

## **D.04.03.01a. Związania międzywarstwowe, oczyszczenie warstw konstrukcyjnych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z:

- wykonania i odbioru związań międzywarstwowych ulegających zakryciu,
- wykonania i odbioru połączeń warstw ulegających zakryciu, z mieszanek mineralno-asfaltowych z innymi rodzajami nawierzchni i urządzeniami znajdującymi się w jezdni, krawężnikami itp.,
- rozliczania przy odbiorze ostatecznym grubości wykonanych warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych w przypadku wykonywania ich w pakietach (więcej niż jedna warstwa).
- oczyszczeniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni,

w ramach przebudowy ul. Stefana Okrzei w Wyszkanie na odcinku od ul. Pułtuskiej do ul. Serockiej.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu wszystkich warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych znajdujących się w ciągu drogi .

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia 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**

Konstrukcja nawierzchni drogowej powinna być tak zaprojektowana i wykonana, aby w możliwie największym stopniu zapewnić jej jednakowe właściwości fizyko-mechaniczne w kierunku ruchu pojazdów oraz w kierunku poprzecznym (zapewnić monolityczność konstrukcji nawierzchni) a także zapewnić szczelne połączenia warstw z przylegającymi do nich lub znajdującymi się w nawierzchni urządzeniami.

Należy zapewnić dobre sklejenie poszczególnych warstw nawierzchni ze sobą i w miarę możliwości, zmniejszyć do minimum liczbę spoin technologicznych (podłużnych i poprzecznych). Jednak w przypadku konieczności ich wykonania należy zapewnić prawidłowe zespolenie sąsiadujących pasów układanych warstw oraz poprzecznych spoin roboczych, gdyż tylko dobre ich związanie zapewnia szczelność warstwy w obszarze spoiny i prawidłowe przenoszenie naprężeń spowodowanych obciążeniem ruchu oraz zmianami warunków atmosferycznych.

**1.5.1 Mieszanka mineralno-asfaltowa (mm-a)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wykonana na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.5.2 Emulsja asfaltowa** - emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt drogowy.

**1.5.3 Kationowa emulsja asfaltowa** - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząsteczkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.5.4 Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami** - emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest sfalt modyfikowany polimerami, lub emulsja asfaltowa modyfikowana lateksem.

**1.5.5 Związanie międzywarstwowe** - wykonana na miejscu (placu budowy) aplikacja określonego zestawu materiałów (emulsja asfaltowa, kruszywo itd.), której celem jest trwałe zespolenie warstw nawierzchni drogowej.

**1.5.6 Połączenie jest** powierzchnią (pionową lub skośną) styku:

- między rodzajami mm-a o różnych właściwościach, (np. beton asfaltowy/asfalt lany),
- między warstwami z mm-a i urządzeniami znajdującymi się w jezdni (np. krawężniki, kostka brukowa, studzienki instalacyjne itp.).

**1.5.7 Spoina technologiczna** jest (pionową lub skośną) powierzchnią styku, która powstaje przy pasmowym wbudowaniu mm-a o porównywalnych właściwościach obok siebie (spoiny podłużne) lub - w przypadku dłuższych przerw w pracy - jedna za drugą (spoiny poprzeczne).

**1.5.8 Szczelina** - jest zaprojektowanym lub wynikającym z uwarunkowań roboczych odstępem między dwoma warstwami mm-a lub między warstwami mm-a i urządzeniami wbudowanymi w jezdnię. Odstęp ten powinien zostać wypełniony w stopniu gwarantującym szczelność.

**1.5.9 Urządzenie w jezdni** - studzienki odwodnieniowe i instalacyjne, ścieki, krawężniki itp.

**1.5.10 Taśma polimeroasfaltowa** - najczęściej samoprzylepna taśma wytworzona w warunkach przemysłowych z asfaltu drogowego modyfikowanego elastomerami o przekroju prostokątnym, zabezpieczona przed sklejaniami się przekładką z papieru silikonowanego.

**1.5.11 Zalewa drogowa** wytworzona w warunkach przemysłowych mieszanka asfaltu drogowego z elastomerami, która zapewnia dobrą przyczepność do ścianek szczeliny oraz dużą

wydłużalność (rzędu 25 %) w niskiej temperaturze (-20°C), stosowana na gorąco do wypełnienia szczelin w nawierzchni drogowej.

**1.5.12 Warstwa mieszanki mineralno-asfaltowej** - Warstwa nawierzchni wykonana z mieszanki mineralno- asfaltowej, spełniająca wymagania obowiązujących przepisów technicznych.

**1.5.13 Pakiet warstw mieszanki mineralno-asfaltowej** - Kilka warstw z mm-a o grubościach wynikających z projektu technicznego nawierzchni drogowej.

