

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.04.03.01

OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

D 04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: Remont odcinka ul.Jelenica w granicach administracyjnych PGL LP Nadleśnictwo Ustroń ul.3 Maja 108; 43-450 Ustroń.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.3.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Wymagania zawarte w niniejszej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych oraz wymagań odnośnie połączeń międzywarstwowych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00 'Wymagania ogólne'.

Objaśnienia oznaczeń rodzajów emulsji:

1.4.1. **Emulsja asfaltowa** – jest to emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny, o ile nie ustalono inaczej. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której zdyspergowana faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu łatwiejszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.

1.4.2. **Kationowa emulsja asfaltowa** – jest to emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.3. **Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami** – jest to emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami albo jest to emulsja modyfikowana lateksem kationowym.

C - Kationowa emulsja asfaltowa

Liczba dwucyfrowa (np.60)- Zawartość lepiszcza w %, (m/m)

B - Asfalty drogowe

P - Dodatek polimerów

3–10 - Klasa indeksu rozpadu

ZM - do złączania warstw konstrukcji nawierzchni

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Materiałem stosowanym przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszych STWiORB powinny być kationowe emulsje asfaltowe wyprodukowane z asfaltu drogowego i asfaltu modyfikowanego polimerami zgodnie z normą PN-EN 13808 wg Załącznika Krajowego NA oraz WT 2-2016 Cz. II p. 7.3.3.

Do łączenia warstw nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami. Do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie warstwy wykonane są z

zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji niemodyfikowanej polimerami.

W przypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy mieszanki niezwiązanej lub związanej spoiwem hydraulicznym należy użyć emulsję zgodną z normą PN-EN 13808 wg Załącznika Krajowego NA oraz WT 2-2016 Cz. II p. 7.3.3.

Skropienie emulsją należy zabezpieczyć przed wynoszeniem asfaltu przez poruszające się po skropieniu pojazdy technologiczne związane z układaniem następnej warstwy. Zaleca się skrapianie mleczkiem wapiennym, zgodnie z p.7.3.4.WT-2 2016 Cz. II Ochrona wykonanego skropienia.

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą posiadać znak budowlany CE lub Deklarację właściwości użytkowych.

2.3. Emulsja asfaltowa

Do skropienia podłoża z mieszanki niezwiązanej i związanej hydraulicznie należy użyć emulsję asfaltową kationową C 60 B10 ZM/R o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808 wg Załącznika Krajowego NA i STWiORB.

Tabela 1. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej stosowanej do złączania warstw nawierzchni C 60 B10 ZM/R, wg PN-EN 13808, Załącznik Krajowy NA

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	C 60 B 10 ZM/R
			Wymaganie (klasa)
Zawartość lepiscza	PN-EN 1428	% m/m	58 do 62 (6)
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	g/100g	NR ^a (0)
lub Czas mieszania	PN-EN 13075-2	s	NR ^a (0)
Stabilność podczas mieszania z cementem	PN-EN 12848	g	< 2 (10)
Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% m/m	< 0,2 (3)
Czas wypływu Ø 2 mm przy 40°C	PN-EN 12846-1	s	15-70 (3)
Czas wypływu Ø 4 mm przy 40°C	PN-EN 12846-1	s	NR ^a (0)
Czas wypływu Ø 4 mm przy 50°C	PN-EN 12846-1	s	NR ^a (0)
Lepkość dynamiczna	PN-EN 14896	m Pa x s	NR ^a (0)
Przyczepność do kruszywa referencyjnego ^b	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	≥ 75 (2)
Zdolność penetracji	PN-EN 12849	min	NR ^a (0)
Zawartość olejów destylacyjnych	PN-EN 1431	% m/m	NR ^a (0)
Pozostałość na sicie, sito 0,16 mm	PN-EN 1429	% m/m	NR ^a (0)
Czas wypływu w 85 ° C	PN-EN 16345	s	NR ^a (0)
Trwałość podczas magazynowania - pozostałość na sicie (7 dni magazynowania - sito 0,5 mm)	PN-EN 1429	% m/m	≤0,2(3)
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12487	% m/m	NR ^a (0)
Asfalt odzyskany przez odparowanie	PN-EN 1374-1		
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	NR ^a (0)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	NR ^a (0)
Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm ²	NR ^a (0)
Kohezja(wahadło)	PN-EN 13588	J/cm ²	NR ^a (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)

