

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D - 05.03.19 CIENKIE WARSTWY NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem renowacji nawierzchni bitumicznej polegającej na uszorstnieniu i uszczelnieniu cienką warstwą z mieszanki mineralno-emulsyjnej, o uziarnieniu ciągłym 0/8 na zimno w dwóch warstwach grubości łącznej 2,0 cm (typu „slurry seal”), gdzie najmniejsza grubość warstwy nie może być mniejsza niż wymiar maksymalnego ziarna w mieszance.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót dla kontraktu pn.

„Przebudowa drogi we wsi Nowa Wola”

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem uszczelniającej i uszorstniającej cienkiej warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno-emulsyjnej na zimno, wykonywanej na nawierzchni dróg obciążonych ruchem KR 1-2, które z powodu małej zawartości lepiszcza lub zaprawy bitumicznej są nadmiernie porowate i nieuszczelne, lub które z powodu nadmiaru lepiszcza lub zaprawy bitumicznej na powierzchni warstwy ścieralnej, bądź z powodu wypolerowania ziaren grys, wykazują nieodpowiednie właściwości przeciwpoślizgowe.

Warstwy z mieszanek mineralno-emulsyjnych na zimno mogą być stosowane również do wypełniania kolein oraz w celu poprawy jednorodności tekstury i estetyki ścieralnej warstwy nawierzchni, a także jako warstwy ścieralne nawierzchni dróg.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują :

- wykonanie cienkich warstw mieszanką mineralno – emulsyjną, o uziarnieniu ciągłym 0/8 na zimno dwuwarstwowo (*w-wa wyrównawcza gr. 1,00 cm i w-wa ścieralna gr. 1,00 cm*),
- badania kontrolne,
- obmiar i odbiór wykonanych robót.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralno-emulsyjna na zimno - sporządzona i układana na zimno mieszanka kruszywa, wody, emulsji asfaltowej i dodatków.

1.4.2. Podłoże - element nawierzchni, na którym wykonywana jest cienka warstwa z mieszanki mineralno-emulsyjnej. W przypadku uszczelnień nawierzchni, podłożem jest najczęściej warstwa

ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej. Podłoże powinno posiadać odpowiednią nośność, pochylenie oraz wyremontowane ubytki, wyboje oraz spękania i otwarte spoiny.

1.4.3. Czas otwarcia do ruchu - czas od momentu ułożenia warstwy mieszanki mineralno-emulsyjnej do momentu poddania jej działaniu ruchu drogowego.

1.4.4. Rozpad mieszanki mineralno-emulsyjnej - okres nieodwracalnego procesu, w czasie którego zachodzi koalescencja emulsji.

Koalescencja emulsji (łączenie się kropelek asfaltu w większe krople) jest fazą rozpoczynającą nieodwracalny proces rozpadu emulsji, zachodzący w obecności kruszywa i prowadzący do całkowitego wydzielenia asfaltu z emulsji.

Po rozpadzie mieszanki mineralno-emulsyjnej:

- nie jest możliwe jej mieszanie,
- bibuła lekko dociśnięta do nawierzchni nie płami się.

1.4.5. Czas rozpadu mieszanki mineralno-emulsyjnej (po wymieszaniu jej składników) - czas upływający od momentu ułożenia jej na podłożu do momentu zakończenia jej rozpadu.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Wszystkie stosowane do robót materiały winny posiadać deklaracje lub certyfikat zgodności z Polską Normą (dla materiałów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy - deklarację lub certyfikat zgodności z Aprobata Techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę notyfikowaną).

2.2. Mieszanka mineralno-emulsyjna

Mieszanka mineralno-emulsyjna przeznaczona na cienkie warstwy uszczelniające i uszorstniające wytwarzane i wbudowywane na zimno powinna posiadać Krajowy Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji na zgodność z normą PN-EN 12273 [2] wydany przez jednostki do tego uprawnione.

