

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 05.03.19

**CIENKIE WARSTWY NA ZIMNO
(TYPU „SLURRY SEAL”)**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ulepszeniem nawierzchni dróg metodą „slurry seal”.

1.2. Zakres stosowania

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu

i realizacji robót na drogach powiatowych powiatu starogardzkiego.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują :

- oczyszczenie nawierzchni bitumicznej,
- ulepszenie nawierzchni dróg przez ułożenie warstwy uszorstniającej z mieszanki mineralno-emulsyjnej na zimno o uziarnieniu ciągłym 0/8 mm w dwóch warstwach grubości min. 2 cm (typu „slurry seal”) i średniej ilości min. 35kg/m^2 , frakcja większa od frakcji piaskowej czyli 2/8 - kruszywo bazaltowe płukane kl. I, gat. 1,
- badania kontrolne,
- obmiar i odbiór wykonanych robót.

1.3.1. Zakres stosowania mieszanki mineralno-emulsyjnej

Mieszanka mineralno-emulsyjna na zimno przeznaczona jest do wykonania cienkich warstw wyrównawczych i ścieralnych (w tym wypełnienia kolein) nawierzchni dróg, jako zabieg utrzymaniowy w celu poprawy jej cech, zwłaszcza szorstkości i szczelności. Nie stanowi ona istotnego wzmocnienia nawierzchni. Warstwa mieszanki mineralno-emulsyjnej przedłuża żywotność istniejącej nawierzchni i poprawia jednorodność tekstury i estetykę ścieralnej warstwy nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralno-emulsyjna - jest sporządzona i układana na zimno mieszką kruszywa, wody, emulsji asfaltowej i dodatków (cement, emulgator, itp.)

1.4.2. Podłoże – element nawierzchni, na którym wykonywana jest cienka warstwa z mieszanki mineralno-emulsyjnej. Podłoże powinno posiadać odpowiednią nośność, pochylenie oraz wyremontowane ubytki, wyboje oraz spękania i otwarte spoiny.

1.4.3. 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, zachodzącą w obecności kruszywa i prowadzącą do całkowitego wydzielenia asfaltu z emulsji.

Po rozpadzie mieszanki mineralno-emulsyjnej:

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

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

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.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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 Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie) .

2.2. Emulsja asfaltowa

Do wytwarzania mieszanki mineralno-emulsyjnej przeznaczonej na cienkie warstwy wytwarzane i wbudowywane na zimno, należy stosować specjalne kationowe emulsje asfaltowe wolnorozpadowe klasy C60BP5CWZ wg EmA-99.

Wymagania dla emulsji :

Lp.,	Właściwości	Wymagania
1.	Zawartość asfaltu %	58-65
2.	Pozostałość na sicie 0,6mm %	<0,2
3.	Lepkość BTA Ø 4 s	<15
4.	Indeks rozpadu g/100g	>120
5.	Przyczepność do kruszywa %	≥ 85
6.	Właściwości odzyskanego lepiszcza :	
a)	- penetracja dmm	70-150
b)	- temp. mięknięcia PIK °C	≥37
c)	- nawrót sprężysty w 25°C %	>40

Wybór i ocena przydatności emulsji asfaltowej do wytwarzania mieszanki mineralno-emulsyjnej i wykonania z niej warstwy nawierzchni w określonych warunkach budowy spoczywa na Wykonawcy, który ze względu na specyfikę tej technologii bezpośrednio odpowiada za jakość wykonanych robót.

2.3. Dodatki specjalne - stabilizatory

Jako regulatory czasu rozpadu emulsji można zastosować cement portlandzki klasy 32,5 lub 42,5, wodny roztwór związku powierzchniowo czynnego – emulgator.

2.4. Woda

Jako wody zarobowej w mieszance mineralno-emulsyjnej można użyć wody pitnej odpowiadającej wymaganiom stawianym wodzie do produkcji betonu.

2.5. Kruszywo

W mieszance mineralno-emulsyjnej stosuje się kruszywo łamane odpowiadające wymaganiom dla kruszywa klasy I, gatunku I lub 2

- a) kruszywa frakcji powyżej 2 mm w mieszance stosowanej do warstwy ścieralnej, poddanej bezpośrednio działaniu pojazdów, powinno być odporne na polerowanie,
- b) nie dopuszcza się stosowania kruszywa wapiennego,

2.6. Skład mieszanki mineralno-emulsyjnej

Mieszanka mineralna musi być zaprojektowana tak, aby miała ciągłą krzywą uziarnienia w granicach określonych w tablicy. Górny wymiar ziaren w mieszance mineralnej zależy jest od projektowanej grubości układanej warstwy. Do wyrównań należy stosować mieszanki mineralno-emulsyjne 0/8 mm. Do warstwy ścieralnej należy użyć mieszankę mineralną o uziarnieniu 0/6, 0/8 mm, Jeśli podstawowym zadaniem warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej jest uszczelnienie istniejącego porowatego i zużytego podłoża (istniejącej nawierzchni) dopuszcza się podwyższenie zawartości asfaltu w mieszance o 3% m/m.

Dopuszczalne odchylenia składu uzyskanego z badań kontrolnych mieszanki mineralno-emulsyjnej wbudowanej w nawierzchnię, od składu zaprojektowanego nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy

Dopuszczalne odchylenia mieszanki mineralno-emulsyjnej od zaprojektowanego składu

L.p.	Cecha	Dopuszczalne odchylenie [%]
1	Zawartość asfaltu	$\pm 0,5$
2	Zawartość ziaren < 0,075 mm	$\pm 3,0$
3	Zawartość ziaren 0,075 + 2,0 mm	$\pm 5,0$
4	Zawartość ziaren > 2,0 mm (łącznie z nadziarnem)	$\pm 7,0$

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania sprzętowe do wykonania cienkiej warstwy na zimno

Należy użyć sprawny technicznie zestaw sprzętu.

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

3.1.1. Kombajn do wykonania mieszanek na zimno

Do wykonania cienkiej warstwy na zimno należy użyć kombajnu, w którym dozowanie składników w ustalonych proporcjach, z zasobników dozatorów (kruszywa, cementu, wody, regulatorów chemicznych i emulsji) do mieszalnika odbywa się w sposób zautomatyzowany w jednym ciągu technologicznym.

Mieszalnik musi zapewnić uzyskanie jednorodnej mieszanki mineralno-emulsyjnej. Po otwarciu wylotu mieszalnika, mieszanka mineralno-emulsyjna musi być podawana w sposób ciągły do urządzenia rozścielającego.

Skrzynkowe urządzenie rozścielające kombajnu do rozłożenia mieszanek na zimno bezwzględnie musi posiadać system mieszalników ślimakowych lub łopatkowych, których zadaniem jest przemieszczanie mieszanki mineralno-emulsyjnej w kierunku poprzecznym i zapobieganie jej rozsegregowaniu się. Maszyna powinna posiadać regulowany stół rozkładający.

3.1.2. Szczotka mechaniczna

Szczotka służy do oczyszczania warstwy nawierzchni i usuwania luźnych ziaren kruszywa przed ułożeniem cienkiej warstwy na zimno i w razie konieczności po jej wykonaniu.

4. TRANSPORT

4.1. Transport kruszyw

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

4.2. Transport lepiszczy

Transport emulsji powinien odbywać się zgodnie z warunkami technicznymi EmA-99.

5. WYKONANIE ROBOT

5.1. Prace wstępne

Zamawiający w terminie ustalonym w dokumentach przetargowych przekazuje, a Wykonawca przejmuje plac budowy za pomocą protokołu.

5.2. 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 zasad zachowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót. Znaki powinny być odblaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymienione na nowe. Schemat oznakowania robót Wykonawca uzgodni z organem Zarządzającym ruchem/uwzględniający zastosowanie takich urządzeń jak :

- znaki z pulsującymi światłami ostrzegawczymi na pojazdach wykonujących roboty, pachołki drogowe, tymczasowe bariery ochronne itp. oraz wprowadzenie w razie potrzeby ruchu wahadłowego za pomocą sygnalizatorów światła lub za pomocą pracowników sygnalistów odpowiednio przeszkolonych .

5.3. Przygotowanie podłoża

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej wszelkie uszkodzenia w postaci ubytków i wybojów o głębokości większej niż 2 cm należy naprawić techniką remontów. Przygotowane pod łoża pod założoną cienką warstwę ścieralną na zimno z mieszanki mineralno-emulsyjnej musi zapewniać wystarczającą jakość techniczną. Powinno być wyprofilowane, równe i bez kolein. Powierzchnia pod łoża powinna być czysta. Oczyszczenie powierzchni z pyłu i kurzu, zanieczyszczeń obcych oraz luźnych ziaren kruszywa powinno odbywać się z użyciem szczotki mechanicznej, a w razie konieczności przeprowadzane na mokro. Oczyszczenie powierzchni należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem cienkiej warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-emulsyjnej. Powierzchnia jezdni może być co najwyżej 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. Warunki przystąpienia do robót