Asfalt odzyskany i stabilizowany	PN-EN 1374-1 PN-EN 1374-2		
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	≤ 100(3)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	≥ 43(6)
Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm ²	NR ^a (0)
Kohezja(wahadło)	PN-EN 13588	J/cm ²	NR ^a (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Asfalt odzyskany, stabilizowany i poddany starzeniu	PN-EN 1374-1 PN-EN 1374-2 PN-EN 14769		
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	NR ^a (0)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	NR ^a (0)
Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm ²	NR ^a (0)
Kohezja(wahadło)	PN-EN 13588	J/cm ²	NR ^a (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
^a NR – brak wymagań			
^b Badanie na kruszywie bazaltowym			

Do skropienia warstw podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej należy użyć emulsję asfaltową kationową do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (ZM):

- C 60 BP3 ZM - dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR7
- C 60 B3 ZM dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR2 oraz do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych.

Właściwości emulsji zgodne z PN-EN 13808 wg Załącznika Krajowego NA i STWiORB.

Tabela 2a. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej stosowanej do złączania warstw nawierzchni C 60 BP3 ZM

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	C 60 BP3 ZM
			Wymaganie (klasa)
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% m/m	58 do 62 (6)
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	g/100g	70-155(3)
lub Czas mieszania	PN-EN 13075-2	s	NR ^a (0)
Stabilność podczas mieszania z cementem	PN-EN 12848	g	NR ^a (0)
Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% m/m	< 0,2 (3)
Czas wypływu Ø 2 mm przy 40°C	PN-EN 12846-1	s	15-70 (3)
Czas wypływu Ø 4 mm przy 40°C	PN-EN 12846-1	s	NR ^a (0)
Czas wypływu Ø 4 mm przy 50°C	PN-EN 12846-1	s	NR ^a (0)
Lepkość dynamiczna	PN-EN 14896	m Pa x s	NR ^a (0)
Przyczepność do kruszywa referencyjnego ^b	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	NR ^a (0)
Zdolność penetracji	PN-EN 12849	min	NR ^a (0)
Zawartość olejów destylacyjnych	PN-EN 1431	% m/m	NR ^a (0)
Pozostałość na sicie, sito 0,16 mm	PN-EN 1429	% m/m	NR ^a (0)
Czas wypływu w 85 °C	PN-EN 16345	s	NR ^a (0)

Trwałość podczas magazynowania - pozostałość na sicie (7 dni magazynowania - sito 0,5 mm)	PN-EN 1429	% m/m	≤0,2(3)
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12487	% m/m	NR ^a (0)
Asfalt odzyskany przez odparowanie	PN-EN 1374-1		
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	NR ^a (0)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	NR ^a (0)
Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm ²	NR ^a (0)
Kohezja(wahadło)	PN-EN 13588	J/cm ²	NR ^a (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Asfalt odzyskany i stabilizowany	PN-EN 1374-1 PN-EN 1374-2		
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	≤ 100(3)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	≥ 46(5)
Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm ²	NR ^a (0)
Kohezja(wahadło)	PN-EN 13588	J/cm ²	NR ^a (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13998	%	≥50 (5)
Asfalt odzyskany, stabilizowany i poddany starzeniu	PN-EN 1374-1 PN-EN 1374-2 PN-EN 14769		
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	NR ^a (0)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	NR ^a (0)
Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm ²	NR ^a (0)
Kohezja(wahadło)	PN-EN 13588	J/cm ²	NR ^a (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
^a NR – brak wymagań			
^b Badanie na kruszywie bazaltowym			

Tabela 2b. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej stosowanej do złączania warstw nawierzchni C 60 B3 ZM

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	C 60 B3 ZM
			Wymaganie (klasa)
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% m/m	58 do 62 (6)
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	g/100g	70-155(3)
lub Czas mieszania	PN-EN 13075-2	s	NR ^a (0)
Stabilność podczas mieszania z cementem	PN-EN 12848	g	NR ^a (0)
Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% m/m	< 0,2 (3)
Czas wypływu Ø 2 mm przy 40°C	PN-EN 12846-1	s	15-70 (3)
Czas wypływu Ø 4 mm przy 40°C	PN-EN 12846-1	s	NR ^a (0)
Czas wypływu Ø 4 mm przy 50°C	PN-EN 12846-1	s	NR ^a (0)
Lepkość dynamiczna	PN-EN 14896	m Pa x s	NR ^a (0)

Przyczepność do kruszywa referencyjnego ^b	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	NR ^a (0)
Zdolność penetracji	PN-EN 12849	min	NR ^a (0)
Zawartość olejów destylacyjnych	PN-EN 1431	% m/m	NR ^a (0)
Pozostałość na sicie, sito 0,16 mm	PN-EN 1429	% m/m	NR ^a (0)
Czas wypływu w 85 °C	PN-EN 16345	s	NR ^a (0)
Trwałość podczas magazynowania - pozostałość na sicie (7 dni magazynowania - sito 0,5 mm)	PN-EN 1429	% m/m	≤0,2(3)
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12487	% m/m	NR ^a (0)
Asfalt odzyskany przez odparowanie	PN-EN 1374-1		
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	NR ^a (0)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	NR ^a (0)
Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm ²	NR ^a (0)
Kohezja(wahadło)	PN-EN 13588	J/cm ²	NR ^a (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Asfalt odzyskany i stabilizowany	PN-EN 1374-1 PN-EN 1374-2		
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	≤ 100(3)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	≥ 43(6)
Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm ²	NR ^a (0)
Kohezja(wahadło)	PN-EN 13588	J/cm ²	NR ^a (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Asfalt odzyskany, stabilizowany i poddany starzeniu	PN-EN 1374-1 PN-EN 1374-2 PN-EN 14769		
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	NR ^a (0)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	NR ^a (0)
Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm ²	NR ^a (0)
Kohezja(wahadło)	PN-EN 13588	J/cm ²	NR ^a (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13998	%	NR ^a (0)

^a NR – brak wymagań^b Badanie na kruszywie bazaltowym

2.4. Połączenia międzywarstwowe

Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej podano w Tabelach 3 i 3a niniejszej STWiORB w oparciu o WT2-2016 Cz. II p. 7.3.3.1 Skropienie warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej i p. 7.3.3.2 Skropienie warstwy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie.

Optymalną ilość emulsji asfaltowej do skropienia należy ustalić na odcinku próbnym układania mieszanki mineralno-asfaltowej. Ocenę należy dokonać na podstawie wytrzymałości na ścinanie, wymagania wg Tabeli nr 4 niniejszej STWiORB.

W uzasadnionych przypadkach (brak szczepności), zakresy dozowania podane w Tabelach 3 i 3a mogą zostać rozszerzone.

2.5 Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości (zabezpieczyć przed dostępem wody i zanieczyszczeniem). Warunki przechowywania tj. czas składowania emulsji, temperatura przechowywania emulsji winny być zgodne z zaleceniami Producenta.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

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

- a) Szczotek mechanicznych
 - Szczotki wyposażonej w twarde elementy czyszczące i służącej do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przyległych do czyszczonej warstwy
 - Szczotki wyposażonej w miękkie elementy czyszczące i służącej do zmiatania
- b) Sprężarek powietrza
- c) Zbiorników z wodą do mycia pod ciśnieniem
- d) Szczotek ręcznych

Przy używaniu szczotek mechanicznych należy zwrócić uwagę, aby nie została uszkodzona warstwa błonki asfaltowej na powierzchni ziaren kruszyw stanowiących górną powierzchnię warstwy. W przypadku zanieczyszczenia podłoża olejami, paliwem lub chemikaliami należy użyć specjalnych absorbentów do zebrania zanieczyszczeń a następnie zmyć powierzchnię wodą pod ciśnieniem.

