

## **M 20.20.15. NAPRAWA POWIERZCHNI BETONOWYCH. NAPRAWA UBYTKÓW BETONU ZAPRAWAMI TYPU PCC**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na naprawie elementów betonowych za pomocą zaprawy modyfikowanej polimerami typu PCC, w ramach wykonywania robót naprawczych mostu przez rzekę Czeczotka – Aleja Wojska Polskiego – droga krajowa nr 61 w Ostrołęce, zgodnie z projektem.

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

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

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

Zakres rzeczowy obejmuje uzupełnienie ubytków i wykonanie reprofilacji powierzchni elementów betonowych przyczółków i ustroju nośnego zaprawą PCC i wg niniejszej SST obejmuje:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża;
- skucie na odpowiednią głębokość i oczyszczenie;
- ewentualne zabezpieczenie antykorozyjne istniejącego zbrojenia;
- naniesienie poszczególnych warstw materiału;
- pielęgnację ułożonej warstwy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Ubytek - odspojenie części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

Powłoka antykorozyjna zbrojenia - warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

Zaprawa typu PCC – zaprawa na bazie cementowej, modyfikowana przez dodanie polimeru.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST i poleceniami inspektora nadzoru/inżyniera kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót zawarte są w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Do wykonania napraw należy stosować:

– zaprawy typu PCC ( zaprawy polimerowo-cementowe) o maksymalnym uziarnieniu do 4 mm:

o następujących cechach ogólnych:

- posiadanie aktualnej Aprobaty Technicznej lub Krajowej Oceny Technicznej wydanej przez IBDiM,
- nieprzeterminowaną przydatność do stosowania,
- możliwość stosowania na wilgotnym podłożu,
- możliwość nakładania metodą ręczną lub mechaniczną (natryskową)

Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć je z atestem Inspektorowi nadzoru/ inżynierowi kontraktu do akceptacji.

### **2.2. Wymagania szczegółowe**

**Wymagania w stosunku do utwardzonych zapraw podano w tablicy 1**

<b>Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań</b>	<b>Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Metody badań i obliczeń</b>
Wytrzymałość na zginanie: - po 7 dniach - po 28 dniach	$\geq 5,0$ $\geq 8,0$	MPa	PN-EN 1015-11:2001+A1:2007/ PN-EN 196-1:2016-07
Wytrzymałość na ściskanie: - po 7 dniach - po 28 dniach	$\geq 30,0$ $\geq 45,0$	MPa	PN-EN 1015-11:2001+A1:2007 PN-EN 196-1:2016-07
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego <sup>1)</sup> po 28 dniach, metodą „pull-off”	$\geq 2,0$	MPa	PN-EN 1542:2000 / Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016
Skurcz po okresie twardnienia	$\leq 1,2$	‰	PN-EN 12617-4:2004

56 dni			
Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C - ubytek masy - spadek wytrzymałości na zginanie - spadek wytrzymałości na ściskanie	$\leq 5$ $\leq 20$ $\leq 20$	% % %	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/12:2009
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego <sup>1)</sup> po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C, metodą „pull-off”	$\geq 1,5$	MPa	PN-EN 1542:2000 [3] / Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016
Absorpcja kapilarna	$\leq 0,5$	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5}}$	PN-EN 13057

W zależności od miejsca naprawy należy przyjąć następujące rodzaje zapraw:

- PCC I -dla powierzchni obciążonych dynamicznie bezpośrednio ruchem drogowym (wierzch płyty pomostowej);
- PCC II -dla powierzchni nie obciążonych bezpośrednio ruchem drogowym, ale obciążone dynamicznie (belki główne i spód płyty pomostowej);
- PCC III -dla powierzchni nie obciążonych bezpośrednio ruchem drogowym oraz nie obciążone dynamicznie (masywne filary, przyczółki).

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

### 3. SPRZĘT

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 Inspektora nadzoru/ inżyniera kontraktu.

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

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

#### **4. TRANSPORT**

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. Wymagania organizacyjne**

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

##### **5.2 Zakres wykonania robót**

Warunki atmosferyczne.

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki określone są w kartach technicznych producenta i na opakowaniach danego materiału. Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu i silnego wiatru

##### **5.2.1 Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnianiu ubytków betonu ma znaczenie szczególne.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace :

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- uzupełnienie zbrojenia,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni do stopnia SA 1/2,
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody pyłów i luźnych części.

Podłoże musi być czyste, szorstkie chłonne i wystarczająco nośne. Wytrzymałość na odrywanie od chłonnego podłoża powinna wynosić  $1,0 \text{ N/mm}^2$ . Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej, np. frezowania, piaskowania lub natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów należy przerwać roboty i zawiadomić Inżyniera oraz autora projektu naprawy. Dopuszczalny obszar betonu musi być określony w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z autorem projektu. Powierzchnię czyszczyć należy do 20 czystości. Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno mieć wytrzymałość na ściskanie powyżej klasy C 20/25. Przy powierzchniach z młodego betonu zachować odpowiedni czas wiązania. Usunąć skupiska zaczynu cementowego np. przez potarcie szczotką w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinno być ono usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

#### 5.2.2 Przygotowanie mieszanek

Opisane jest dokładnie w karcie technicznej producenta, która powinna być dołączona do produktu (zaprawy). Nie należy tworzyć innych mieszanek niż podane w opisie, nawet w tej samej proporcji. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug. Mieszanie prowadzić do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do obróbki kielnią. Mieszać należy tak długo, aż beton powłokowy będzie miękki, plastyczny.

