

## **STWIORB**

### **M-21.02.04 NAPRAWA POWIERZCHNI BETONU**

#### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z naprawą powierzchni betonu obiektu inżynierskiego – tunelu drogowego pod linią kolejową nr 3.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p.1.1.

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie płaszcza z zaprawy PCC III gr. 5 cm zbrojonego siatką i wg niniejszej SST obejmuje:

- przygotowanie podłoża – oczyszczenie powierzchni po wykuciu otworu drzwiowego,
- ewentualne zabezpieczenie antykorozyjne istniejącego zbrojenia,
- wykonanie siatki zbrojeniowej,
- naniesienie poszczególnych warstw materiału,
- pielęgnację ułożonej warstwy.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Do wykonania płaszcza należy stosować preparaty firmowe – zaprawy typu PCC oraz SPCC - o następujących cechach ogólnych:

- posiadanie aktualnej Aprobaty Technicznej wydanej przez IBDiM,
- nieprzeterminowaną przydatność do stosowania,
- możliwość stosowania na wilgotnym podłożu,

Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć je z atestem Kierownikowi Projektu do akceptacji

#### **2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

Maksymalne uziarnienie kruszywa < 3 mm

Średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na ściskanie:

- po 7 dobach > 30 MPa,
- po 28 dobach > 45 MPa,

Średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na zginanie:

- po 7 dobach > 5 MPa,

- po 28 dobach > 9 MPa.
- skurcz po 90 dobach < 1,0 ‰
- przyczepność do betonu po 7 dobach:
- wartość średnia > 1,5 MPa,
- wartość minimalna > 1,0 MPa.

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża badania metodą „pull - off”:

- przed badaniem mrozoodporności > 1,5 MPa - procedura PB-TM-X1
- po badaniu mrozoodporności 1,2 MPa - procedura PB-TM-X1
- przyczepność do stali zbrojeniowej:
- gładkiej >10 MPa - procedura PB-TM-X2
- żebrowanej >15 MPa - procedura PB-TM-X2
- mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 300 cyklach:
- ubytek masy < 5%
- spadek wytrzymałości na zginanie < 20%
- spadek wytrzymałości na ściskanie < 20%

Należy przyjąć rodzaj zaprawy PCC III stosowany na powierzchni nie obciążonych bezpośrednio ruchem drogowym oraz nieobciążone dynamicznie.

Zaprawa naprawcza, warstwa szczerwna oraz materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia powinny stanowić jednolity system naprawczy.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót w dostosowaniu do technologii robót przewidzianej przez producenta preparatu należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Kierownika Projektu.

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Kierownik Projektu może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

Wykonawca winien dysponować podczas prowadzenia robót wilgotnościerzem i termometrem elektronicznym do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

#### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

Sposób transportu materiałów, konstrukcji lub wyrobów przewidzianych do uzupełnienia ubytków betonu nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń. Transport produktu w opakowaniach fabrycznych odpornych na wilgoć, krytymi środkami transportowymi.

Wyboru środków transportu dokonuje Wykonawca.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

#### **5.2. WYMAGANIA ORGANIZACYJNE**

5.2.1 Roboty objęte niniejszą ST powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac.

5.2.2 Po przygotowaniu podłoża, oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych.

5.2.3 Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do zaakceptowania projekt technologii i organizacji robót.

5.2.4 Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić w trakcie prowadzenia robót nie mniej niż  $+8^{\circ}\text{C}$  oraz nie więcej niż  $+25^{\circ}\text{C}$ .

5.2.5 Dopuszcza się wykonywanie robót przy temperaturach nie spełniających powyższych wymogów, ale tylko przy spełnieniu następujących warunków:

- opracowanie specjalnej technologii robót i uzgodnienie jej z producentem preparatu
- zaakceptowanie tej technologii przez Kierownika Projektu

### **5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA DO NANOSZENIA WARSTWY WYRÓWNUJĄCEJ**

5.3.1 Krawędzie zagłębień lub spękań należy naciąć na głębokość nie mniejszą niż 10 mm.

5.3.2 Skucie istniejącego betonu musi być na tyle głębokie, aby pozwalało na położenie zaprawy o grubości przynajmniej 45 mm.

5.3.3 Powierzchnię istniejącego betonu należy zgroszkować tak, aby utworzyły się zagłębienia o głębokości do 5 mm.

1. Przynajmniej na sześć godzin przed nałożeniem zaprawy powierzchnię betonową należy nasycić wodą a ewentualny nadmiar wody usunąć sprężonym powietrzem lub szmatami.

2. Podłoże powinno spełniać następujące wymagania wytrzymałościowe:

- wytrzymałość średnia na ściskanie  $\geq 25 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na odrywanie średnia  $\geq 1,5 \text{ MPa}$   
minimalna  $\geq 1,0 \text{ MPa}$

### **5.4. PRZYGOTOWANIE ZAPRAWY**

Przygotowanie zaprawy w mieszarkach mechanicznych w sposób zgodny z instrukcjami fabrycznymi producenta (instrukcje te Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Kierownikowi Projektu celem umożliwienia kontrolowania prawidłowości przygotowania zaprawy).

### **5.5. NANOSZENIE ZAPRAWY**

Jeżeli stosowana jest warstwa szepna, to zaprawę PCC nanosi się na świeżą warstwę szepną, gdy wykazuje ona właściwości klejące. Zakłada się nanoszenie ręcznie przez zacieranie warstwami. Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa ale nie mniej niż 1 cm.

Z uwagi na grubość warstwy należy założyć siatkę zbrojeniową z prętów  $\Phi 5,5 \text{ mm}$  o oczkach  $15 \times 15 \text{ cm}$ , związaną z istniejącym betonem za pomocą stalowych kołków rozporowych. Otulenie prętów zbrojeniowych musi być  $>10 \text{ mm}$ . Gdy zaprawa zwiąże (tj. gdy palec nie zagłębia się w masę, a tylko odciska lekki ślad), należy zacierać zaprawę do gładkości przy użyciu zacieraczek drewnianych lub syntetycznej gąbki.

### **5.6. PIEŁĘGNACJA NANIESIONEJ ZAPRAWY**

Bezwzględnie po ułożeniu i wyrównaniu naniesionej warstwy należy ją zabezpieczyć przed utratą wilgoci poprzez przykrycie folią polietylenową. Pielęgnacja ta trwać powinna przez 48 godzin

## **5.7. BEZPIECZEŃSTWO ROBÓT I OCHRONA ŚRODOWISKA**

Transport i magazynowanie składników zapraw powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Składniki zapraw powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach lub opakowaniach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż 25 °C.

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady materiałów z żywicami Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać je utylizacji

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### **6.2. KONTROLA ROBÓT**

Kontrola jakości obejmuje:

- kontrolę materiałów,
- kontrolę przygotowania podłoża,
- kontrola prawidłowości przygotowania i układania zaprawy,
- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych,
- badanie wytrzymałości warstwy zaprawy na odrywanie.

### **6.3. KONTROLA MATERIAŁÓW**

Wykonawca zobowiązany jest dla zastosowanych materiałów przedstawić do akceptacji Kierownika Projektu aktualną Aprobata Techniczną oraz atesty producenta.

Kontrolę wytwarzania materiałów sprawuje ich producent i dokumentuje wydaniem atestu dla każdej partii materiałów.