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,
- wydajność pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania 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

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarce, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Transport wody powinien odbywać się w typowych czystych beczkowsach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Skropienie ma na celu zwiększenie siły połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Można odstąpić od wykonania skropienia w następujących przypadkach:

- przy rozkładaniu dwóch warstw asfaltowych w jednym cyklu technologicznym nie wykonuje się skropienia lepiszczem (tzw. połączenie gorące na gorące – technologia asfaltowych warstw kompaktowych),

- nie stosuje się skropienia przed ułożeniem mieszanki asfaltu lanego, chyba że technologia w sposób jednoznaczny tego wymaga lub z przyczyn technologicznych jest to zalecane.

W przypadku podłoża, które stanowi izolacja przeciwwodna na obiektach mostowych, należy postępować według wskazań producenta lub zapisów w normach albo aprobaty technicznych.

Warstwy w kategorii ruchu KR3÷KR7 należy skropić emulsją wyprodukowaną na bazie asfaltu modyfikowanego. Do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji niemodyfikowanej polimerami.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Podłoże pod warstwę asfaltową powinno być przygotowane zgodnie z opisem podanym w WT 2-2016 Część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych p. 7.3.2.

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. Zanieczyszczenia stwardniałe, niedające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu.

W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

W przypadku podbudowy bardzo suchej, bezpośrednio przed wykonaniem skropienia

emulsją asfaltową podłoże należy zwilżyć wodą, tak aby powierzchnię podłoża doprowadzić do stanu matowo-wilgotnego, bez zastoisk wodnych i bez zjawiska nasączenia warstwy wodą.

W przypadku skrapiania warstwy niezwiązanej nasiąkniętej wodą po opadach atmosferycznych należy opóźnić skropienie do momentu częściowego przesuszenia powierzchniowego warstwy (do stanu matowo-wilgotnego).

5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Skropienie nawierzchni powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami podanymi w WT2-2016 Cz. II p. 7.3.3.

Temperatura podłoża w czasie skrapiania powinna wynosić nie mniej niż +5°C. Nie dopuszcza się wykonywania skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub tuż przed spodziewanymi opadami. Czasookres skropienia należy tak zaplanować, aby nie wystąpiły opady atmosferyczne wcześniej niż po całkowitym rozpadzie emulsji.

Wykonawca przekaże Inspektorowi Nadzoru kopię protokołu kalibracji skrapiarki (równomierności skrapiania oraz wydatku emulsji przy ustalonej prędkości przejazdu).

Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej. Skrapiarka, dla której nie wykonano kalibracji nie może zostać dopuszczona do wykonania skropienia.

Skrapianie należy wykonywać równomiernie na całej powierzchni przeznaczonej do skropienia, przy użyciu skrapiarek samochodowych, ewentualnie ciągnionych - wyposażonych w rampy spryskujące oraz automatyczne systemy kontroli wydatku skropienia. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą tylko w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego i

technologicznego przez zmianę organizacji ruchu. Przed rozpoczęciem skrapiania należy strefy przyległe do skrapianych powierzchni jak np.: krawężniki, ścieki, wpusty itp. Odpowiednio osłonić, zabezpieczając przed zabrudzeniem lub zalaniem emulsją.

Podłoże powinno być skropione z odpowiednim wyprzedzeniem przed układaniem następnej warstwy asfaltowej w celu rozpadu emulsji z wydzieleniem asfaltu i odparowania wody. O rozpadzie emulsji świadczy zmiana koloru skropionej powierzchni z brązowego na czarny.

