

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania techniczne dotyczące robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują wykonanie oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych przed wykonaniem nowej warstwy asfaltowej.

Użyta emulsja asfaltowa powinna spełniać wymagania normy PN-EN 13808:2013 Wymagania dotyczące krajowych emulsji asfaltowych Tablica NR.1.

Producent emulsji asfaltowej powinien prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami min. PN-EN 12597 oraz PN-EN 14733 i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

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

2.2. Emulsja asfaltowa

Do złączania warstw bitumicznych konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe, spełniające wymagania normy PN-EN 13808:2013 Tablica NA.1 Wymagania dotyczące krajowych emulsji asfaltowych.

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego należy skropić kationową emulsją asfaltową C60B10 ZM/R, a w przypadku podłoża zawierającego spoiwo hydrauliczne należy stosować emulsje o pH $\geq 3,5$.

Podłoże pod pozostałe warstwy asfaltowe należy skropić kationową emulsją asfaltową szybkorozpadową stosując zasadę, jeżeli chociaż jedna ze złączanych warstw będzie wykonana z użyciem asfaltu modyfikowanego polimerem, to należy zastosować emulsję modyfikowaną polimerem C60BP3 ZM.

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 STWiORB 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 dwuszczałkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do oczyszczanej 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 należy użyć skrapiaarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiaarka 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 skraparki,
- ilości lepiszcza.

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

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją ± 10 % od ilości założonej.

W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skraparką do ręcznego skropienia.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 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 m³, 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 STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.1.1 Przygotowanie podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przed skropieniem podłoże z mieszanki mineralno-asfaltowej należy oczyścić. W przypadku zanieczyszczonej warstwy dodatkowo oczyścić poprzez zabieg szczotkowania i mycia pod ciśnieniem. 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.

5.1.2. Przygotowanie podłoża z mieszanki mineralnej niezwiązanej i związanej hydraulicznie.

Powierzchnia podłoża musi być oczyszczona z wszelkiego obcego materiału innego niż mieszanka mineralna, z której została wykonana warstwa.

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).

5.2.1 Skropienie warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Tabela 1. Zalecane ilości emulsji asfaltowych 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
Dla dróg o kategorii ruchu od KR 3 do KR 7 – rodzaj emulsji C60BP3 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	-

Dla dróg o kategorii ruchu od KR 1 do KR 2 – rodzaj emulsji C60B3 ZM				
Warstwa podbudowy asfaltowej lub stara nawierzchnia asfaltowa	Nowo wykonana podbudowa lub stara nawierzchnia 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
<p>*Do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60B3 ZM</p> <p>Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego, należy ilość emulsji asfaltowej podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6.</p> <p>Objaśnienia: „X” – nie dotyczy „-” – rozwiązanie nie występuje</p>				

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 6.

W uzasadnionych przypadkach (brak szczepności), zakresy dozowania podane w tabeli 4 mogą zostać rozszerzone.

W przypadku gdy pomiędzy łączone warstwy zostanie użyta geosiatka, ilość emulsji do skropienia podłoża powinna zostać określona przez producenta geosiatki.

5.2.2 Skropienie warstwy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie.

W przypadku skrapiania warstwy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie po okresie długotrwałych opadów deszczu, Inspektor Nadzoru dopuszcza powierzchnię, która ma być skrapiana i charakteryzuje się odpowiednią wilgotnością (patrz punkt 5.1.2). Jeśli poziom zawilgocenia warstwy jest zbyt duży, należy wstrzymać się ze skrapianiem do momentu przesuszenia powierzchni warstwy.

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 2. Kontrolę ilości lepiszcza w trakcie skrapiania należy dokonać według PN-EN 12272-1. Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej.

Tabela 2. 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 % według 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	0,3 – 0,7	C60B10 ZM/R zalecane pH $\geq 3,5$

5.2.3 Ochrona wykonanego skropienia

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% i nie większa niż 16% - 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.

5.2.4 Wymagania dla połączenia międzywarstwowego

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 3.

Tabela 3. Wymagane wytrzymałości na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni.

Połączenie między warstwami	Wymagana minimalna wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø 150 mm (Ø 100 mm) [MPa]
ścieralna SMA – wiążąca AC	1,0
wiąząca AC z geosiatką – wyrównawcza AC, podbudowa AC lub istniejąca nawierzchnia	1,3
wiąząca AC – wyrównawcza AC, podbudowa AC lub istniejąca nawierzchnia	0,7
podbudowa AC – podbudowa AC	0,6

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 150 mm. Badaniem referencyjnym jest badanie na próbkach Ø 150 mm.

Badanie połączenia międzywarstwowego, jako badanie kontrolne, powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg KR 4-7. Częstość wykonywanych badań powinna wynosić nie rzadziej niż jeden punkt na 18 000 m² wykonanej nawierzchni.

W odniesieniu do dróg KR 1-3 badania kontrolne połączenia międzywarstwowego nie są obligatoryjne, jednak należy je wykonywać w przypadkach budzących wątpliwości, co do jakości wykonanych robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. 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, w zależności od rodzaju warstwy.

6.2. Badania i kontrola w czasie robót

6.2.1. Badania emulsji

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta (deklaracja zgodności). Wykonawca z każdej dostawy powinien kontrolować czas wypływu (lepkość) na zgodność z atestem. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w pkt. 2.2.

6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 12272-1. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB 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 Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- oznakowanie miejsca robót wraz z utrzymaniem,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- próbne skropienie w celu ustalenia zużycia emulsji,
- mechaniczne oczyszczenie 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,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | |
|---------------------|---|
| 1. PN-EN 13808:2013 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 2. PN-EN 13075-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
| 3. PN-EN 13075-2 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 2: Oznaczanie czasu mieszania kationowych emulsji asfaltowych |
| 4. PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych- Metoda destylacji azeotropowej |
| 5. PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym. |
| 6. PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie |
| 7. PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych |
| 8. PN-EN 13614 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem |
| 9. PN-EN 12850 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych |
| 10. PN-EN 13074 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie |
| 11. PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| 12. PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury pięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula |
| 13. PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych |
| 14. PN-EN 12597 | Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia |
| 15. PN-EN 14733 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Emulsje asfaltowe, asfalty fluksowane i asfalty upłynnione – Kontrola Produkcji Przemysłowej |
| 16. PN-EN 12272-1 | Powierzchniowe utwardzenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa |

10.2. Inne dokumenty

Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2014 Część I. Mieszanki mineralno- asfaltowe.

Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2016 Część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne.