

## **M - 30.05.06 Wykonanie nawierzchni poliuretanowo-epoksydowej na powierzchniach betonowych**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni poliuretanowo-epoksydowej na obiektach mostowych.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie nawierzchni,

a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**masa nawierzchniowo-izolacyjna** - materiał nawierzchniowy o wysokiej odporności na uderzenia i inne obciążenia, wysokiej odporności na czynniki chemiczne, dużej ciągliwości i elastyczności oraz dobrej przyczepności do podłoża pełniący jednocześnie funkcje nawierzchni i izolacji.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

#### **2.2. Dobór materiałów**

Powłokę nawierzchniowo-izolacyjną wg założeń projektu, powinien stanowić zestaw dwuskładnikowych, chemoutwardzalnych materiałów na bazie żywicy epoksydowej (grunt) i poliuretanu (elastyczna warstwa nawierzchniowo-izolacyjna). Do uszorstnienia poszczególnych warstw powinien być używany wyprażony piasek kwarcowy o odpowiednim (zgodnym z aprobatą) uziarnieniu.

Wykonaną nawierzchnio-izolację powinna charakteryzować:

- wysoka odporność na uderzenia i ścieranie (twardość wg Shorea - twardość typu A -  $\geq 90$ ),
- wysoka odporność na czynniki chemiczne,
- ciągliwość i elastyczność (wydłużenie względne przy zerwaniu  $\geq 30\%$ ),
- bardzo dobra przyczepność do betonu ( $\geq 1,5$  MPa),
- duża odporność na ściskanie,
- duża odporność na rozciąganie ( $\geq 6,5$  MPa),

Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowany piasek kwarcowy powinien spełniać wymagania BN-80/6811-01 (Szlarskie surowce – Piaski szklarskie – Wymagania i metody badań) z wyjątkiem uziarnienia oraz poniższe wymagania:

- brak zawartości nadziarna,
- brak zawartości zanieczyszczeń obcych,
- zawartość podziarna  $\leq 1\%$ .

## **2.3. Przechowywanie materiałów**

### **2.3.1 Spoiwo**

Spoiwo należy przechowywać w suchych pomieszczeniach w temperaturze co najmniej  $+10^{\circ}\text{C}$  lecz nie więcej niż  $+35^{\circ}\text{C}$ , w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promienia słonecznego, z dala od źródeł zapalnych.

### **2.3.2 Kruszywa**

Kruszywo należy zabezpieczać przed zawilgoceniem, rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju i frakcji.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

### **3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot**

Zgodny z instrukcją producenta materiałów do wykonania nawierzchni, w tym m.in.:

- piaskarka,
- lanca wodna,
- odkurzacz przemysłowy,
- wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- listwy wyrównawcze (gumowe), szpachle, pace grzebieniowe i gładkie, kielnie lub gładziki talerzowe,
- wałki i pędzle,
- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz,

Sprzęt powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do produkcji nawierzchni odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

### **4.2. Inne wymagania dotyczące transportu**

#### 4.2.1. Spoiwo

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 4.2.1. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji SST DM - 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 5.

### **5.2. Przygotowanie robót**

Wykonywanie pierwszej warstwy nawierzchni można zacząć nie wcześniej jak po 28 dniach od ukończenia betonowania kap chodnikowych na obiekcie oraz kap chodnikowych na długości skrzydeł.

Beton podłoża powinien mieć wytrzymałość na ściskanie min 30 MPa, wytrzymałość na odrywanie  $R_{sr} \geq 1.5$  MPa i  $R_{pmin} \geq 1.0$  MPa

Wilgotność zabezpieczanego podłoża betonowego powinna być nie większa niż 4%.

Metodami stosowanymi w budownictwie należy zapewnić, aby w powierzchnię betonową nie wnikała woda.

Podłoże pod nawierzchnio-izolację powinno być suche, równe, czyste (bez luźnych ziaren, kurzu itp.), bez kawern, wystających ziaren itp., posiadać odpowiednie spadki, zgodne z rysunkami.

Odchylenia w równości powierzchni, sprawdzane przed ułożeniem pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji, nie powinny przekraczać 2 mm mierzone pod 4-metrową łata (w kierunku podłużnym – wzdłuż osi obiektu).

