

## M-20.01.09. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni betonowych.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

### budowa kładki dla pieszych na rzece Mała Łyna w Dobrym Mieście

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonowych nie stykających się z gruntem :

- powłoka ochronna, system sztywny (nie przenoszący zarysowań) - konstrukcja przyczółków

#### 1.4. Określenia podstawowe

1. Powłoka ochronna betonu - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.
2. Wyprawa - ochronna warstwa na powierzchni betonowej nakładana na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PW i poleceniami Inspektora.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

#### 2.1.1. Kolorystyka

Kolorystykę zabezpieczenia antykorozyjnego należy stosować zgodnie z projektem. Wybór konkretnych odcieni kolorów, należy uzgodnić z Projektantem, przy uwzględnieniu stanowiska Inwestora .

### 2.2. Rodzaje materiałów

#### 2.2.1. Szpachlowanie

Materiał powinien służyć do wyrównania powierzchni betonowych i uszczelniania ich poprzez zamknięcie porów, rys i raków. Wymagane podstawowe własności materiału :

- jednoskładnikowa sucha zaprawa cementowa, modyfikowana polimerami z dodatkiem krzemionki ,
- łatwy w użyciu ; płynem zarobowym powinna być woda ,
- bardzo dobra przyczepność do podłoża ,
- grubość pojedynczej warstwy - do 3mm .

Powyższe własności spełniają materiały wielu firm np. MONOTOP 620 firmy SIKA, Betonspachtel firmy MC Bauchemie, Addiment, itd.

#### 2.2.2. Gruntowanie

Należy stosować materiał odpowiedni do danego, przyjętego do realizacji, systemu zabezpieczenia powierzchni betonowych - jeżeli gruntowanie jest wymagane.

---

### 2.2.3. Powłoka ochronna - system elastyczny

Wymagane podstawowe własności materiału :

- zdolność do przenoszenia zarysowań - do 0,3 mm,
- bardzo dobra przyczepność do podłoża - min wytrzymałość na odrywanie 2,0 MPa ,
- pełna odporność na oddziaływanie agresywnych czynników środowiska,
- sposób nanoszenia : za pomocą pędzla, wałka lub poprzez natrysk ,
- grubość powłoki - min 0,1 mm ,
- wysokie walory estetyczne,
- odporność na przenikanie CO<sub>2</sub> przy zachowaniu przepuszczalności (oddychanie betonu) .

Powyższe własności spełniają materiały wielu firm np. SIKAGARD 550 W - ELASTIC w 2 warstwach ( firmy SIKA ) i Elastikschlamme ( firmy MC Bauchemie) itp.

### 2.2.4. Powłoka ochronna - system sztywny (nie przenoszący zarysowań)

Wymagane podstawowe własności materiału :

- jednoskładnikowy materiał powłokowy na bazie żywicy akrylowej ,
- bardzo dobra przyczepność do podłoża - min wytrzymałość na odrywanie 2,0 MPa ,
- pełna odporność na oddziaływanie agresywnych czynników środowiska i procesy starzenia ,
- sposób nanoszenia : za pomocą pędzla, wałka lub poprzez natrysk ,
- grubość powłoki - min 0,13 mm ,
- wysokie walory estetyczne,
- odporność na przenikanie CO<sub>2</sub> przy zachowaniu przepuszczalności (oddychanie betonu) .

Powyższe własności spełniają materiały wielu firm np. SIKAGARD 680 S - Betoncolor w 2 warstwach ( firmy SIKA ) itp.

Wyżej wymienione zabezpieczenia oddziałują pozytywnie na beton :

- redukują nasiąkliwość powierzchniową betonu
- redukują wchłanianie substancji szkodliwych
- zwiększają odporność na mróz i mgłą solną
- uniemożliwiają dyfuzję CO<sub>2</sub> (uniemożliwiają karbonizację otuliny zbrojenia)

Z uwagi na to, iż na rynku krajowym znajduje się wiele preparatów firm spełniających w/w wymagania, dopuszcza się zastosowanie każdego, oznaczającego się wysokimi walorami ochronno-dekoracyjnymi i jednocześnie posiadającego aprobatę techniczną IBDiM.

## 2.3. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty cech powłoki lub obniżenia ich jakości.

## 3. SPRZĘT

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Podstawowy sprzęt do wykonania robót:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza
- termometr elektroniczny do pomiaru temperatury podłoża
- pojemniki do przygotowania preparatu
- mieszarka wolnoobrotowa (400 obr/min) z odpowiednią końcówką do mieszania
- piaskarka do piaskowania powierzchni na sucho
- sprężarka pneumatyczna do czyszczenia sprężonym powietrzem
- pistolet natryskowy do natryskiwania na powierzchnie pionowe i sufitowe
- pędzle, wałki
- listwa gumowa lub aluminiowa .

