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza za pomocą rozsypywarki kruszywa spełniającej wymagania określone w pkt. 3. Ustalenie rzeczywistej ilości grysów zaleca się dokonać zgodnie z opracowaniem „Powierzchniowe utwalenie. Oznaczenie opracowania ilości lepiszcza i kruszywa” [4].

Ustalone 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 grysów grubego o od 10% do 25%
  - przy rozkładaniu grysów drobnego o od 10% do 15%

#### 5.5. Wałowanie

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utrażeń najbardziej przydatne są walce ogumione. Dla uzyskania właściwego zawalowania 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. Przy wykonaniu podwójnego powierzchniowego utrwalenia, pierwszą warstwę kruszywa wałuje się tylko wstępnie (jedno przejście walca).

#### 5.6. Zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni Wykonawca może przystąpić tylko wówczas, gdy przyczepność aktywna kruszywa do wybranego rodzaju emulsji asfaltowej 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 nawierzchni innych lepiszczy niż emulsja asfaltowa, przyczepność aktywną można zwiększyć przez zastosowanie otoczonego kruszywa na gorąco.

#### 5.7. Warunki przystąpienia do robót

Powierzchniowe utwalenie nawierzchni można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa niż +10° C przy stosowaniu emulsji asfaltowej kationowej i nie niższa niż +15° C przy stosowaniu innych lepiszczy. Temperatura utwalanej nawierzchni powinna być nie niższa niż +5° C przy emulsji asfaltowej kationowej i +10° C przy innych lepiszczach bezwodnych. Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ) oraz mokrego podłoża.

#### 5.8. Oznakowanie robót

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

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

Specyfikacja Techniczna D.05.03.08.

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

### 5.9. Odcinek próbny

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

- stwierdzenia, czy sprzęt przewidziany do wykonywania robót spełnia wymagania
- sprawdzenia, czy dozowana ilość lepiszcza i kruszywa są zgodne z parametrami jakie zamierza się uzyskać 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 Inspektora Nadzoru. Wykonawca może przystąpić do wykonywania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.10. Oddanie nawierzchni do ruchu

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw oraz lepiszczy przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki badań Inspektorowi Nadzoru. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i lepiszcza określone w pkt. 2.3. i 2.4.

### 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 utrwalenia nawierzchni podani w tablicy 6.

#### 6.3.2. Badania kruszyw

Jeżeli Inspektor Nadzoru 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 asfaltowej

Jeżeli Inspektor Nadzoru nie ustali inaczej, to dla każdej dostarczonej partii (środka transportu) emulsji asfaltowej należy zbadać :

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

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

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów               | Częstotliwość badań. Minimalna         |
|-----|---|--|
| 1.  | Badanie właściwości kruszywa                    | dla każdej partii kruszywa             |
| 2.  | Badania emulsji asfaltowej                      | dla każdej dostawy                     |
| 3.  | Sprawdzenie stanu czystości                     | w sposób ciągły                        |
| 4.  | Sprawdzenie dozowania lepiszcza                 | przed rozpoczęciem robót (ode. próbny) |
| 5.  | Sprawdzenie dozowania kruszywa                  | przed rozpoczęciem robót (ode. próbny) |
| 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. Sprawdzenie stanu czystości nawierzchni

W trakcie prowadzonych robót Wykonawca powinien sprawdzać stan powierzchni nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, zgodnie z pkt. 5.1. oraz jej oczyszczenie, zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 5.2.

Specyfikacja Techniczna D.05.03.08.

#### 6.3.5. Sprawdzenie 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. 5.7.

#### **6.3.7. Sprawdzenie temperatury lepiszcza**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia stałych pomiarów temperatury lepiszcza, co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5.3.

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

#### **6.4.1. Szerokość nawierzchni**

Po zakończeniu robót tj. po okresie pielęgnacji, Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru 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 nawierzchni, 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 nawierzchni**

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> dwukrotnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót,
- transport i składowanie kruszyw,
- transport i składowanie lepiszczy,
- transport i pracę sprzętu,
- przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania powierzchniowego utrwalenia,
- ustalenie ilości potrzebnych materiałów,
- dwukrotne rozłożenie lepiszcza,
- dwukrotne 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. Oznaczenie lepkości względnej lepkościomierzem Englera. |
| 3. | BN-70/8931-08 | Oznaczenie aktywnej przyczepności lepiszczy bitumicznych do kruszyw.       |
- Specyfikacja Techniczna D.05.03.08.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Powierzchniowe utwardzenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa.
2. Opracowanie zalecane przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5 3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
3. Warunki techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych MK-CZDP 1984.
4. Projektowanie powierzchniowe utwardzenia. Wytyczne i zalecenia.