Kierownik Projektu obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu

opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### **6.4. KONTROLA PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA**

Kontrola przygotowania podłoża obejmuje sprawdzenie spełnienia warunków podanych w punkcie 5.3. i 5.4

niniejszej ST

### **6.5. KONTROLA PRAWIDŁOWOŚCI PRZYGOTOWANIA I UKŁADANIA ZAPRAWY**

Sprawdza się zgodność prowadzenia robót z warunkami zawartymi w instrukcji producenta preparatu oraz spełnienie dopuszczalnych warunków dla prowadzenia robót określonych w niniejszej ST

### **6.6. SPRAWDZENIE PODSTAWOWYCH WYMIARÓW GEOMETRYCZNYCH**

Sprawdzenia należy dokonać zgodnie z zasadami normy PN-77/S-10040. Sprawdzeniu podlegają grubości nałożonej warstwy oraz równość powierzchni

### **6.7. BADANIE WYTRZYMAŁOŚCI NA ODRYWANIE**

Badania należy wykonać zgodnie z PN-92/B-01814. Należy wykonać 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> wykonanej naprawy lecz nie mniej niż 5 dla każdej konstrukcji pod jedną jezdnią.

Wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie powinna być niższa niż 1,5 MPa a minimalna wartość pojedynczego oznaczenia nie mniejsza jak 1,0 MPa, przy czym przełom powinien wystąpić w betonie. Jeśli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok w odległości około 1 m.

W przypadku gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa to należy uznać, że warunek wytrzymałości został spełniony.

## **6.8. BADANIA KONTROLNE**

Kierownik Projektu ma prawo zażądania wykonania przez Wykonawcę dodatkowych badań na próbkach kontrolnych (przed wbudowaniem warstwy w obiekt), a mianowicie:

- badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach – beleczkach 4x4x16 cm wg PN-85/B-04500,
- badanie wytrzymałości na zginanie na próbkach jak wyżej.

Uzyskane z badań wartości wytrzymałości muszą spełniać warunki podane w punkcie 2.2 niniejszej ST. Koszt wykonania dodatkowych badań obciąża Wykonawcę.

## **6.9. TOLERANCJE WYKONANIA**

Równość powierzchni: prześwit między przyłożoną w dowolnym miejscu łata o długości 4 m, a górną powierzchnią wykonanej warstwy, mierzona w środku łaty winna być < 2 mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### **7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) naprawy powierzchni betonu zaprawą naprawczą modyfikowaną polimerami o grubości określonej w dokumentacji projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### **8.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Odbiorowi podlegają:

- materiały użyte do wykonania warstwy,
- przygotowanie podłoża betonowego (wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym zbrojenia),
- zakres i kształt odkucia,
- deskowania,
- zbrojenie siatką,
- wykonana warstwa wyrównawcza.

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie przez Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z Rysunkami, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków (z wypełnianiem ubytków lub wykonania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej),

zatarciem zarysowanych powierzchni elastyczną masą szpachlową, a także spełnienia wymagań określonych w rysunkach, Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

### **9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) naprawy powierzchni betonu zaprawą naprawczą modyfikowaną polimerami według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża betonowego (skucie, groszkowanie, oczyszczenie),
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętego zbrojenia,
- wykonanie siatki zbrojeniowej
- przygotowanie i naniesienie warstwy szepnej,
- przygotowanie i naniesienie zaprawy,
- pielęgnacja naniesionej zaprawy,
- oczyszczenia stanowiska pracy,
- koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska (w tym ewentualne podesty zabezpieczające),
- odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. UWAGI**

Podczas wykonywania robót Wykonawca będzie stosował aktualnie obowiązujące normy.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **11.1. NORMY**

- [1]. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [2]. PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- [3]. PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
- [4]. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- [5]. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [6]. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
- [7]. Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskowanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW), Studia i materiały IBDiM, Zeszyt 32, Warszawa 1990.

- [8]. Wymagania techniczne wykonania i odbioru fibrobetonu z włóknami stalowymi do naprawy obiektów mostowych WTW nr 5M/91, GDDP, Warszawa 1991 r.
- [9]. Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach, IBDiM, Warszawa 1992.
- [10]. Procedury badawcze IBDiM: PB-TM-X1 i PB-TM-X2