Mieszanka mineralno-emulsyjna powinna spełniać wymagania określone w przepisach i normach:

- kohezja wg PN-EN 12274-4 [3]

Warstwy nawierzchni wykonane z mieszanki mineralno-emulsyjnej powinny spełniać wymagania określone w przepisach i normach:

- pomiar głębokości makrotekstury wg PN-EN 13036-1 [4]

2.3. Dodatki specjalne

Jako dodatki do regulowania konsystencji i czasu rozpadu emulsji w mieszance mineralno-emulsyjnej stosuje się:

cement portlandzki klasy 32,5 lub 42,5 według PN-EN 197-1[5], ew. wapno suchogaszone-hydratyzowane wg PN-EN 459-1[6], w ilości od 0,5 do 2,0%,

- regulator, tj. chemiczny środek powierzchniowo czynny, regulujący konsystencję mieszanki i jej stabilność do czasu ułożenia i wyprofilowania w przeznaczonym miejscu. Regulator powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Ilość dodawanego regulatora określa się na podstawie badań laboratoryjnych mieszanki ustalonej w receptce roboczej z użytych materiałów.

Regulator należy przechowywać w pojemnikach w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem.

2.4. Woda

Jako wody zarobowej w mieszankach mineralno-emulsyjnych należy stosować wodę pitną lub odpowiadającą wymaganiom stawianym wodzie do produkcji betonu wg. PN-EN 1008[7].

2.5. Kruszywo

Do wykonania mieszanki mineralno-emulsyjnej na zimno należy stosować kruszywo o uziarnieniu ciągłym 0-8 i frakcji 2-5 mm. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043 [8] oraz wymaganiom zawartym w WT-1 2010, Tablica 26[9]

Kruszywa używane do wytworzenia mieszanki mineralno-emulsyjnej muszą być czyste, pozbawione zanieczyszczeń organicznych.

Kruszywa przeznaczone do mieszanek mineralno-emulsyjnych mogą być matowo wilgotne, lecz nie mogą być mokre (nieociekające wodą).

2.6. Uziarnienie mieszanki mineralno-emulsyjnej

W mieszance mineralno-emulsyjnej należy stosować kruszywo o uziarnieniu ciągłym od 0 do 8mm i frakcji 2-5, gdzie frakcja od 2 do 8mm powinna spełniać wymaganie zawarte w pkt. 2.5.

Wymagania dotyczące uziarnienia mieszanki mineralnej oraz zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-emulsyjnej w tablicy 1 i 2.

Tablica 1. Wymagania dotyczące uziarnienia mieszanki mineralnej

Krzywe graniczne mieszanki mineralnej 0/8

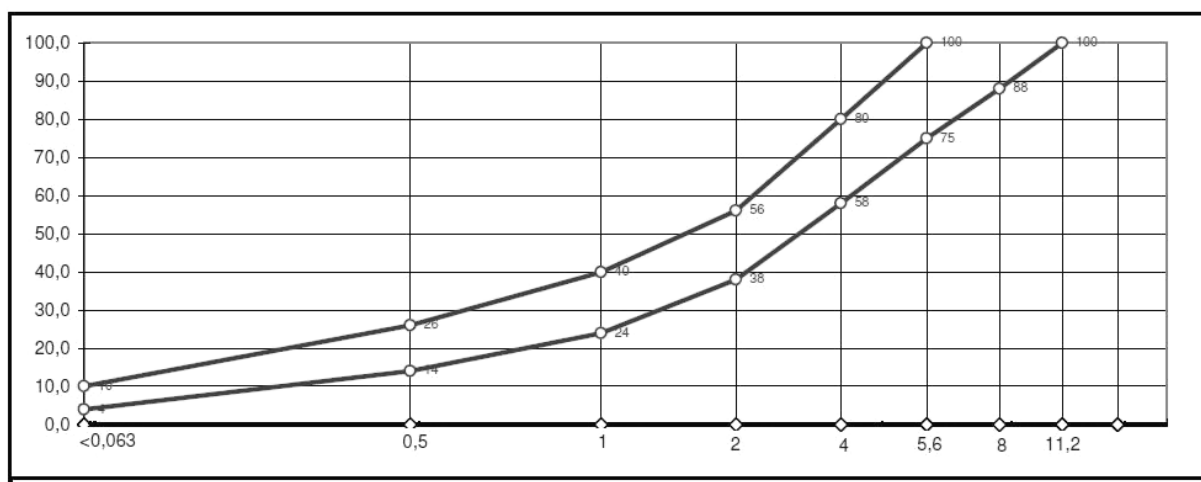
Sito [mm]	Dolna krzywa graniczna	Górna krzywa graniczna
<0,063	4	10
0,5	14	26
1	24	40
2	38	56
4	58	80
5,6	75	100
8	88	
11,2	100	

Tablica 2. Wymagania dotyczące zawartości lepiszcza wytrąconego w mieszance mineralno-emulsyjnej.
Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12274-2[10]

L	Właściwości	Mieszanka 0 do 8mm
1	Zawartość asfaltu wydzielonego z emulsji, % m/m w stosunku do całej mieszanki mineralno-emulsyjnej	5,5-6,5*

* Jeśli podstawowym zadaniem warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej jest uszczelnienie istniejącego porowatego i zużytego podłoża (istniejącej nawierzchni) dopuszcza się podwyższenie zawartości asfaltu w mieszance do max. 2 % m/m.

