

## **D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

D.04.03.01.12 OCZYSZCZENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH MECHANICZNE  
D.04.03.01.22 SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH EMULSJĄ ASFALTOWĄ

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy oczyszczaniu i skrapianiu warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

- oczyszczenie mechaniczne nawierzchni drogowych nieulepszonych - warstwy niebitumiczne,
- oczyszczenie mechaniczne nawierzchni drogowych bitumicznych - warstwy bitumiczne
- skropienie warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót, podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Rodzaj materiału**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej specyfikacji są:

- C60 B10 ZM/R wg Warunków technicznych - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3”, do skropienia warstw z kruszywa łamanego
- C60 B 3 ZM, wg Wymaganiach technicznych - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3” do skropienia warstw bitumicznych z asfaltem zwykłym
- C60 BP 3 ZM, wg Wymaganiach technicznych - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3” do skropienia warstw bitumicznych z polimeroasfaltem (pod warstwę SMA 11)

Właściwości drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych powinny spełniać wymagania podane w poniższej tabelicy 2 wg Wymaganiach technicznych - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3”.

Metody badań podane w punktach j.w. opisane są w Wymaganiach technicznych - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3".

## 2.2. Zużycie lepiszczy do skropienia

Tablica: Zalecane ilości asfaltu do skropienia

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,7 do 1,0

Tablica: Zalecane ilości asfaltu do skropienia na połączeniach międzywarstwowych

Lp.	Połączenie nowych warstw asfaltowych	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	Od 0,5 do 0,7
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	od 0,3 do 0,5
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

## 2.3. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych. Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych - zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. 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,

- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

### **3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. 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,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke.

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

## **4. TRANSPORT**

Emulsję na budowę należy przewozić w samochodach cysternach. Cysterny winny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterna używana do transportu emulsji nie może być używana do przewozu innych lepiszczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Oczyszczenie powierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

#### **5.2.2. Skropienie powierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, za wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę 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.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2.0 godziny w przypadku stosowania 0.5 - 1.0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0.5 godziny w przypadku stosowania 0.1 - 0.5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

### 5.2.3. Ograniczenia wykonywania robót

Nie należy skrapiać mokrego podłoża. Nie należy prowadzić robót w czasie występowania mgły, opadów atmosferycznych i silnego wiatru, a także gdy temperatura powietrza w cieniu jest niższa od 10°C.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrole i badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. Wykonawca przedstawi stosowny raport ilości sprysku Inspektorowi Nadzoru.

### 6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badanie lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy poniżej.

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	Lepkość wg Englera	WT 3

#### 6.3.2. Badanie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

W jednym przekroju poprzecznym skrapianym umieszcza się 3 płytki o wymiarach 30x30cm lub 25x25cm.

Płytki waży się przed skropieniem oraz po skropieniu i odparowaniu wody lub upłynniacza. Ilość wynikającą z ważenia dzieli się przez powierzchnię. Wyniki są podstawą do oceny ilości i równomierności nakładanego lepiszcza.

#### 6.3.3. Badanie szczepności międzywarstwowej

Należy wykonać badania kontrolne połączeń międzywarstwowych z częstotliwością minimum 1 próbka na 0,3km jezdni.

Połączenie międzywarstwowe (szczepność międzywarstwową) badać należy według metody Leutnera. Badanie ścinania połączenia międzywarstwowego należy przeprowadzić wg metody przedstawionej w Instrukcji laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagań technicznych szczepności – GDDKiA z 2014 r.

Do oceny szczepności międzywarstwowej (powiązania warstw) warstw asfaltowych służy badanie bezpośredniego ścinania, przeprowadzane w aparacie ścinającym na próbkach cylindrycznych o średnicy 150 mm w temperaturze +20°C. W badaniu wykorzystuje się próbki odwiercone z nawierzchni. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych:

- 1,0MPa – warstwa ścieralna/warstwa wiążąca;
- 0,7MPa – warstwa wiążąca/ warstwa podbudowy;
- 0,6 MPa – warstwa podbudowy/ warstwa podbudowy;

##### 6.3.3.1. Kształt próbek

Jako próbki służą rdzenie o średnicy 150 mm  $\pm 2$  mm, odwiercane z nawierzchni lub próbki przygotowane w laboratorium. Próbki przygotowywane w laboratorium zagęszcza się wg PN EN12697-31 lub PN EN12697-33.

