

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M - 30.00.00. ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE

M – 30.51.00. Nawierzchnie jezdni

M - 30.51.01. Naprawa miejscowa nawierzchni jezdni bitumicznych z SMA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem lokalnych napraw nawierzchni jezdni bitumicznych z użyciem mieszanki SMA.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z wykonaniem lokalnych napraw nawierzchni jezdni z użyciem mieszanki SMA. Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie uszkodzonej nawierzchni do naprawy (rozbiórkę uszkodzonej nawierzchni, wyrównanie nierówności, oczyszczenie podłoża),
- naprawę zniszczonej hydroizolacji pomostu wg SST 27.00.00,
- wykonanie warstw naprawczych,
- uszczelnienie styków układanej nawierzchni z krawężnikami, obramowaniami wpustów.

Zaleca się stosowanie mieszanki SMA do naprawy ubytków w nawierzchniach mineralno-bitumicznych w następujących przypadkach:

- głębokość ubytku jest większa od 10 mm,
- do naprawianego ubytku jest dostęp sprzętu zagęszczającego – istnieje możliwość zagęszczenia mechanicznego układanej warstwy,
- powierzchnia ubytku jest większa od 0,3 m², a wymiar jego krótszego boku jest większy od 15 cm.

Nie zaleca się wypełniania wąskich ubytków wzdłuż krawężników, urządzeń dylatacyjnych, wpustów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującym prawem budowlanym, właściwymi normami oraz określeniami podanymi w cytowanym piśmiennictwie technicznym.

1.4.1. Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grys, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

1.4.2. Stabilizator - dodatek, np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

1.4.3. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Asfalt

Należy stosować polimeroasfalt drogowy DE-80C wg TWT PAD, IBDM 4/93 [8].

2.2.2. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504 [5] dla wypełniacza podstawowego.

2.2.3. Kruszywo

Należy stosować kruszywo:

- grys bazaltowe klasy I gat. 1 i 2 wg PN-B-11112:1996 [1], grys powinny być różnej ścieralności i polerowalności, dla otrzymania dobrej szorstkości nawierzchni,
- piasek łamany lub mieszankę drobno granulowaną wg PN-B-11112 [1],
- piasek naturalny wg PN-B-11113:1996 [2],
- żwir kruszony spełniający wymagania jak dla grys klasy I, wg PN-B-11112 [1].

2.2.4. Stabilizator i środek adhezyjny

Jako stabilizatora należy używać np. włókna celulozowe, mineralne polimery.

Dodatek stabilizujący mieszankę SMA i środek adhezyjny, musi posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez jednostkę uprawnioną oraz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót

Do wykonywania prac związanych z przygotowaniem uszkodzonej nawierzchni do naprawy potrzebny jest następujący sprzęt:

- piła (spalinowa lub elektryczna) do nacinania nawierzchni drogowej,
- frez do nawierzchni bitumicznej,
- lekkie młoty pneumatyczne,
- sprężarka ze zbiornikiem wyrównawczym,
- odkurzacz przemysłowy.

Przy wypełnianiu ubytków betonem asfaltowym Wykonawca powinien korzystać z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, wyposażonej w dozownik stabilizatora,
- układarek do rozkładania mieszanki mineralno-asfaltowej,
- walców stalowych gładkich średnich lub ciężkich,
- rozsypywarek kruszywa w przypadku rozsypywania kruszywa na warstwie ścieralnej,
- szczotek mechanicznych,
- skrapiarek,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

4.2.1. Asfalt

Transport asfaltu powinien odbywać się zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024 [3].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami materiałów.

4.2.4. Mieszanka SMA

Mieszankę SMA należy przewozić samochodami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka SMA powinna być przykryta pokrowcem.

Pokrowce powinny być zdejmowane tuż przed wbudowaniem mieszanki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed rozpoczęciem robót należy szczegółowo zinventaryzować uszkodzenia nawierzchni, podając w formie szkiców rozmiary i lokalizacje uszkodzeń, ich charakter i głębokość.

Przed rozpoczęciem prac należy opracować projekt technologii i organizacji robót.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Przygotowanie podłoża

Fragmenty uszkodzonej nawierzchni należy sfrezować lub usunąć piłą mechaniczną i młotem pneumatycznym z końcówką łopatkową, co najmniej na głębokość deformacji (fałdy, odcisku lub sfalowania). W przypadku usuwania warstwy bitumicznej młotem pneumatycznym należy ją poprzecinać piłą na kwadraty o bokach długości około 30 cm, a następnie młotem, skośnie podważając końcówką łopatkową.

Naprawianym uszkodzeniom nawierzchni należy nadać regularny kształt obrysu (prostokąt lub kwadrat)

Powierzchnię po usunięciu warstwy nawierzchni należy oczyścić za pomocą szczotek mechanicznych i ręcznych oraz sprzętu pneumatycznego (dmuchaw, odkurzaczy itp.).