Zalecane krzywe dobrego uziarnienia podano na rysunku 1.



Rys. 1. Krzywa dobrego uziarnienia mieszanki od 0 do 8 mm

Skład wyprodukowanej i wbudowanej w nawierzchnię mieszanki mineralno-emulsyjnej nie powinien odbiegać od zaprojektowanego składu o wartości większe niż podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne odchylenia mieszanki mineralno-emulsyjnej od zaprojektowanego składu

I	Cecha	Dopuszczalne odchylenie
1	Zawartość asfaltu	$\pm 0,5 \%$

2	Zawartość ziarn mniejszych od 0,063 mm	$\pm 0,0 \%$
3	Zawartość ziarn od 0,063 do 2,0 mm	$\pm 0,0 \%$
4	Zawartość ziarn większych od 2,0 mm (łącznie z nadziarnem)	$\pm 0,0 \%$

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. Należy użyć sprawny technicznie zestaw sprzętu.

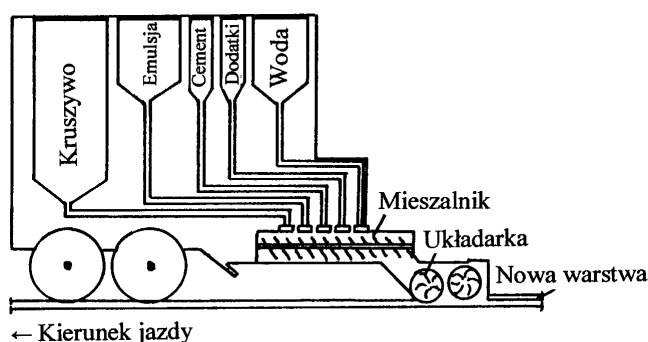
- maszyna - kombajn do wykonania mieszanek na zimno z rozściełaczem wyposażonym w układ mieszalników ślimakowych lub łopatkowych,
- szczotka mechaniczna (zamiatarka),
- zestaw oznakowania robót.

3.2. Urządzenie do rozkładania mieszanki mineralno-emulsyjnej

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno-emulsyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania ze specjalnej maszyny (kombajnu) samobieżnej, spełniającej rolę wytwórni i rozkładarki o zasilaniu ciągłym (rys. 2) wyposażonej w:

- zasobnik główny na materiały odbierane z samochodu, ze zbiornikami: kruszywa, emulsji, cementu (lub wapna), dodatków (regulatorów) i wody,
- mieszalnik o działaniu ciągłym, wyposażony w co najmniej dwa mieszadła o pochylonych łopatkach,
- układarkę, o różnej szerokości układania,

z możliwością bieżącego komputerowego odczytu zużycia materiałów.



Rys. 2. Schemat urządzenia do rozkładania mieszanki mineralno-emulsyjnej

Urządzenia dozujące powinny podawać w odpowiednich proporcjach kruszywo, cement (lub wapno), wodę z ewentualnymi regulatorami chemicznymi i emulsję do mieszalnika, gdzie składniki ulegają wymieszaniu.

Po otwarciu wylotu mieszalnika mieszanka mineralno-emulsyjna powinna być podawana w sposób ciągły do ciągnionej za mieszalnikiem układarki rozścielającej mieszankę na podłożu.

Skrzynkowa układarka może mieć różną szerokość roboczą, dostosowaną do potrzeb.

Szczeliny w układarce należy tak ustawić, aby mieszanka mineralno-emulsyjna (która posiada konsystencję płynnego szlamu) została ściągnięta (umieszczonymi w skrzyni) listwami gumowymi lub stalowymi zgodnie z profilem. Przy wbudowywaniu mieszanek od 0 do 8 mm konieczne jest by rozkładarka była wyposażona w kilka listew ściągających, których położenie w płaszczyźnie pionowej jest ustawiane w zależności od wymaganej grubości warstwy. Skrzynka rozkładarki powinna być wyposażona w system mieszalników ślimakowych, które przemieszczają mieszaninę w kierunku poprzecznym i zapobiegają jej rozsegregowaniu się.