##### 6.3.3.2. Ilość próbek

Minimum dwa rdzenie z jednego miejsca pobrania lub dwa rdzenie/próbki walcowe tak samo zagęszczone w laboratorium

##### 6.3.3.3. Właściwości zewnętrzne

Poszczególne warstwy rdzenia powinny być jednorodne i nieuszkodzone (uszkodzenia rozumie się przez: rozpad, ubytki mastyksu, niedostateczne zagęszczenie, spękanie, ubytki ziaren i zanieczyszczenia). Należy dokonać oceny wizualnej badanych próbek. Powierzchnia boczna próbek musi być wolna od nierówności, rowków i śladów po zatrzymaniu koronki wiertniczej podczas pobierania. Płaszczyzna ścinka musi być prostopadła do powierzchni bocznej próbek. Należy zmierzyć średnicę próbki i grubości poszczególnych warstw.

##### 6.3.3.4. Podstawowe wymagania w odniesieniu do próbek

###### 1). Grubość warstw

Aparat ścinający wg Leutnera wymaga minimalnej grubości warstw od 30 mm dla warstwy odcinanej (górnej warstwy). Natomiast warstwy leżące poniżej muszą łącznie wykazywać długość minimum 70 mm, przez co możliwe jest stabilne (pewne) umocowanie rdzenia w aparacie ścinającym. Dokładne oznakowanie granic warstw oraz ustalenie ich grubości należy przeprowadzić przed rozpoczęciem badania ścinania i termostatowania.

###### 2). Ortogonalność granicy warstwy w stosunku do powierzchni pobocznej próbki

Badanie ścinania bezpośredniego powinno być przeprowadzone na granicy warstw, która przebiega ortogonalnie w stosunku do powierzchni pobocznej próbki. Przy granicach warstw skośnych do 5 mm należy występujący skos uwzględnić przy wkładaniu rdzenia do urządzenia ścinającego. Rdzenie, w których granice warstw posiadają skos przekraczający 5 mm należy odrzucić

###### 3). Przygotowanie próbek

Po wykonaniu czynności wstępnych podanych w punktach 6.3.3.1 do 6.3.3.3 należy doprowadzić próbki do temperatury badania tj.  $+20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  przez minimum 12 godzin (komora klimatyczna z nawiewem powietrza, celem osuszenia próbek po odwiercie). Podczas termostatowania rdzenie należy przechowywać w pozycji leżącej tak, żeby rdzenie nie stykały się.

#### 6.3.3.5. Przygotowanie aparatu ścinającego

Aparat ścinający wraz ze szczękami tnącymi oraz rdzeniem o ustalonej zgodnie z rozdziałem 6.3.3.3 średnicą należy ustawić pod prasą wytrzymałościową. Aby uniknąć częstej wymiany szczęk tnących celowym jest, aby już podczas przygotowywania rdzenia dokonać segregacji na grupy o tych samych średnicach.