Należy zachować szczególną ostrożność przy usuwaniu dolnych warstw nawierzchni, bezpośrednio nad izolacją, aby nie dopuścić do jej uszkodzenia. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia izolacji, należy wykonać jej naprawę zgodnie z SST 27.00.00, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. Jeżeli uszkodzenie izolacji nastąpiło z winy Wykonawcy, to jej naprawę wykona na własny koszt, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

5.3.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu.

Ramowy skład mieszanki SMA podano w tablicy 1.

Skład mieszanki SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, które powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla mieszanki SMA [14]

L.p.	Wyszczególnienie	Uziarnienie mieszanki			
		0 / 6,3	0 / 8,0	0 / 9,6	0 / 12,8
1.	Zawartość ziarn w mieszance mineralnej (% m/m) - poniżej 0,075 mm - 0,075 do 2,0 mm *) - powyżej 2,0 mm	10÷15 15÷20 65÷75	9÷15 11÷15 70÷80	8÷13 12÷17 70÷808	8÷13 12÷17 70÷808
2.	Zawartość lepiszcza (asfaltu D-50), % m/m - w stosunku do mieszanki mineralnej - w stosunku do mieszanki mineralno-bitumicznej	7,0÷8,1 6,5÷7,5	6,4÷7,5 6,0÷7,0	6,4÷7,5 5,5÷6,5	5,8-7,0 5,5-6,5
3.	Zawartość dodatków w mieszance SMA, % m/m a) adhezyjnego, w stosunku do asfaltu b) stabilizującego, w stosunku do mieszanki mineralno-bitumicznej	0,4÷0,9 0,3÷-1,5	0,4÷0,9 0,3÷-1,5	0,4÷0,9 0,3÷-1,5	0,4÷0,9 0,3÷-1,5
4.	Niewypełniona przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych (2x 50 uderzeń młota) w temp. 135°C 5°C, [% v/v]	2÷4	2÷4	2÷4	2÷4

*) Zawartość ziarn frakcji piasku łamanego do piasku naturalnego 1:1

5.3.3. Produkcja mieszanki SMA

Mieszanek SMA należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-bitumicznych. Poszczególne składniki (grysy, piasek, mączka, asfalt, stabilizator oraz środek adhezyjny) powinny być dozowane w ilościach przewidzianych receptą. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika przed podaniem kruszywa i asfaltu lub do grysów do pojemnika wagi, w czasie ich odważania. Proces suszenia i podgrzewania składników powinien być dostosowany do temperatury otoczenia i wilgotności kruszywa oraz rodzaju polimeru. Temperatura produkowanej mieszanki powinna być dostosowana do rodzaju stosowanego asfaltu i warunków technologicznych wynikających ze stosowania polimeru.

5.3.4. Układanie mieszanki SMA

Przed rozłożeniem mieszanki SMA podłoże należy skropić emulsją asfaltową szybkorozpadową K1-50 [9]. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń jak włazy, wpusty itp. powinny być posmarowane lepiszczem (gorący asfalt, asfalt upłynniony, emulsja szybkorozpadowa).

Mieszanka SMA powinna być w miarę możliwości układana mechanicznie, w sposób ciągły. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem

robót. Jeśli za układarką wystąpił wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać łopatą i uzupełnić nową.

Mieszanka SMA powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi. Zagęszczenie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię.

W celu uszorstnienia nawierzchni, gorącą warstwę w czasie jej zagęszczania powinno posypać się suchym, łamanym piaskiem w ilości około 1 kg/m^2 lub suchym grysem $2\div 4 \text{ mm}$ w ilości od $1\div 2 \text{ kg/m}^2$. Korzystne jest również stosowanie kruszywa lakierowanego (otoczonego asfaltem ok. 1 % m/m). Rozsypane kruszywo powinno być przywałowane walcem stalowym.

Złącza powinny być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową.

5.3.5. Wykonanie uszczelnień

Styki wykonanej warstwy nawierzchni z krawężnikami, obramowaniami wpustów, urządzeń dylatacyjnych, itp. należy uszczelnić masą zalewową lub taśmami asfaltowo-kauczukowymi.

W celu uszczelnienia styku nawierzchni masą zalewową, należy wyciąć w nawierzchni za pomocą piły do betonu rowek o głębokości $3\div 4 \text{ cm}$ i szerokości $1\div 2 \text{ cm}$, usunąć z niego resztki nawierzchni przedmuchując strumieniem sprężonego powietrza, a następnie wypełnić rowek masą zalewową.

Instalacja taśm odbywa się przez ich przyklejenie do obrzeża krawężnika, wpustu, itp. Podczas układania nawierzchni taśmy topią się uszczelniając styk.

5.4. Warunki wykonania robót

Prace naprawcze powinny być prowadzone szybko, w sposób zorganizowany, bez zbędnych przerw, na przykład na wydłużoną zmianę lub na dwie zmiany. W przypadku dużego ruchu naprawy powinny być wykonywane w godzinach nocnych, z zapewnieniem dobrego sztucznego oświetlenia.

