

POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE NAWIERZCHNI DROGOWEJ EMULSJĄ ASFALTOWĄ

1. Zakres robót objętych SSTWiORD.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem połączeń międzywarstwowych warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy podbudowy znajdujących się w ciągu drogi.

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. Materiały do wykonania robót.**2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową.**

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

2.2.2. Rodzaje materiałów do wykonania połączenia międzywarstwowego.

Do wykonania połączenia międzywarstwowego mogą być stosowane kationowe emulsje asfaltowe (niemodyfikowane).

2.2.3. Emulsje asfaltowe.

Kationowe emulsje asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom Załącznika krajowego NA (normatywnego) do normy PN-EN 13808, w którym umieszczono następujące trzy krajowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw asfaltowych nawierzchni.

Objaśnienia oznaczeń wprowadzonych w nazwy emulsji asfaltowych, zgodne z normą PN-EN 13808, są przedstawione w tablicy 1.

Tablica 1. Objasnienia oznaczeń stosowanych w nazwach krajowych emulsji asfaltowych.

Kolejna liczba albo cyfra w oznaczeniu	Rodzaj oznaczenia (litery, liczby, cyfry)	Objasnienie oznaczenia	Norma
1	C	Kationowa emulsja asfaltowa	PN-EN 1430, dot. polarności cząstek
2 i 3	Liczba dwucyfrowa	Zawartość lepiszcza w %(m/m)	PN-EN 1428, dot. odzyskanego lepiszcza lub PN-EN 1431, dot. odzyskanego lepiszcza
4 lub 4 i 5 lub 4, 5 i 6	B F	Informacje o rodzaju lepiszcza: a) asfalty drogowe b) dodatek upłynniacza do emulsji większych niż 2% (m/m)	PN-EN 12591, dot. wymagań wobec asfaltów drogowych
5 lub 6 lub 7	1 ÷ 7	Klasa indeksu rozpadu	PN-EN 13075-1 dot. indeksu rozpadu
(odpowiednio)			
Ostatnie litery	ZM	Zastosowanie:	-
		do złączania warstw nawierzchni	

Kationowe emulsje asfaltowe, przeznaczone do wykonania połączeń międzywarstwowych powinny spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dotyczące krajowych emulsji asfaltowych do wykonania połączeń międzywarstwowych.

(Klasa wymagania podana jest w nawiasie obok wymagania liczbowego)

L p .	Właściwość ²	Metoda badania	Jednostka	Wymagania dotyczące emulsji	
				C60B3 ZM ¹	C60B5 ZM ¹
1	Polarność	PN-EN 1430	-	dodatnia	dodatnia
2	Indeks rozpadu ³	PN-EN 13075-1	g/100g	50 do 100 (3)	120 do 180 (5)
3	Stabilność podczas mieszania z cementem	PN-EN 12848	g	NPD (0)	< 2 (2)
4	Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody	PN-EN 1428	% m/m	58 do 62 (5)	58 do 62 (5)
5	Czas wypływu Ø 2 mm przy 40°C	PN-EN 12846	s	15 - 45 (3)	15 - 45 (3)
6	Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% m/m	< 0,2 (3)	< 0,2 (3)
7	Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% m/m	TBR (1)	TBR (1)
8	Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12847	% m/m	TBR (1)	TBR (1)
9	Adhezja ⁴	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	TBR (1)	TBR (1)
		Załącznik NA 2.2	% pokrycia powierzchni	≥ 75	≥ 75
10	pH emulsji	PN-EN 12850	-	NPD (0)	≥ 3,5
11	Asfalt odzyskany przez odparowanie	PN-EN 13074	-		

1 2	Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	< 100 (3)	< 100 (3)
1 3	Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	oc	> 39 (5)	> 39 (5)
1 4	Nawrót sprężysty w 25°C asfaltu odzyskanego dla asfaltów modyfikowanych	PN-EN 13398	%	NPD (0)	NPD (0)

¹Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM nie dotyczą emulsji podanych na budowie po rozcieńczeniu przed wbudowaniem

²Właściwości określone jako NPD (0) oznaczają brak wymagania, a określone jako TBR oznaczają „do zadeklarowania”

³Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol

⁴Badanie na kruszywie bazaltowym

Składowanie emulsji asfaltowej.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta w celu zachowania ich jakości.

Zastosowanie emulsji asfaltowych.

Do połączeń warstw nawierzchni należy stosować emulsje asfaltowe według PN-EN 13808. Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu. Emulsję do konkretnych zastosowań należy dobrać na podstawie normy.

Do łączenia warstw nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe.

W przypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub warstwy związanej hydraulicznie należy użyć emulsję o indeksie rozpadu od 120 do 180, a do skropienia podłoża zawierającego spoiwo hydrauliczne – emulsję o pH większym niż 3,5.

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 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:

a) sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

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

b) sprzęt do skrapiania emulsją asfaltową warstw nawierzchni

Należy używać skraparki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej emulsję,
- prędkości poruszania się skraparki,
- wysokości i długości kolektora,
- dozatora i ilości dozowanej emulsji, przy czym skraparka powinna zapewnić rozkładanie emulsji z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki.

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

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

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

Emulsja asfaltowa może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu.

Zbiorniki przeznaczone do transportu emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT.