Sprzęt musi być dostosowany do rodzaju użytego preparatu.

## 4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, jednak należy przestrzegać zaleceń BHP odpowiednich dla danego preparatu.

Sposób transportu nie może powodować obniżenia jakości materiałów na powłoki zabezpieczające.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem ochronnym może być wykonywane tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i przez personel ( od robotników poprzez brygadzystów na personelu kierowniczym skończywszy ), posiadający odpowiednie przeszkolenie w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych, materiałami na bazie żywic syntetycznych.

Specjalistyczne przeszkolenie powinno być potwierdzone uzyskaniem odpowiedniej aprobaty IBDiM.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest przedstawić In-spektorowi.

Oczyszczenie podłoża - odpowiednio do stosowanej metody ochrony powierzchniowej oraz wilgotność podłoża musi odpowiadać wymaganiom podanym w aprobacie technicznej dla danego preparatu.

Podczas robót temperatura podłoża i materiałów nie może być niższa od 8° C i musi być wyższa o min. 3° C od temperatury punktu rosy ( według "Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych", IBDiM 1993 r., Tablica Nr 12.1).

Impregnowanie podłoża - odpowiednim primerem firmowym wg aprobaty technicznej przy pomocy pędzla przy użyciu około 0,10 ÷ 0,25 kg/m<sup>2</sup> , w zależności od właściwości absorpcyjnych powierzchni betonowej.

Optymalny zakres temp. w jakich należy wykonać zabezpieczenie wynosi od +5 do 25°C.

Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu.

Należąca warstwa ochrony powierzchniowej betonu należy chronić przed wpływem deszczu, intensywnego wiatru oraz nałożenia przez czas określony w aprobacie technicznej.

Należy ściśle przestrzegać warunków wykonania określonych w aprobacie technicznej IBDiM.

Należy przestrzegać warunków BHP.

## 5.2. Przygotowanie podłoża

### Podłoże pod szpachlówkę

1. Wyrównanie powierzchni betonu lub uszczelnienie poprzez zamknięcie porów i rys – podłoże musi być twarde, oczyszczone z luźnych fragmentów i pyłów . Usunięte muszą być wszelkie pozostałości farb, olejów oraz mleczko cementowe. W czasie nakładania szpachlówki powierzchnia betonu musi być matowo-wilgotna
2. Uzupełnianie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni betonu po naprawie materiałami PCC - szpachlówkę można nakładać najwcześniej po 24 h od zakończenia naprawy. Podłoże musi być matowo-wilgotne.

### Podłoże pod powłokę ochronną - system elastyczny

1. Przed zagruntowaniem podłoża stare powłoki należy dokładnie usunąć. Podłoże musi być wolne od kurzu, sadzy i brudu. Ewentualne wykwity wapienne, resztki soli, farby itp. muszą być usunięte, najlepiej parą pod ciśnieniem z dodatkiem odpowiednich środków czyszczących lub przez piaskowanie.
2. Gruntowanie podłoża przeprowadza się pędzlem 1 lub 2 warstwach. Czas oczekiwania pomiędzy nanoszeniem kolejnych warstw wynosi ok. 2 godz. w zależności od warunków atmosferycznych.

### Podłoże pod powłokę ochronną - system sztywny

1. Przed zagruntowaniem podłoża stare powłoki należy dokładnie usunąć. Podłoże musi być wolne od kurzu, sadzy i brudu. Ewentualne wykwity wapienne, resztki soli, farby itp. muszą być usunięte, najlepiej parą pod ciśnieniem z dodatkiem odpowiednich środków czyszczących lub przez piaskowanie - **jeżeli jest dozwolone z uwagi na ochronę środowiska.**
2. Gruntowanie podłoża przeprowadza się pędzlem lub natryskiem, równomiernie i obficie pokrywając powierzchnię, w 1 lub 2 warstwach metodą „mokre na mokre” .

## 5.3. Wykonanie zamknięcia powierzchni betonowych - szpachlowanie

Materiał nakłada się za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni w 2 warstwach. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania szorstkości. Druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy lekko wygładzać wilgotną gąbką. Grubość pojedynczej warstwy – do 3 mm . Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw – ok. 24 h.

W projekcie przyjęto średnią grubość warstwy szpachlowej – 2 mm .

Pielęgnacja – należy zapobiegać zbyt intensywnemu wysychaniu poprzez przekrycie nałożonej szpachli brezentem lub folią. Jednocześnie należy zwilżać wodą kilkakrotnie w ciągu dnia przez co najmniej 2 dni.