**1.5.14 Podłoże warstwy** - niżej leżąca warstwa konstrukcji nawierzchni

## 2. Materiały

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

### 2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Do związań między warstwowymi mogą być stosowane następujące materiały:

- kationowe emulsje asfaltowe (niemodyfikowane) wg Aprobaty Technicznej lub wg Załącznika Krajowego NAWPN-EN 13808, (do skropienia podbudów)
- kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami wg Aprobaty Technicznej lub wg Załącznika Krajowego NA w PN-EN 13808, (do skropienia warstwy wiążącej)

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru .Do każdej ilości jednorazowo odbieranej partii lepiszcza dołączona powinna być deklaracja zgodności z Aprobata Techniczną na wyrób.

### 2.2. Emulsja asfaltowa

*Tablica 1.0 Rodzaje emulsji w zależności od rodzaju warstwy, na której zostanie wykonane skropienie emulsją*

|               | Rodzaj materiału/warstwa podłoża             |   |  |                             |   |                                      |
|---------------|--|---|--|-----------------------------|---|--------------------------------------|
| Przeznaczenie | podbudowa asfaltowa na warstwie niezwiązanej | podbudowa asfaltowa na warstwie związanej (spoiwo hydrauliczne) | warstwa wiążąca na podbudowie asfaltowej | warstwa wiążąca na izolacji | wiążąca lub ścierna na warstwie sfrezowanej | warstwa ścierna na warstwie wiążącej |
| KR1-4         | C 60 B 5<br>ZM                               | C 60 B 5<br>ZM  | C 60 B 3<br>ZM                           | Nie dotyczy                 | C 60 B 3<br>ZM                              | C 60 BP 3<br>ZM                      |

Oznaczenia wg PN-EN 13808, składające się z liter i cyfr, które są stosowane do opisu istotnych właściwości kationowych emulsji asfaltowych, np. polarności cząstek asfaltu, zawartości lepiszcza, rodzaju lepiszcza, indeksu rozpadu, muszą być zgodne z podanymi w tablicy 1.1.

*Tablica 1.1. Objaśnienia oznaczeń wg PN-EN 13808*

| Pozycja oznaczenia                | Litery i cyfry    | Objaśnienie   | Według EN  |
|-----------------------------------|-------------------|---|--|
| 1                                 | C                 | Kationowa emulsja asfaltowa   | PN-EN 1430 (polarność cząstek)   |
| 2i3                               | Liczba dwucyfrowa | Zawartość lepiszcza w %, (m/m)  | PN-EN 1428 (zawartość wody) lub PN-EN 1431 (odzyskane lepiszcze + olej podestylacyjny)   |
| 4, lub 4 i<br>5, lub 4,<br>5 i 6  | B<br>P<br>F       | Informacje o rodzaju lepiszcza<br>Asfalty drogowe<br>Dodatek polimerów<br>Dodatkę więcej niż 2%, (m/m)<br>fluksu do emulsji | PN-EN 12591 (Wymagania wobec asfaltów drogowych) PN-EN 14023 (Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami). Polimer może być dodany przed, podczas lub po emulgacji |
| 5 lub 6, lub 7<br>(jeśli dotyczy) | 1-7               | Klasa indeksu rozpadu   | PN-EN 13075-1 (indeks rozpadu)   |
|                                   |                   | Zastosowanie  |  |

|                      |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|
| Uzupełnienia krajowe | -ZM<br>-RC<br>-PU<br>-CWZ<br><br>-ME<br><br>-R | - do złączania warstw<br>- do remontów cząstkowych<br>- do powierzchniowych utrwaleń<br>- do cienkich warstw układanych na zimno<br>- do mieszanek mineralno-emulsyjnych<br>- do mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych (m-c-e) |  |
|----------------------|--|--|--|

Kationowe emulsje asfaltowe, przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni, powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1. 2

Tablica 1.2. Wymagania do emulsji kationowych stosowanych do związań międzywarstwowych.

Klasa wymagania podana jest w nawiasie obok wymagania liczbowego. Brak wymagania oznaczony jest NPD (0).

| Właściwość                              | Metoda badania | Jednostka | C 60 B 3 ZM   | C 60 BP 3 ZM | C 60 B 5 ZM   |
|---|----------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| Polarność                               | PN-EN 1430     | -         | dodatnia      | dodatnia     | dodatnia      |
| Indeks rozpadu*)                        | PN-EN 13075-1  | g/100g    | 50 do 100 (3) | 50 do 100(3) | 120 do 180(5) |
| Stabilność podczas mieszania z cementem | PN-EN 12848    | g         | NPD (0)       | NPD (0)      | <2(2)         |
| Zawartość lepiszcza <sup>a)</sup>       | PN-EN 1428     | % m/m     | 58 do 62 (5)  | 58 do 62 (5) | 58 do 62 (5)  |