Warstwy z mieszanek mineralno-emulsyjnych można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa od +10°C przy czym temperatura powietrza w ciągu ostatnich 24 godzinach nie może być niższa niż +5 °C. Temperatura nawierzchni musi być wyższa niż +5 °C przy tendencji wzrostu temperatury. Jeśli zagraża niebezpieczeństwo przymrozków w ciągu 24 godzin, prace należy wstrzymać. Za optymalną należy uważać temperaturę powietrza w granicach od + 15°C do +25°C, a więc w sezonie letnim, lecz nie później niż do końca września. Nie dopuszcza się do przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

5.5. Wytwarzanie mieszanki mineralno-emulsyjnej

Mieszanka mineralno-emulsyjna jest wytwarzana na miejscu wbudowania w kombajnie samobieżnym spełniającym rolę wytwórni i rozkładarki. Kruszywa o dobranym uziarnieniu umieszcza się w zbiorniku maszyny. Kruszywo powinno być wilgotne (średnia wilgotność 2%). Z oddzielnych zbiorników system dozujący podaje w ustalonych proporcjach do mieszalnika emulsję asfaltową, wodę, stabilizator i inne dodatki, gdzie zostają dokładnie wymieszane.

5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-emulsyjnej

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

Mieszanka mineralno-emulsyjna o odpowiedniej konsystencji, zależnej od grubości warstwy, z mieszalnika kombajnu przekazywana jest do skrzyni rozkładarki, gdzie znajdują się ślimakowe lub łopatkowe mieszaki zapewniające jednorodność i ułatwiające rozkładanie mieszanki.

Prędkość rozkładania wynosi 2-4 km/h i musi być zgodna z wydajnością mieszalnika. Przy układaniu warstwy ścieralnej, szerokość skrzyni rozścielacza powinna być dostosowana do szerokości połowy jezdni / lub krotności.

Podczas rozkładania mieszanka mineralno-emulsyjna nie powinna ulegać segregacji. Emulsja asfaltowa ulega rozpadowi w ciągu kilku minut, ale całkowite sklejenie ziaren następuje po ok. 30-40 minutach. Pełną stabilność nowa warstwa osiąga po całkowitym odparowaniu wody.

Warstwa z mieszanki mineralno-emulsyjnej nie wymaga zagęszczenia. Wyłączenie z ruchu na czas układania warstwy nie powinno być dłuższe niż 1 godzina. W przypadku wykonywania dwóch warstw, ułożenie górnej warstwy może nastąpić po wyschnięciu warstwy dolnej i jej dogęszczeniu przez ruch pojazdów tj. po 2 do 5 dniach. Przerwę tę można skrócić do kilku lub kilkunastu godzin w zależności od grubości warstwy oraz warunków atmosferycznych, po zagęszczeniu nawierzchni walcem ogumionym, wykonując nie mniej niż 5 jego przejazdów jednym śladem. Należy przestrzegać przesunięcia poszczególnych złączy względem siebie.

Na drogach o wyraźnym spadku podłużnym należy układać mieszankę mineralno-emulsyjną, w kierunku przeciwnym do spadku. Dopuszcza się też zagęszczanie walcem ogumionym przed jej stwardnieniem.

W strefie skrzyżowań, odcinków luków poziomych, odcinków hamowania, celowe jest posypanie ułożonej warstwy suchym piaskiem łamanym w ilości $0,5-1,0 \text{ kg/m}^2$. Celowe jest też czasowe ograniczenie prędkości ruchu pojazdów po wykonanych warstwach do 40 km/h na czas 1-3 dni (zależnie od warunków atmosferycznych).

Przed zniesieniem ograniczenia prędkości konieczne jest usunięcie luźnych ziaren kruszywa (użytego do posypywania) przy użyciu szczotki mechanicznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystawieniem do robót Wykonawca powinien do końca :

- a) sprawdzenia stanu istniejącej nawierzchni tj.:
 - ☐ rodzaj istniejącej nawierzchni,
 - ☐ równość i odcztałcenie profilu,
 - ☐ kategorię drogi ze względu na natężenie ruchu,
- b) sprawdzenia jakości dostarczonych materiałów tj.:
 - ☐ badania kontrolne kruszywa - dotyczą sprawdzenia jego właściwości
 - ☐ badania kontrolne emulsji - dotyczą sprawdzenia jej właściwości
- c) sprawdzenia czasu rozpadu mieszanki mineralno-emulsyjnej o składzie wg recepty roboczej
z użyciem aktualnie stosowanych materiałów,

6.2. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na wizualnej ocenie :

- a) czystości istniejącej nawierzchni,
- b) warunków pogodowych, w tym możliwości wystąpienia opadu w ciągu najbliższych godzin,
- c) jednorodności wbudowanej mieszanki mineralno-emulsyjnej oraz kontroli ilości wbudowanej mieszanki na jednostkę powierzchni, co każde 30 ton lub co każdy pełny załadunek zasobnika.