## 5.4. Wykonanie powłoki ochronnej – system elastyczny

Materiał powłoki należy nakładać po 4÷24 h od chwili zagruntowania podłoża ( zależnie od temperatury podłoża ).

Zagruntowane podłoże musi być całkowicie suche, aby uniemożliwić tworzenie się pęcherzy.

Powłokę ochronną nakłada się w 2 warstwach w odstępach 8÷24 h ( zależnie od temperatury podłoża ) poprzez malowanie pędzlem, wałkiem lub natrysk hydrodynamiczny.

Wykonana powłoka jest odporna na deszcz po 3,5÷24 h zależnie od temperatury otoczenia .

### 5.5. Wykonanie powłoki ochronnej - system sztywny

Materiał powłoki наносzony jest na zagruntowane podłoże w 2 warstwach. Czas oczekiwania od momentu zagruntowania podłoża do wykonania powłoki ochronnej wynosi 5 h  $\pm$  1 tygodnia. Przerwa między nanoszeniem kolejnych warstw wynosi ok. 5 h w temp. +20°C.

Gotowy materiał наносzony może być poprzez malowanie pędzlem, wałkiem lub przez natrysk hydrodynamiczny. Wstępne utwardzenie powłoki następuje po 30 min. , odporność na działanie deszczu po ok. 1 h .

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne". pkt. 6 .*

Kontrola jakości robót obejmuje:

- a) sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy
- b) stwierdzenie posiadania przez Wykonawcę Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania preparatu w budownictwie mostowym
- c) stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie:
  - atestu producenta
  - nie przekroczenia dopuszczalnego okresu magazynowania
- d) kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni do natryskiwania, podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia kurzem, olejami i tłuszczami.
- e) wizualną ocenę wykonanego pokrycia. Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojień, względnie uszkodzeń.
- f) oznaczenie właściwej grubości powłoki :

Grubość powłoki, według kart technicznych producenta, powinna wynosić min. 100  $\mu$ m ( powłoka elastyczna ) i 130  $\mu$ m ( powłoka sztywna ) .

Grubość tą określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inspektora. Grubość określa się metodą niszczącą przez wycinanie ostrym nożem i delikatne odspojenie powłoki. Miejsca wycięte należy oczyścić i ponownie pokryć preparatem. Wykonać należy 1 pomiar na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w aprobacie technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie się mieścił w granicach grubości, to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania.

- g) sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie ( przyczepności powłoki do podłoża ) :  
Określenie wytrzymałości wykonuje się za pomocą przyrządu do oznaczania wytrzymałości na odrywanie metodą „pull off” w miejscach wskazanych przez Inspektora. Przyjmuje się 1 pomiar na każde 25m<sup>2</sup> powierzchni i nie mniej niż 5 dla całego obiektu .

Badanie przeprowadza się zgodnie z normą PN-92/B-01814, a wynik wpisuje się do Dziennika Budowy.

Wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić:

- wartość średnia : 1,0 MPa ( elastyczna ) i 0,8 MPa ( sztywna )
- wartość minimalna : 0,6 MPa ( elastyczna ) i 0,5 MPa ( sztywna ) .

## 7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne". pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> zabezpieczonej antykorozyjnie powierzchni betonowych na podstawie PW.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne". pkt. 8 .*

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorowi podlega:

- odbiór materiału (preparatu) ochronnego
- odbiór powierzchni podłoża
- odbiór wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
  - stwierdzenia zgodności zakresu z Dokumentacją Projektową
  - oceny wizualnej
  - pomiaru grubości
  - pomiaru wytrzymałości na odrywanie .

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne". pkt. 9.*

Płatność - za ilość m<sup>2</sup> zabezpieczonej powierzchni betonu, zgodnie z PW i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, zakup i dostarczenie materiałów,
  - wykonanie odpowiednich rusztowań zwykłych lub podwieszonych,
  - przygotowanie i oczyszczenie powierzchni betonu, szpachlowanie (zamknięcie) powierzchni betonowych, gruntowanie podłoża, naniesienie powłok ochronnych elastycznych i sztywnych, wykonanie wymaganych badań, rozbiórkę rusztowań i pomostów roboczych, oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.
- W cenie należy uwzględnić również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska .

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- PN-88/B-01807    Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji .
- PN-92/B-01814    Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje żelbetowe i betonowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych .

**10.2. Inne dokumenty**

1. Aprobaty techniczne IBDiM
2. Karty techniczne producentów materiałów
3. „Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”. WTW nr XM/93 Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych. Warszawa 1993 r.