Przed wykonaniem następnego zabiegu technologicznego należy odczekać minimum 30 minut od momentu zmiany koloru pokrytej lepiszczem warstwy na czarny.

Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach zgodne z zaleceniami podanymi przez Producenta.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Skrapianie należy wykonywać równomiernie za pomocą skrapiarek samochodowych, ewentualnie ciągnionych wyposażonych w rampy spryskujące oraz automatyczne systemy kontroli wydatku skropienia. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Przed ułożeniem każdej warstwy bitumicznej, warstwa niżej leżąca powinna być skropiona z odpowiednim wyprzedzeniem, przed układaniem następnej warstwy asfaltowej w celu umożliwienia penetracji emulsji w warstwę oraz odparowania wody.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Skropione podłoże należy pokryć warstwą osłonową. Zaleca się skrapianie mleczkiem wapiennym. Wykonanie warstwy ochronnej emulsji przez dodatkowe skropienie z użyciem mleczka wapiennego należy stosować dla dróg o kategorii ruchu KR 4÷7. Skropienie mleczkiem wapiennym wykonuje się dopiero wtedy, gdy nastąpi rozpad emulsji i odparuje woda. Stężenie roztworu roboczego mleczka wapiennego należy przygotować tak, by w 100 g

próbki zawartość wodorotlenku wapnia wyrażona w gramach, a otrzymana przez wysuszenie próbki w suszarce w temp. $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ do stałej masy (jednak nie dłużej niż 5 godz.) była:

- nie mniejsza niż 16,0% i nie większa niż 28,0% - do skropienia podbudowy

z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie,

- nie mniejsza niż 9,0 % i nie większa niż 16,0% - do skropienia warstw mineralno-asfaltowych.

Dozowana na nawierzchnię dawka roztworu mleczka wapiennego powinna zawierać się w przedziale $250 \text{ g/m}^2 \pm 20 \text{ g}$.

Dalsze prace budowlane na zabezpieczonej nawierzchni można prowadzić po odparowaniu wody z zaaplikowanego roztworu mleczka wapiennego - ocena wizualna (powstanie suchego filmu wodorotlenku wapnia na powierzchni).

Ze względu na osiadanie wodorotlenku wapnia na dnie zbiornika skraparki lub opryskiwacza, urządzenia te powinny być wyposażone w system obiegu zamkniętego lub mieszadło obrotowe. Jeśli producent mieszaniny gwarantuje jej jednorodność w określonym czasie, mieszadło nie jest wymagane. Mleczko wapienne należy przechowywać w odpowiednich zbiornikach homogenizacyjnych z zastosowaniem mechanizmów zabezpieczających. Produkt nie może być przechowywany ani transportowany w pojemnikach aluminiowych oraz przechowywany w temperaturach poniżej 5°C .

5.4. Zużycie emulsji

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 3 i 3a w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze.

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabelach 3 i 3a. Kontrolę ilości lepiszcza do skropienia należy dokonać według PN-EN 12272-1.

W wypadku wymaganej dużej ilości lepiszcza w skropieniu, np. powyżej $0,5 \text{ kg/m}^2$, lub zastosowaniu emulsji asfaltowej może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstaniu kałuż lepiszcza.

Tabela 3. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m²] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaje: C60B3 ZM, C60BP3 ZM)

Podłoże pod układaną warstwę asfaltową		Układana warstwa		
rodzaj	cecha	podbudowa asfaltowa	wiążąca	ścieralna z SMA lub z AC
drogi kategorii ruchu KR 1 ÷ 7 - rodzaj emulsji: C60 B10 ZM/R				
Warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej	-	0,5 ÷ 0,7	0,5 ÷ 0,7	X
Warstwa podbudowy z mieszanki związanej cementem	-	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,7	X
drogi kategorii ruchu KR 3 ÷ 7 - rodzaj emulsji: C60 BP3 ZM *)				
Warstwa podbudowy asfaltowej	nowo wykonana	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	X
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	X
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	X
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	-	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
Stara nawierzchnia asfaltowa	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	-
drogi kategorii ruchu KR 1 ÷ 2 - rodzaj emulsji: C60 B3 ZM				
Warstwa podbudowy asfaltowej lub stara nawierzchnia asfaltowa	nowo wykonana podbudowa lub stara nawierzchni szczelna	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	-	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,5
*) do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60 B3 ZM Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego, należy ilość emulsji asfaltowej podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6. Objasnienia: „x” - nie dotyczy „-” - rozwiązanie nie występuje				