3.3. Szczotka mechaniczna

Wymagania dotyczące sprzętu do czyszczenia i skropienia podano w SST D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport emulsji, cementu, wapna i regulatorów powinien odbywać się zgodnie z warunkami technicznymi produktów.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Prace wstępne

Zamawiający w terminie ustalonym w dokumentacji przetargowej przekazuje, a Wykonawca przejmuje plac budowy za pomocą protokołu.

5.3. Oznakowanie odcinka robót

Ze względu na specyfikę robót przy wykonywaniu cienkiej warstwy mineralno-emulsyjnej na zimno, Wykonawca w sposób szczególny jest zobowiązany do przestrzegania postanowień zawartych w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.4. a dotyczących zasad zachowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót. Znaki powinny być odblaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymienione na nowe.

5.2. Warunki atmosferyczne

Temperatura otoczenia (średnia dobową) powyżej 5 °C, przy braku tendencji spadkowej temperatury (temperatura zalecana 20 °C – 25 °C). Temperatura nawierzchni powyżej 5 °C, przy braku tendencji spadkowej temperatury. Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych i gdy w ciągu doby występują temperatury ujemne.

5.3. Przygotowanie istniejącego podłoża (nawierzchni) do ułożenia cienkiej warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej

Podłoże na którym ma być ułożona cienka warstwa z mieszanki mineralno-emulsyjnej powinno być dostatecznie mocne, nośne i równe.

Powierzchnia istniejącej nawierzchni powinna być starannie oczyszczona z luźnych ziaren i cząstek nawierzchni, zanieczyszczeń obcych i pyłów. Czyszczenie powierzchni powinno odbywać się z użyciem szczotki mechanicznej i może być przeprowadzone na mokro.

Bezpośrednio przed ułożeniem cienkiej warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej powierzchnia podłoża może być wilgotna. Należy natomiast usunąć wszelkie zastoiska wody i kałuże.

Rozwarte pęknięcia i otwarte spoiny robocze powinny być uszczelnione.

Wszelkie urządzenia (włazy, kratki, zasuw) powinny być zabezpieczone (zasłonięte lub zaklejone taśmą ochronną) w celu zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem.

5.4. Ilość warstw mieszanki mineralno-emulsyjnej

Należy wykonać dwie warstwy: wyrównawczą i ścieralną

5.5. Wytwarzanie mieszanki

Mieszanka mineralno-emulsyjna jest wytwarzana na miejscu wbudowania w kombajnie samobieźnym spełniającym role wytwórni i rozkładarki.

Kruszywo o dobranym uziarnieniu umieszcza się w zbiorniku maszyny.

Z oddzielnych zbiorników system dozujący podaje w ustalonych proporcjach do mieszalnika emulsję asfaltową, wodę, stabilizator i inne dodatki, gdzie zostają dokładnie wymieszane.

5.6. Wykonanie warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej

Do wbudowania mieszanki mineralno-emulsyjnej można przystąpić po spełnieniu warunków odpowiedniego przygotowania podłoża, wymaganego oznakowania i w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Po ustaleniu parametrów dozowania składników i uruchomieniu urządzenia na początku odcinka robót rozpoczyna się wytwarzanie i jednoczesne wbudowywanie mieszanki.

Z mieszalnika maszyny, mieszanka o konsystencji ciekłej spływa grawitacyjnie do skrzyni układarki. Ruch postępowy maszyny z prędkością od 3 do 6 km/h umożliwi rozłożenie mieszanki warstwą o założonej grubości i szerokości w zależności od szerokości skrzyni. W trakcie układania mieszanki nie powinny występować przypadki segregacji składników mieszanki.

Robocze spoiny podłużne i poprzeczne, których nie da się uniknąć, muszą być bardzo starannie wykonane, aby uniknąć wad w miejscu ich połączenia.

Przy dwuwarstwowym układaniu mieszanki mineralno-emulsyjnej należy przestrzegać, by poszczególne złącza były przesunięte względem siebie.