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

5.2. Zasady wykonywania robót.

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. oczyszczenie warstwy przed skropieniem,
3. skropienie warstw nawierzchni,
4. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SSTWiORD lub wskazań Inżyniera:

- ☑ ustalić lokalizację terenu robót,
- ☑ przeprowadzić szczegółowe wytyczenie robót,
- ☑ usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- ☑ wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- ☑ zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

5.4. Oczyszczenie warstw przed skropieniem.

Oczyszczenie warstwy nawierzchni przed skropieniem polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota, kurzu, plam oleju itp. przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem i ew. absorbentów. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwę nawierzchni można oczyścić przy użyciu sprężonego powietrza.

5.5. Warunki wykonywania robót.

Temperatura podłoża w czasie skrapiania emulsją asfaltową powinna wynosić co najmniej +5°C. Nie zaleca się wykonywania skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub po nich. Temperatury stosowania emulsji asfaltowych powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 4.

Tablica 4. Temperatury stosowania emulsji asfaltowych.

Lp	Rodzaj emulsji	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa	od 40 do 70

5.6. Wykonanie skropienia warstw nawierzchni emulsją asfaltową.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. przy ściekach ulicznych) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających (np. studzienki, krawężniki). W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Określenie ilości skropienia emulsją na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1.

Warstwa skropiona emulsją asfaltową, przed ułożeniem na niej warstwy asfaltowej, powinna być pozostawiona na

czas niezbędny do umożliwienia odparowania wody:

- 8 h w wypadku zastosowania więcej niż 1,0 kg/m²,
- 1 h w wypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- 0,5 h w wypadku zastosowania do 0,5 kg/m².

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

W wypadku dużej ilości pozostałej emulsji, np. powyżej 0,5 kg/m², może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstaniu kałuż lepiszcza.

Zalecane ilości skropienia emulsją asfaltową w przeliczeniu na ilość pozostałego lepiszcza (asfaltu) podano w tablicy 5.

Skropienia lepiszczem nie należy stosować na izolacji przeciwwodnej obiektów inżynierskich oraz na podłożu pod asfalt lany. W wypadku podłoża z izolacji przeciwwodnej należy postępować według wskazań producenta lub zapisów w normach.

Skropioną warstwę Wykonawca powinien zabezpieczyć przed uszkodzeniem, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

zalecana emulsja o pH > 4

zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 mm w celu uzyskania

membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, BBTM lub PA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścierealnej uszczelni ją
jeżeli warstwa wiążąca jest z asfaltu porowatego, to nie należy stosować skropienia

Jeśli w dokumentacji projektowej lub SSTWiORD nie określono rodzaju stosowanej emulsji asfaltowej, to jej rodzaj należy przyjąć według ogólnych ustaleń punktu 2.2.2 oraz zaleceń podanych w tablicy 6, po zaakceptowaniu rodzaju emulsji przez Inżyniera.

5.7. Roboty wykończeniowe.

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, SSTWiORD lub wskazaniemi Inżyniera, 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 OST-M-D-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 zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 7. Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót.

L p .	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	Czystość podłoża (sprawdzona wizualnie)	Ocena ciągła	Wg pktu 5.4
4	Sprawdzenie jednorodności skropienia	2000 ÷ 3000 m ² 1)	Wg pktu 5.6 2)
5	Wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami	1 próbka na 15000 m ² wykonane j nawierzchni	Wg tab. 8 3)
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Według punktu 5.7

1) Częstotliwość badań: raz na 2000 m² przy wielkości powierzchni do skropienia do 6000 m² i raz na 3000 m² przy wielkości powierzchni do skropienia powyżej 6000 m².

2) Dopuszczalne odchylenia ilości dozowanej emulsji na 1 m²: ± 10%. Dopuszczalne odchylenia szerokości dozowanej w-wy emulsji: ± 10 cm.

- 3) Badanie połączenia międzywarstwowego powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg o kategorii ruchu KR3 ÷ KR6. Częstość pobierania próbek powinna wynosić: 1 próbka na 15000 m² wykonanej nawierzchni

Badanie może być wykonane na rdzeniach wyciętych z nawierzchni oraz na próbkach wykonanych w laboratorium. Umowną miarą współpracy układanej warstwy asfaltowej z powierzchnią podłoża pod układaną warstwą jest maksymalna wartość siły ścinającej w połączeniu międzywarstwowym w temperaturze nominalnej +20°C.

Instrukcję badania opracowano w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów. Wymagana wytrzymałość na ścinanie podana jest w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami nawierzchni.

L p .	Połączenie między warstwami nawierzchni	Wymagana wytrzymałość na ścinanie, MPa, na drogach o kategorii ruchu KR1 ÷ KR3
1	ścieralnej/wiążącej ¹⁾	brak wymagań
2	wiążącej/podbudowy	brak wymagań
3	podbudowy/podbudowy ²⁾	brak wymagań
¹⁾ Nie dotyczy warstw kompaktowych ²⁾ Jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych		

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 m² (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy.

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, SSTWiORD i wymaganiami Inżyniera, 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej. Cena wykonania 1 m² obejmuje:

- ☒ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ☒ oznakowanie robót,
- ☒ dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ☒ mechaniczne oczyszczenie nawierzchni drogowych bitumicznych,
- ☒ skropienie emulsją asfaltową kationową C60B10 ZM 0,2 kg/m² / 0,4 kg/m²,
- ☒ przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- ☒ uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- ☒ roboty wykończeniowe,
- ☒ odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, SSTWiORD, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących. Cena wykonania robót określonych niniejszą SSTWiORD 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, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

9.4. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością:

- **Przedmiar robót.**