|   |             |                           |          |           |          |
|---|-------------|---------------------------|----------|-----------|----------|
| Czas wypływu <sup>a)</sup><br>fi2 mm przy 40 °C,<br>s | PN-EN 12846 | s                         | 15-45(3) | 15-45 (3) | 15-45(3) |
| Pozostałość na sicie,<br>sito 0,5 mm                  | PN-EN 1429  | % m/m                     | <0,2 (3) | <0,2 (3)  | <0,2 (3) |
| Sedymentacja po<br>7 dniach<br>magazynowania          | PN-EN 12487 | % m/m                     | TBR(1)   | TBR(1)    | TBR(1)   |
| Adhezja**)  | PN-EN 13614 | % pokrycia<br>powierzchni | NPD (0)  | NPD (0)   | NPD (0)  |

|  |                |                           |         |         |         |
|--|----------------|---------------------------|---------|---------|---------|
| Adhezja**)                                       | Załącznik NA.2 | % pokrycia<br>powierzchni | >75     | >75     | >75     |
| pH emulsji                                       | PN-EN<br>12850 | -                         | NPD(O)  | NPD (0) | >3,5    |
| Asfalt odzyskany<br>przez odparowanie            | PN-EN 13074    |                           |         |         |         |
| Penetracja w 25 C<br>asfaltu odzyskanego         | PN-EN 1426     | 0,1 mm                    | <100(3) | <100(3) | <100(3) |
| Temperatura<br>mięknienia asfaltu<br>odzyskanego | PN-EN 1427     | C                         | >39 (5) | >43 (4) | >39 (5) |

|  |             |   |         |          |         |
|--|-------------|---|---------|----------|---------|
| Nawrót sprężysty w 25C asfaltu odzyskanego dla asfaltów modyfikowanych | PN-EN 13998 | % | NPD (0) | > 50 (4) | NPD (0) |
|--|-------------|---|---------|----------|---------|

\*) Badanie na piasku Sikaisol

\*\*) Badanie na kruszywie bazaltowym

### 2.3. Przechowywanie materiałów

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

### 3. Sprzęt

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

#### 3.1. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

#### 3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarke do ręcznego skrapiania.

### 4. Transport

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

#### 4.1. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych.

Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

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

### 5. Wykonanie Robót

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

#### 5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne lub przy użyciu sprężonego powietrza.

#### 5.2 Warunki przystąpienia do robót

Temperatura podłoża w czasie skrapiania powinna wynosić nie mniej + 5°C. Nie dopuszcza się wykonywania skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub tuż przed opadami. Temperatura napełniania skrapiarek, przechowywania i użycia emulsji powinna mieścić się w granicach podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Temperatura użycia emulsji asfaltowych

| Rodzaj lepiszcza                         | Temperatura użycia<br>°C |      |
|--|--------------------------|------|
|  | maks.                    | min. |
| emulsja asfaltowa                        | 40                       | 70   |
| emulsja asfaltowa modyfikowana polimerem | 50                       | 80   |

**Temperatura rozlewania, przechowywania i użycia emulsji asfaltowych wg Aprobaty Technicznej powinny być zgodne z tymi podanymi w Aprobacie.**

### 5.3 Próbné dozowanie emulsji na odcinku próbnym

Jeżeli Inspektor Nadzoru uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to, co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- ustalenia poprawności dozowania emulsji.

Sprawdzenie ilości emulsji na 1m<sup>2</sup> określa się dokonując pomiaru masy płyty o wymiarach 1x1 m, przed i po skropieniu emulsją, i obliczając masę emulsji netto.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru. Skropiona powierzchnia powinna mieć wygląd jednorodny i równomierny.

### 5.4. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora nadzoru jej oczyszczenia. Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego **lepiszcza po odparowaniu wody** powinna być równa ilości założonej w p.5.4.1.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

#### 5.4.1. Zużycie emulsji

Orientacyjne zużycie emulsji asfaltowej kationowej zgodnej z wymaganiami pkt. 2.2 do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być w takiej ilości, aby po **odprowadzeniu wody z emulsji ilości asfaltu** wynosiły odpowiednio:

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| – nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni  | 0,2 ÷ 0,5 kg/m <sup>2</sup> , |
| – połączenie nowych warstw                          | 0,1 ÷ 0,3 kg/m <sup>2</sup> . |
| – podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | 0,5 ÷ 0,7 kg/m <sup>2</sup>   |

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

- sprawdzić czystość podłoża, które ma być skropione emulsją. Dopuszcza się skrapianie tylko czystego, najlepiej odpylonego i zmytego wodą podłoża,
- skontrolować dokumenty sprzedaży i świadectwa badań emulsji.

### 6.2. Badania i kontrola w czasie robót

#### 6.2.1. Badania lepiszczy

Podczas skrapiania

#### 6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki.

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni.

**8. Odbiór Robót**

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

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza, deklaracje zgodności producenta.

Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

**9. Podstawa płatności**

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

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.
- napełnienie skrapiarek lepiszczem,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem w ilości zgodnie z pkt.5.2.1,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. Przepisy związane****Normy**

PN-EN ISO 4259:2002 Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania.

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy - Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco

PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy - Część 2: Specyfikacja zalew na zimno

PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalanie - Metody badań - Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa

PN-EN 15322 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji asfaltów upłynnionych i fluksowanych