Emulsja asfaltowa ulega rozpadowi w ciągu kilku minut po wytworzeniu mieszanki mineralno-emulsyjnej, przez kontakt z powierzchnią kruszywa. Kropelki wytrąconego asfaltu łączą się i tworzą błonkę lepiscza na kruszywie, która otacza kruszywo i skleja je ze sobą. Proces rozpadu mieszanki mineralno-emulsyjnej powinien nastąpić dopiero po jej wbudowaniu. Charakteryzuje się on wydzieleniem wody z mieszanki.

Ułożoną warstwę można oddać do ruchu, gdy tylko mieszanka mineralno-emulsyjna ulegnie rozpadowi (w ułożonej warstwie) i nastąpi całkowite sklejenie się ziaren mineralnych, co następuje zwykle w okresie od 30 do 40 minut. Czas otwarcia jezdni do ruchu wynosi od 30 minut do 2 godzin. Pełną stabilność osiąga ułożona warstwa po całkowitym odparowaniu wody. Warstwa z mieszanki mineralno-emulsyjnej, wytworzonej i rozłożonej na zimno, nie wymaga zagęszczenia.

W strefie skrzyżowań, odcinków łuków poziomych, odcinków hamowania i przyspieszania, dopuszcza się posypanie ułożonej warstwy suchym piaskiem łamanym w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m². Celowe jest też czasowe ograniczenie prędkości ruchu pojazdów po wykonanych warstwach do 40 km/h na okres od 1 do 3 dni (w zależności od warunków atmosferycznych). Przed usunięciem znaku ograniczenia prędkości ruchu konieczne jest oczyszczenie jezdni z luźnych ziaren kruszywa (użytego do posypywania) przy użyciu szczotki mechanicznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystawieniem do robót Wykonawca powinien dokonać :

- a)** sprawdzenia stanu istniejącej nawierzchni
- b)** sprawdzenia jakości dostarczonych materiałów tj.:
 - badania kontrolne kruszywa - dotyczą sprawdzenia jego właściwości zgodnie z wymaganiami ST oraz oceny pod kątem zgodności ze świadectwem jakości wystawionym przez producenta,
 - badania kontrolne emulsji - dotyczą sprawdzenia jej właściwości na zgodność z załącznikiem krajowym NA PN-EN13808

6.2.1 Kohezja mieszanki mineralno-emulsyjnej

Badania kohezji mieszanki mineralno-emulsyjnej należy wykonać wg. PN-EN12274-4.

Wartość kohezji mieszanki $\geq 20 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ po 30 minutach.

Częstotliwość badania: przy każdej zmianie partii emulsji i zmianie mieszanki mineralnej.

6.3. Badania w czasie robót

Tablica B.6 PN-EN12273

6.4. Badania po wykonaniu robót

Tablica B.7 PN-EN12273

6.4.1. Badania właściwości przeciwpoślizgowych (szorstkości).

Badania właściwości przeciwpoślizgowych należy przeprowadzić na koszt Wykonawcy w ilości 10 badań na każdym odcinku.

Poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nawierzchni wykonane w okresie 4-8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji nie mogą być niższe niż 0,47.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze dla kategorii drogi GP niż 0,36.

6.4.2. Makrotekstura

Pomiar głębokości makrotekstury należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13036-11. Wyniki uzyskanych pomiarów w zależności od kategorii ruchu powinny spełniać poniższe wymagania: KR3-KR6 $\geq 0,6$ mm.

Pomiar głębokości makrotekstury należy wykonać po zakończonym okresie pielęgnacji odcinka i usunięciu luźnego kruszywa.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej cienkiej warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej.

W odniesieniu do warstwy wyrównawczej jednostką obmiaru jest również m^2 (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie i skropienie istniejącej nawierzchni.
- warstwa wyrównawcza z mieszanek emulsyjnych wykonanych na zimno.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie warstw z mieszanki mineralno-emulsyjnej zgodnie z dokumentacją projektową, SST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13808:2010
2. PN-EN 13075-2:2009
3. PN-EN 12274-4:2003
4. PN-EN 13036-1:2010
5. PN-EN 197-1:2002/A3
6. PN-EN 459-1:2003
7. PN-EN 1008:2004
8. PN-EN 13043:2004
9. PN-EN 12273

10.2. Inne dokumenty

1. Ogólne Specyfikacje Techniczne D-00.00.00 Wymagania Ogólne
2. Ogólne Specyfikacje Techniczne D-05.03.19 Cienkie warstwy na zimno