#### 5.2.3 Wbudowanie mieszanek

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym producenta i procesem wykonywania robót betonowych.

##### a) Warstwa szczepna (wiążąca).

Profilowanie uszkodzonych miejsc zaprawami systemu betonów naprawczych z dodatkami tworzyw sztucznych (PCC). Na przygotowane wg. 5.2.1. podłoże nanieść wymieszany jak w pkt.5.2.2. preparat i rozprowadzić sztywnym pędzlem lub szpachlą mocno wcierając. Podłoże może być wilgotne, w żadnym wypadku mokre (ze stojącą wodą).

Czas obróbki i liczba nanoszeń zależne od użytego materiału.

##### b) Nanoszenie zaprawy naprawczej

Mieszanekę przygotowaną jak w pkt. 5.2.2. należy nanosić warstwami „świeże na świeże” na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szcepną, zagęścić, powierzchniowo zatrzeć. Zaprawę nanosić

należy drewnianą packą tynkarską nie dopuszczając do powstania pustek każdorazowo powinna być pokrywana tak małą powierzchnią, aby możliwe było nanoszenie nowej warstwy zawsze na świeżą warstwę wiążącą (warstwa wiążąca i zaprawa powłokowa powinny być przygotowane jednocześnie).

Grubość nakładanych dwu warstw nie powinna przekroczyć 10 cm. Na powierzchni poziome beton nakłada się ręcznie, a następnie za pomocą listwy wyrównującej nadaje się jego warstwie wymaganą grubość. Gdy listwa wyrównująca wykonuje w procesie roboczym prostopadłe do jej kierunku drgania oscylacyjne, nie jest wymagane dodatkowe przecieranie otrzymanej powierzchni. Przy dużych powierzchniach celowe jest zastosowanie belek wibracyjnych. Na powierzchniach pionowych należy przewidzieć deskowanie lub na powierzchni te nanosić preparat w procesie natryskiwania.

#### 5.2.4 Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie betonu wymagają: ochrony przed szybkim wysychaniem. Unikać wpływu wysokich temperatur oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami), w czasie dojrzewania (a szczególnie w czasie wiązania betonu) ochrony zabetonowanych elementów przed uderzeniami i drganiami.

Pielęgnacja powinna trwać minimum 5 dni. Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

### 5.3. 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. Zakres kontroli

Kontrola jakości obejmuje:

- kontrolę materiałów,
- kontrolę przygotowania podłoża,
- kontrola prawidłowości przygotowania i układania zaprawy,

-sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych,

#### **6.2. Kontrola materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest dla zastosowanych materiałów przedstawić do akceptacji Inspektorowi nadzoru/ inżynierowi kontraktu aktualną Aprobatę Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną oraz atesty producenta.

Kontrolę wytwarzania materiałów sprawuje ich producent i dokumentuje wydaniem atestu dla każdej partii materiałów. Inspektor nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

#### **6.3. Kontrola przygotowania podłoża**

Kontrola przygotowania podłoża obejmuje sprawdzenie spełnienia warunków podanych w punkcie 5.2. i 5.3 niniejszej ST.

#### **6.4. 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.

#### **6.5. Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych**

Obmiar powinien być wykonany na budowie w m<sup>3</sup> naprawianego ubytku. Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

Nadmierna ilość wykonanej naprawy w stosunku do dokumentacji projektowej , wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

#### **6.6. Badanie wytrzymałości na odrywanie**

nie dotyczy

#### **6.7. Badania kontrolne**

Inspektor nadzoru 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-EN 1015-11:2001+A1:2007 lub PN-EN 196-1:2016-07,

-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.

#### **6.8. Tolerancje wykonania**

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy ( $m^2$ ) zaprawy zużytej do naprawy uszkodzonych elementów.

## **8. ODBIÓR 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 robót zanikających jest stwierdzenie przez Inspektora nadzoru wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z Specyfikacją oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest stwierdzenie przez Inspektora nadzoru 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 Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy ( $m^2$ ) zaprawy.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża betonowego (skucie, groszkowanie, oczyszczenie),
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętego zbrojenia,
- wykonanie siatki zbrojeniowej
- oczyszczenie powierzchni betonowej ,
- natryskanie i pielęgnacja kolejnych warstw betonu ,
- pielęgnacja naniesionej zaprawy,



- koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska (w tym ewentualne podesty zabezpieczające, rusztowania ),
- odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca robót

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

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.

PN-EN 12504-4:2005 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-EN 1015-11:2001+A1:2007 Metody badań zapraw do murów - Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych  
- Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-EN 1767:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych  
- Metody badań - Analiza w podczerwieni

PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań --  
Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia

PN-EN 13057:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -  
Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną

Procedura badawcza IBDiM PB/TM/1/6:2016 Pomiar przyczepności przez odrywanie

Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/12:2009 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych