

## **M-20.01.02. NAWIERZCHNIA EPOKSYDOWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni chemoutwardzalnej chodników o grubości 5 mm dla *Przejście podziemne pod ul. Wszystkich Świętych*.

#### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1..

#### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powierzchni betonu (izolacja nawierzchni) powłokami z żywic epoksydowych gr. min. 5 mm i obejmują:

- przygotowanie powierzchni betonu,
- wyrównanie masą szpachlową,
- posmarowanie Primerem,
- wykonanie izolacji-nawierzchni.

#### **1.4. Określenie podstawowe.**

m<sup>2</sup> nawierzchni - m<sup>2</sup> ułożonej warstwy nawierzchni

#### **1.5. Ogólne wymagania robót.**

Roboty nawierzchniowe powinny być wykonane zgodnie z Specyfikacją Techniczną oraz wytycznymi producenta. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych z Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2.2 Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji z żywic epoksydowych modyfikowanych dodatkiem bitumów według zasad niniejszej ST są:

masa szpachlowa - żywica epoksydowa + mieszanina suchego żwiru i piasku,

Primer

żywica

kruszywo - naturalne lub łamane frakcji 2-4 mm dla warstw dolnych i 1-2 mm dla warstw górnych.

#### **2.2.1 Wymagania**

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom określonym w niniejszej ST.

### 2.2.2 Składowanie materiałów

Żywice należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić powyżej +5 °C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST-00.00.00"Wymagania ogólne".

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

### 3.2 Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie powierzchni betonu należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza.

### 3.3 Sprzęt do wykonywania izolacji-nawierzchni

Nakładanie żywicy należy wykonywać ręcznie z użyciem wałków malarskich i pędzli. Żywicę przygotowuje się przy użyciu wiertarki z mieszadłem w specjalnej wannie do mieszania żywicy

## 4. TRANSPORT

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00.00"Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt technologiczny wykonania izolacji:

- rodzaj materiałów z uwzględnieniem wymogów podanych w pkt. 2 niniejszej ST,
- grubości warstw,
- wymogi odnośnie przygotowania powierzchni.

### 5.2 Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1 Przygotowanie powierzchni betonu

Podłoże pod nawierzchnię z żywic epoksydowych powinno spełniać następujące warunki:

podłoże powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, gładkie, szorstkie, czyste i suche, równość - podłoże uznaje się za równe, jeśli na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m (pomiar łąką długości 4 m ) prześwity podłata mierzone klinem pomiarowym nie przekraczają 3 mm

kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas wykonywania płyty pomostu.

gładkość – podłoże jest gładkie, jeśli nie wykazuje lokalnych nierówności i zagłębień przekraczających  $\pm 1$  mm

- szorstkość – szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1 mm.
- czystość - powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych i złuszczeń, mlecza cementowego, plam oleju, smarów i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez wypiaskowanie. Po zmyciu powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona,
- wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą na bazie żywic epoksydowych. Jako wypełniacz do żywicy może być stosowany cement, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy zaprawy żywicznej.
- bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 4 cm należy naprawić zaprawą niskoskurczową wykonaną wg specjalnej technologii,
- rysy występujące w podłożu powinny być wypełnione iniekcyjnie
- wytrzymałość na ściskanie w obiektach nowo budowanych powinna być równa wytrzymałości gwarantowanej wynikającej z przyjętej klasy betonu
- wytrzymałość podłoża na odrywanie mierzona metodą pull-off (wg normy PN-EN 1542:2000) powinna wynosić średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu nawierzchni na chodnikach.
- podłoże powinno być suche – beton w stanie powietrzno suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień, wilgotność podłoża mniejsza od 4%

#### 5.2.2 Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża ma na celu zwiększenie przyczepności izolacji do tego podłoża.

Gruntowanie powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera. Materiał gruntujący nanosi się przy użyciu wałka malarskiego. Zużycie primera zgodne z ilością podaną w Karcie Technicznej materiału (zwykle wynosi 1 litr na 4-5 m<sup>2</sup> powierzchni normalnego, zwartego betonu). Gruntowanie wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie podłoża roztworem za pomocą wałka malarskiego lub szczotki dekarckiej.

Schnięcie zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4 - 6 godzin i jest uzależnione od temperatury otoczenia. W praktyce należy czekać aż do chwili, kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki.

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. W przybliżeniu oznacza to, że przy użyciu ręcznego palnika o szerokości 1 m i zatrudnieniu 2 osób wynosi to 150 m<sup>2</sup> w ciągu dnia. Nie należy gruntować powierzchni „na zapas” z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Powierzchnię zagruntowaną, niezaisolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach

Powierzchnia podłoża powinna być starannie przygotowana.

Należy ją oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Zużyte, zanieczyszczone ścierniwo powinno być zbierane i wywożone na odpowiednie składowisko. Inspektor Nadzoru ma prawo dokonania odbioru oczyszczonych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie żywicy.

Ewentualne ubytki podłoża o głębokości przekraczającej 5 mm i powierzchni większej niż 10x10 cm do 15x15 cm należy oczyścić i naprawić masą szpachlową składającą się z żywicy zmieszanej z suchym piaskiem.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nanoszeniem Primera przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć Primerem.

### *Nanoszenie powłok z żywicy*

Inspektor Nadzoru może zarządzić wykonanie próbnych powłok z żywicy na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

#### 5.2.2.1 Warunki wykonywania robót

Temperatura powietrza powinna wynosić minimum  $+12^{\circ}\text{C}$ , a wilgotności powietrza powinna wynosić od 50 do 85%. Temperatura podłoża powinna być wyższa o  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności i wynosić  $+8$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka nie była narażona w czasie żelowania na działanie kurzu i deszczu.

Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

#### 5.2.2.2 Przygotowanie materiałów oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów należy sprawdzić ich atesty. Inspektor Nadzoru może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Primer przygotowuje się przez mieszanie mieszarką wolnoobrotową przez około 5 minut dwóch składników w proporcjach zalecanych przez producenta.

Żywicę przygotowuje się tak samo, z tym, że proporcje mieszania składników są inne, zgodne z zaleceniami producenta.

Pędzle, wałki muszą być czyste.

#### 5.2.2.3 Wykonanie podkładu gruntującego

Podkład gruntujący (Primer) należy nanosić ręcznie pędzlem lub wałkiem, możliwie szybko, tak by nasączyć beton, lecz aby nie powstały kałuże. Miejsc uprzednio naprawianych żywicą nie pokrywać Primerem. Rozprowadzanie Primera należy zacząć od miejsc najwyższych. Zużycie powinno wynosić  $0,2 - 0,25 \text{ kg/m}^2$ . Okres przydatności Primera do zużycia wynosi około 30 minut.

#### 5.2.2.4 Nakładanie pierwszej warstwy żywicy

Pierwszą warstwę żywicy rozprowadza się tym samym wałkiem co Primer rozpoczynając od najwyższych miejsc, możliwie jak najszybciej po przygotowaniu żywicy, bowiem okres jej przydatności do użycia wynosi około 30 minut. Przed nakładaniem żywicy trzeba odkurzyć powierzchnię przy użyciu szczotek i sprężonego powietrza. Posypywanie należy zakończyć przed upływem 30 minut od wymieszania żywicy.

Po 24 godzinach należy zmieść nadmiar kruszywa i przedmuchać powierzchnię sprężonym powietrzem.

#### 5.2.2.5 Nakładanie drugiej warstwy żywicy

Drugą warstwę żywicy nanosi się podobnie jak pierwszą. Kruszywo powinno być posypane z nadmiarem około 30 %.

### **5.3 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Prace związane z wykonaniem izolacji z żywic epoksydowych stwarzają zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac:

przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni pod powłoki izolacyjne należy przestrzegać zasad BHP. Pracownik powinien być zaopatrzony w kombinezon roboczy i okulary ochronne.

przy pracach związanych z nakładaniem żywic należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu

stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, stosować należy okulary ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe.

Stwardniała żywica nie stanowi zagrożenia dla zdrowia.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST "Wymagania ogólne".

### **6.2 Sprawdzenie jakości materiałów**

W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonych w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

Materiały nie spełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować.

Wykonawca ma obowiązek kontrolować jakość materiału każdego pojemnika.

### **6.3 Sprawdzenie przygotowania powierzchni do pokrycia żywicą**

Ocena przygotowania powierzchni polega na wizualnej ocenie stopnia jej czystości.

Kryteria oceny jakości podłoża z betonu cementowego na którym dopuszcza się układanie izolacji są następujące:

- podłoże wytrzymałe, wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 30 MPa, a wytrzymałość na odrywanie badana metodą „pull-off”  $R_{sr} \geq 2,0$  MPa dla nawierzchni na chodnikach i  $R_{sr} \geq 2,5$  MPa dla nawierzchni na jezdniach
- szorstkość powierzchni powinna być  $\leq 1,0$  mm (zalecana  $\leq 0,6$  mm),
- podłoże suche, beton w stanie powietrzno – suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieмnień,
- podłoże czyste, powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji , pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże gładkie, powierzchnia betonu może mieć lokalne nierówności nie przekraczające  $\pm 1$ ,
- podłoże równe, przeswit pomiędzy powierzchnia podłoża a łata długości 4 m nie przekraczają 3 mm.

### **6.4 Kontrola nakładania żywicy**

Kontrola nakładania żywicy winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia.

### **6.5 Sprawdzenie jakości wykonanych powłok**

poprzez wykonanie badań wytrzymałości na odrywanie metoda „pull-off”:

- na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> – Inspektor Nadzoru wyznaczy 2 pola badawcze, na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Wartość przyczepności nie powinna być niższa niż 0,4 MPa przy 22°C i nie niższa niż 0,7 MPa przy 8°C.

- na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolacji.

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po wykonaniu podkładu gruntującego oraz po wykonaniu poszczególnych warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości warstw, zużycia materiałów , przyczepności do podłoża oraz równości wykonania powłok.

## A. Przyczepność do podłoża

Przyczepność do podłoża bada się poprzez wykonanie badań wytrzymałości na odrywanie metoda „pull-off”:

na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> – Inspektor Nadzoru wyznacza 2 pola badawcze, na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Średnia wartość przyczepności po utwardzeniu żywicy nie powinna być niższa niż 2,5 MPa, zaś wartość przyczepności po utwardzeniu żywicy dla pojedynczego badania nie powinna być niższa niż 2,0 MPa.

na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolacji.

## B. Równość nawierzchni

1. Nierówności podłużne warstwy nawierzchni pomierzone z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w PN.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchyłek równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyłek, wyrażone w mm, określa tabela:

Procent liczby pomiarów	
95%	100%
≤ 4	≤ 5

2. Nierówności poprzeczne warstwy nawierzchni pomierzone z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w PN.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchyłek równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyłek, wyrażone w mm, określa tabela:

Procent liczby pomiarów	
90%	100%
≤ 3	≤ 5

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> ułożonej nawierzchni epoksydowej o określonych parametrach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Jeżeli wszystkie prace były wykonane wg p.5 roboty nawierzchniowe należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

---

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie powierzchni; wykonanie warstwy gruntującej oraz warstwy docelowej nawierzchni epoksydowej; oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcja producenta.