Frezowanie nawierzchni powinno się wykonywać w porze chłodnej, np. nocą. Nawierzchnia niedostępna dla frezarki powinna być odspajana młotami pneumatycznymi lub spalinowymi. Poszczególne warstwy nawierzchni bitumicznej powinny być frezowane oddzielnie, a uzyskiwany materiał powinien być sukcesywnie zbierany i selektywnie magazynowany. Podczas wymiany lub remontu nawierzchni na obiektach mostowych o długości ponad 100 m należy wprowadzić ruch wahadłowy kierowany sygnalizacją świetlną.

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C . Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji SMA i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość lub minimalna liczba badań z działki roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2.	Skład mieszanki SMA	1 próbka przy produkcji do 300 Mg próbki przy produkcji ponad 300 Mg
3.	Niewypełniona wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	1 na 1000 Mg produkcji
4.	Badanie właściwości asfaltu	dla każdej cysterny
5.	Badanie właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
6.	Badanie właściwości kruszywa	piasek – 1 na 200 Mg i przy każdej zmianie grysy – 1 na 500 Mg i przy każdej zmianie
7.	Pomiar temperatury składników mieszanki	1 na godzinę
8.	Pomiar temperatury mieszanki	Przy każdym załadunku i w czasie wbudowywania, w sposób ciągły

6.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

6.2.3. Skład mieszanki SMA

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001 [4], pobranej próbki w trakcie układania mieszanki. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną poniżej.

Dopuszczalne odchyłki od wartości podanych w receptie wynoszą dla:

- ziarn frakcji powyżej 2 mm 5% bezwzględnych,
- ziarn frakcji od 0,075 mm do 2 mm 3% bezwzględnych,
- ziarn frakcji poniżej 0,075 mm 2% bezwzględnych,
- asfaltu 0,3 % bezwzględnych.

6.2.4. Właściwości mieszanki SMA

Właściwości mieszanki SMA należy określać na próbkach pobranych w trakcie układania mieszanki, zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.2.5. Badanie właściwości asfaltu, wypełniacza i kruszywa

Należy określić właściwości materiałów wg pkt. 2 z częstotliwością podaną w tablicy 2.

6.2.6. Pomiar temperatury składników mieszanki

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

6.2.7. Pomiar temperatury mieszanki SMA

Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru bimetalicznego z dokładnością 2°C, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola wykonanych robót polega na wizualnej ocenie:

- przygotowania ubytku do naprawy – należy sprawdzić, czy usunięto wszystkie luźne ziarna nawierzchni, czy obrys ubytku jest zbliżony do prostokątnego, czy nie jest uszkodzona izolacja,
- wypełnienia ubytków i uszczelnienia złączy – należy sprawdzić, czy górny poziom ułożonej nawierzchni jest dopasowany do poziomu istniejącej nawierzchni (z zachowaniem odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych), czy styki są szczelne i nie wykazują pęknięć.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² naprawionej nawierzchni.

7.3. Szczegółowe zasady obmiaru robót

L.p.	Numer SST Podstawa wyceny	Nazwa elementu robót	Jednostka	Ilość jednostek
	30.51.01.	Naprawa miejscowa nawierzchni jezdni bitumicznych z SMA	m²	
1.	KSNR 6 / 1108	Remont cząstkowy nawierzchni mieszankami mineralno-bitumicznymi	t	
2.		Naprawa izolacji płyty pomostu – pozycje rozliczeniowe wg SST 27.00.00		

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- a) zakres rozbiórki nawierzchni,
- b) przygotowanie powierzchni i krawędzi ubytku do naprawy,
- c) naprawa uszkodzonej hydroizolacji - wg SST 27.00.00,
- d) ułożenie kolejnych warstw nawierzchni.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli zostały spełnione warunki wg pkt. 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót poprawkowych na własny koszt i w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie ubytku do naprawy (skucie, wyrównanie i oczyszczenie),
- naprawę uszkodzonej hydroizolacji wg SST 27.00.00.
- wypełnienie ubytków w nawierzchni,
- wykonanie uszczelnień,
- oczyszczenie strefy robót z usunięciem zanieczyszczeń poza pas drogowy,
- wykonanie badań i pomiarów przewidzianych w specyfikacji.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych

[2] PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.
Piasek

[3] PN-C-04024 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport

[4] PN-S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych
i nawierzchni bitumicznych

[5] PN-S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych

[6] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

[7] ZW-SMA. Zasady wykonania nawierzchni z mieszanki SMA. IBDiM, 1995.

- [8] TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993
- [9] Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994
- [10] WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych
- [11] Ogólne Specyfikacje Techniczne, D - 05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA. GDDP, Warszawa 1998
- [12] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 63
- [13] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 43
- [14] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Rozdział 7.2. Naprawa lub wymiana nawierzchni. GDDP, Warszawa 1994.