W czasie układania pobiera się do przygotowanych pojemników o poj. $0,5-1,0 \text{ l}$ po 2 próbki mieszanki mineralno-emulsyjnej na każde 30 ton wbudowanej mieszanki. Próbkę do jednego pojemnika pobiera się co najmniej z 3 miejsc. Masa próbki powinna wynosić nie mniej niż $0,5 \text{ kg}$.

6.3. Badania przy odbiorze warstwy

Badania przy odbiorze warstwy obejmują sprawdzenie:

- 6.3.1. wyglądu zewnętrznego - wygląd zewnętrzny nawierzchni z mieszanki mineralno-emulsyjnej po odparowaniu wody powinien wykazywać następujące cechy:
- a) jednorodność powierzchni:
po rozłożeniu cienka warstwa powinna mieć wygląd jednolity, regularny, bez niedokładności (wylewki, strzępy), posiadać regularne rozmieszczenie grysów wchodzącego w skład mieszanki i nie powinien występować żaden wypływ lepiszcza,
 - b) strukturę szczelną w dolnej części warstwy,
 - c) teksturę szorstką wytworzoną z wystających ziaren kruszywa,
 - d) mocne osadzenie ziaren grysów w warstwie,
 - e) szczelnie połączenie sąsiednich pasów i poprzecznych styków oraz szczelną obróbkę w obrębie urządzeń obcych.
- 6.3.2. równości (warstwy ścieralnej) -równość nawierzchni przeprowadza się za pomocą łąty pomiarowej co najmniej w dwóch losowo wybranych miejscach na hektometr (jeżeli jest to przez Zamawiającego wymagane) przy czym głębokość nierówności nie może być większa niż w pierwotnej nawierzchni (podłożu).
- 6.3.3. szorstkości (tekstury) warstwy ścieralnej - w przypadkach wątpliwych można wykonać pomiar przy użyciu przyczepki z blokowaniem kołem (po co najmniej 10 dniach od wykonania warstwy),
- 6.3.4. uziarnienia i zawartości asfaltu - kontrole uziarnienia i zawartości asfaltu wykonuje się na próbkach pobranych w czasie wbudowywania metodą ekstrakcji jak dla mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco (przed badaniem próbkę należy wysuszyć do stałej masy).
- 6.3.5. grubości warstwy ścieralnej - mierzy się na drodze w trakcie wykonywania tej warstwy. Średni wynik pięciu pomiarów w miejscu wskazanym przez Inżyniera powinien być zgodny z założoną grubością. (Średnią grubość warstwy wyrównawczej można ocenić się na podstawie ilości wbudowanej mieszanki mineralno-emulsyjnej i kontrolnych pomiarów grubości.).

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Obmiar robót

Jednostką obmiarową wykonania cienkiej warstwy ścieralnej (z wyrównaniem istniejącej nawierzchni) mieszanki mineralno-emulsyjnej jest 1 m^2 .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowane podłoże w zakresie usunięcia uszkodzeń nawierzchni istniejącej (podłoża), tj. ubytków, wybojów, pęknięć itp.
- oczyszczone podłoże (istniejąca nawierzchnia) z luźnych ziaren, cząstek, zanieczyszczeń obcych, pyłów oraz zastoisk wodnych i kałuży.

8.2. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny robót jest dokonywany po zakończeniu robót. Polega na ocenie rzeczywistego wykonania robót (cienkich warstw mineralno-emulsyjnych na zimno) w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Następuje on po całkowitym zakończeniu robót i pisemnym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do odbioru.

W okresie objętym gwarancją będą prowadzone przez Zamawiającego przeglądy wykonanej cienkiej warstwy na zimno. Terminy przeglądów ustala Zamawiający, a Wykonawca ma obowiązek w nich uczestniczyć. Z przeprowadzonych oględzin zostaną sporządzone notatki służbowe, których kopie otrzyma Wykonawca. Je żeli zostaną stwierdzone wady ułożonej cienkiej warstwy, Wykonawca jest zobowiązany do niezwłocznego ich usunięcia przez wykonanie poprawek i uzupełnienie.

W przypadku nieobecności Wykonawcy w przeglądzie zostanie on powiadomiony przez Zamawiającego o jego wynikach i w razie potrzeby wezwany do usunięcia wad w terminie ustalonym przez Zamawiającego.

Prace te wykonane zostaną przez Wykonawcę we własnym zakresie i na własny koszt.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny jest dokonywany po zakończeniu okresu gwarancyjnego dla wykonanych robót na podstawie szczegółowej oceny wizualnej dokonanej przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania cienkiej warstwy na zimno obejmuje:

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