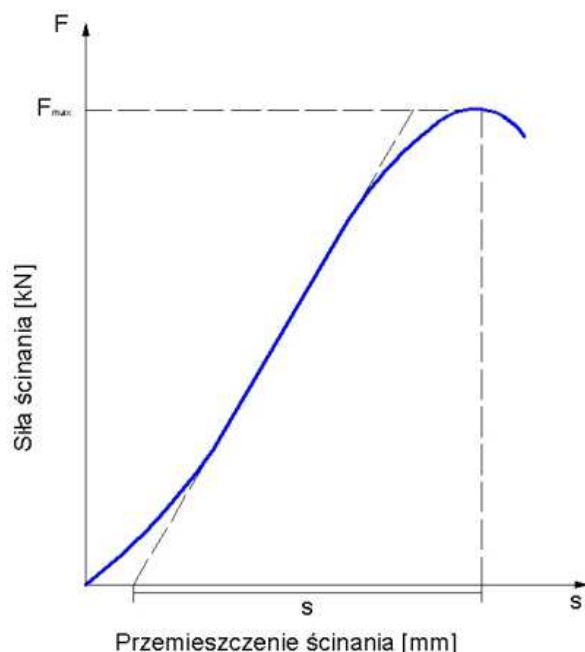
#### 6.3.3.6. Badanie ścinania

Czas od wyjęcia próbek z komory klimatycznej do zakończenia badania nie może przekraczać 10 minut.

Poprzez wizualną kontrolę należy stwierdzić czy szczęki tnące zostały dobrane prawidłowo, a rdzeń przylega całym obwodem do szczęk ścinających. Poprzez obracanie rdzenia w kierunku radialnym, względnie przez przesuw w kierunku osiowym należy możliwie optymalnie dopasować płaszczyznę ścinania do granicy warstwy. Poprzez silne dokręcenie śruby na zacisku rdzeń zostaje zablokowany do badania bezpośredniego ścinania. Proces ścinania następuje z prędkością przesuwu tłoka równą  $50 \text{ mm/min} \pm 3 \text{ mm/min}$  aż do osiągnięcia maksymalnej siły, momentu ścięcia rdzenia, względnie do osiągnięcia podyktowanej konstrukcyjnymi względami maksymalnego przemieszczenia ścinania równego 8 mm. Podczas badania należy wykreślić zależność siła–przemieszczenie. Dalsze kontrolowanie temperatury rdzenia podczas przebiegu badania ścinania (przy pokojowej temperaturze) nie jest potrzebne, jeżeli okres czasu od wyjęcia z komory termostatycznej do zakończenia procesu ścinania nie przekracza 10 minut. Jeżeli na jednym rdzeniu badaniu ścinania mają być poddane liczne warstwy wówczas należy wykonywać badanie odpowiednio (w kolejności) do układu warstw, rozpoczynając od warstwy najwyższej. Łączny czas trwania badania – maksymalnie 10 minut, nie powinien być przekroczony.

#### 6.3.3.7. Interpretacja wyników

Podstawą do interpretacji wyników jest wykres siła–przemieszczenie powstały podczas badania (patrz podstawowy szkic na rys. 3). Maksimum siły ścinającej przedstawia stan zniszczenia. Dla ustalenia przemieszczenia ścinania, jak to pokazano na rys. 3 należy poprowadzić styczną do liniowej części krzywej wykresu siła–przemieszczenie. Punkt przecięcia stycznej i osi przemieszczenia jest punktem zero dla pomiaru przemieszczenia; koniec przemieszczenia ścinania  $S$  jest określony przez maksymalną siłę  $F_{\text{max}}$



Rys. 3: Podstawowy wykres przebiegu siły ścinającej w zależności od przemieszczenia ścinania przy badaniu ścinania bezpośredniego

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych:

- 1,0MPa – warstwa ścieralna/warstwa wiążąca;
- 0,7MPa – warstwa wiążąca/ warstwa podbudowy;
- 0,6 MPa – warstwa podbudowy/ warstwa podbudowy;

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonej i skropionej D.04.03.01.12, D.04.03.01.22 na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanego oczyszczenia i skropienia należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót i jakości użytych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań.

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

Cena wykonania skropienia warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową D.04.03.01.22 obejmuje:

- zakup lepiszcza i innych niezbędnych materiałów,
- dostarczenie lepiszcza na miejsce budowy i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem, raport ilości zużytego lepiszcza,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- oznakowanie robót

Cena wykonania czyszczenia mechanicznego nawierzchni drogowych D.04.03.01.12 obejmuje:

- mechaniczne i ręczne oczyszczanie warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym myciem wodą a w tym również wodą pod ciśnieniem,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- oznakowanie robót
- wywiezienie zanieczyszczeń (odpadków) z miejsca budowy

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
2. PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
3. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych

„Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.

Wymagania techniczne - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3