Wygładzone, zacierane, pokryte mleczkiem cementowym powierzchnie nie są właściwym podłożem do pokrywania.

Gładkość powierzchni powinna odpowiadać gładkości betonu zatartego „na ostro”. Jeżeli powierzchnia jest zbyt gładka - „szklista”, należy ją uszorstnić np. poprzez piaskowanie lub lancą wodną o ciśnieniu 600 atm, a następnie oczyścić, osuszyć i odkurzyć przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub w ostateczności przez przedmuchanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny.

Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami muszą być usunięte mechanicznie np. za pomocą oczyszczania strumieniowo-ściernego lub zdzierania.

Wypukłości należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastryko tak, aby nie odslaniać wkładek zbrojenia.

Ewentualne wady wykończenia podłoża betonowego należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

Istnieje możliwość zastosowania specjalnych gruntów przeznaczonych do nanoszenia na świeży beton. Nanoszenie gruntów na świeży beton należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktu, instrukcjami nakładania gruntu dostarczonymi przez jego producenta. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do właściwości podłoża, metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia gruntu i kolejnych warstw nawierzchni.

### **5.3. Opis wykonania robót**

#### **5.3.1 Gruntowanie podłoża**

Przed wykonaniem gruntowania należy uszczelnić styki pomiędzy krawężnikami i krawężnikiem, a kapą. Gruntowanie wykonać jedną lub dwiema warstwami odpowiedniego materiału.

Po zagruntowaniu każdą warstwę przesypać piaskiem kwarcowym (chyba, że instrukcja stosowana mówi inaczej).

#### **5.3.2 Wykonanie warstwy nawierzchniowej**

Jedna lub więcej warstw materiału poliuretanowego zmieszanego z piaskiem kwarcowym.

Przygotowanie materiału do nakładania polega na wymieszaniu lepiszcza i utwardzacza. Mieszać należy wolnoobrotową wiertarką aż do uzyskania jednorodnej mieszaniny. Podczas mieszania należy uważać, aby mieszana żywica nie została napowietrzona.

Materiał należy rozprowadzać przy pomocy rakli gumowych lub szpachli zębatych, zachowując odpowiednią, stałą grubość powłoki.

Wykonaną powłokę należy odpowietrzyć wałkiem kolczastym i posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiednim uziarnieniu.

#### **5.3.3 Wykonanie warstwy zamykającej**

Materiał poliuretanowy odporny na promieniowanie UV, elastyczny i odporny na ścieranie.

Warstwę zamykającą nanosić wałkiem malarskim, ruchami krzyżowymi, w min. dwóch cyklach roboczych.

### **5.4. Warunki wykonywania robót**

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacji nawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od +10°C oraz nie przekraczać +30°C.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Uwaga: Stosowane do wykonywania izolacji nawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

W czasie wykonywania prac nawierzchniowych oraz podczas okresu twardnienia, ułożoną nawierzchnię należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Z uwagi na cienką warstwę układanej nawierzchni i wysoki koszt jej składników zaleca się by roboty nawierzchniowe były prowadzone pod stałym nadzorem kierownika robót.

Podczas wykonywania nawierzchni należy przeprowadzić kontrolę i odebrać:

- podłoże betonowe przed gruntowaniem,
- warstwę gruntującą przed ułożeniem nawierzchni,
- nawierzchnię.

Przeprowadzenie badań jakości robót związanych z ułożeniem nawierzchni należy do Wykonawcy. Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji. Należy zwracać uwagę by nawierzchnię układać na suchą i oczyszczoną powierzchnię.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### **6.2. Kontrola materiałów**

Wykonawca obowiązany jest uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji. Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### **6.3. Kontrola wykonanych robót**

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań:

- przyczepności nawierzchni do podłoża betonowego wykonanych metodą "pull off" (przy średnicy krążka próbnego 50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 50 m<sup>2</sup>, przy min. 3 oznaczeniach),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów zawartymi w Aprobacie Technicznej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze specyfikacją i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; przygotowanie podłoża; wykonanie nawierzchni; wykonanie odpowiednich badań; oczyszczenie terenu robót.

## **10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Karty techniczne stosowanych materiałów.
2. BN-80/6811-01 Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania.
3. Procedura IBDiM nr PM-TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
4. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.