Tabela 3a. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki niezwiązanej i związanej hydraulicznie [kg/m²] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu równej 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaj C60B10 ZM/R)

Rodzaj podłoża	Emulsja asfaltowa	
	Ilość	Rodzaj
Warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej	0,5 ÷ 0,7	C60B10 ZM/R
Warstwa podbudowy z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym	0,7 ÷ 0,7	C60B10 ZM/R Zalecane pH ≥ 3,5

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.2. Badania i kontrola 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. Dokładne zużycie emulsji powinno być ustalone na odcinku próbnym.

6.3. Badania i kontrola w czasie robót

6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na Deklaracjach właściwości użytkowych. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w pkt.2.3.

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji (pozostałego asfaltu)

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać według PN-EN 12272-1. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki. Miejsce pobrania próbek powinno znajdować się co najmniej 30m od miejsca, w którym rozpoczęto skropienie.

6.3.3. Badanie wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi (badanie szczepności międzywarstwowej)

Wytrzymałość na ścinanie wszystkich połączeń jest warunkiem uzyskania odpowiedniej sztywności konstrukcji, a tym samym trwałości konstrukcji. Jest warunkiem, który jest zakładany do obliczenia grubości warstw na etapie wymiarowania nawierzchni i musi być spełniony.

Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni podano w tabeli 4.

Tabela 4. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni

Połączenie między warstwami	Wymagana wytrzymałość na ścinanie, MPa na próbkach Ø 150 mm (Ø 100mm)
	KR1-6
Ścierzalnia/Wiążąca ^{a)}	1,0
Wiążąca/Podbudowa	0,7
Podbudowa/Podbudowa ^{b)}	0,6
Cienka warstwa ścierzalna (grubość projektowa ≤ 3,5 cm) – warstwa wiążąca Cienka warstwa ścierzalna (grubość projektowa ≤ 3,5 cm) – warstwa ścierzalna	1,3 ^{c)}
^{a)} Nie dotyczy asfaltowych warstw kompaktowych	
^{b)} Jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych	
^{c)} Nie dotyczy jeżeli zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ścierzalnej przekracza 14 %	

Metodyka badania wytrzymałości na ścinanie zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności. 2014”, z zastosowaniem próbek Ø 100 mm lub Ø 150mm”. Badaniem referencyjnym jest badanie na próbkach Ø 150 mm.

Badanie połączenia międzywarstwowego jako badanie kontrolne, powinno być wykonywane w

nawierzchniach dróg KR4÷7. Częstość wykonywanych badań powinna wynosić nie rzadziej niż jeden punkt na 15 000 m² wykonanej nawierzchni.

W odniesieniu do dróg KR1÷3 badania kontrolne połączenia międzywarstwowego nie są obligatoryjne, jednak należy je wykonywać w przypadkach budzących wątpliwości co do jakości wykonanych robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wyniki badań, ilości rozłożonego lepiszcza oraz wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. informacje o wyrobie budowlanym, stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.). deklaracje właściwości użytkowych.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatności będą dokonywane zgodnie z ustaleniami zawartymi w STWiORB D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy

Normy, wytyczne i instrukcje:

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.

PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utwardzenie. Metody badań. Część 1. Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

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

WT-3 Warunki Techniczne - Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.

WT 2 - 2016 Część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne

Instrukcja Laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i Wymagania techniczne szczepności. Politechnika Gdańska. Wersja z dnia 31.08.2014