

# SOKOM

"SOKOM" Inżynieria Komunikacyjna  
Norman Solonek

05-300 Mińsk Mazowiecki, ul. Topolowa 4/39

E-mail: [biuro@sokom.pl](mailto:biuro@sokom.pl) Tel.: 662 079 897

PROJEKTY \* NADZORY \* DORADZTWO \* GEODEZJA

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

<b>INWESTYCJA</b>	Remont obiektu mostowego o JNl 1001858 zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 1360W Trojanów – Piotrówek – Podebłocie – gr. woj. w miejscowości Życzyn
<b>INWESTOR</b>	Powiatowy Zarząd Dróg w Garwolinie Ul. Mazowiecka 26 08-400 Garwolin
<b>LOKALIZACJA</b> (nr ew. działki, obręb)	Działki nr: <b>2475</b> Jednostka ew. (TERYT): <b>140312_2</b> Obręb ewidencyjny: <b>0017 Podebłocie</b> Gmina: <b>Trojanów</b> Powiat: <b>garwoliński</b> Województwo: <b>mazowieckie</b>
<b>STADIUM</b>	SSTWiORB
<b>BRANŻA</b>	Mostowa

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr upr. budowlanych	Data	Podpis
<b>BRANŻA INŻYNIERYJNA MOSTOWA</b>				
Projektant:	mgr inż. Norman Solonek	<b>MAZ/0498/PBM/19</b> do projektowania bez ograniczeń w specjalności inż. mostowej	07.2023r	
Mińsk Mazowiecki, lipiec 2023r				

**Egz. nr: 1**

„SOKOM” Inżynieria Komunikacyjna Norman Solonek, ul. Topolowa 4/39, 05-300 Mińsk Mazowiecki

Adres do korespondencji: ul. Przemysłowa 13, 05-300 Mińsk Mazowiecki

Tel.: 662 079 897 E-mail: [biuro@sokom.pl](mailto:biuro@sokom.pl) WWW: [www.sokom.pl](http://www.sokom.pl)

NIP: 822 216 81 35 REGON: 366434930 KONTO: Bank Millennium 59 1160 2202 0000 0003 8724 4888

**SPIS ZAWARTOŚCI:**

<b>D-M.00.00.00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>1</b>
<b>M.12.01.01</b>	<b>ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-III N .....</b>	<b>11</b>
<b>M.20.20.01</b>	<b>SKUCIE I NAPRAWA POWIERZCHNI BET. ZAPRAWAMI PCC .....</b>	<b>18</b>
<b>M.20.20.02a</b>	<b>INHIBITOR KOROZJI .....</b>	<b>29</b>
<b>M.20.20.02a</b>	<b>PROTEKTORY CYNKOWE .....</b>	<b>34</b>
<b>M.20.01.04</b>	<b>ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH .....</b>	<b>42</b>
<b>M.20.01.01</b>	<b>INIEKCJE ŻYWICZNE RYS .....</b>	<b>52</b>

**D-M 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE****1. WSTĘP.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zadaniem pn.: **„Remont obiektu mostowego o JNI 1001858 zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 1360W Trojanów – Piotrówek – Podebłocie – gr. woj. w miejscowości Życzyn”**

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji.**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

1.3.1. Wymagania ogólne zawarte w niniejszej SST należy rozumieć i stosować w powiązaniu z wymienionymi w spisie treści Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi:

**1.4. Określenia podstawowe.**

Użyte w SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

- (1) **Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami płyty pomostu mierzona w poziomie.
- (2) **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- (3) **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- (4) **Dziennik budowy** - zarejestrowany i opatrzony pieczęcią właściwego urzędu, zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych na budowie w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem..
- (5) **Inspektor Nadzoru Inwestorskiego** - uprawniona osoba wyznaczona przez Zamawiającego, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z Wykonawcą w procesie realizacji robót określono w dokumentach przetargowych.
- (6) **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona dla ruchu pojazdów.
- (7) **Kierownik budowy** - uprawniona osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- (8) **Korona drogi** - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.
- (9) **Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.
- (10) **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- (11) **Korpus kolejowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną nasypu i skarpami rowów.
- (12) **Kosztyorys ofertowy** - wyceniony na podstawie kalkulacji jednostkowych kompletny rachunek ilościowy.
- (13) **Księga obmiarów** - akceptowany przez Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarowej podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- (14) **Laboratorium** badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- (15) **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- (16) **Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej lub kolejowej i ruchu pieszego.
- (18) **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi toru lub obiektu mostowego.
- (19) **Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- (21) **Odpowiednia zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami,
- (22) **Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z przeprowadzeniem budowy,
- (23) **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem dokumentacji projektowej.

(24) **Przedsięwzięcie budowlane** – kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

(25) **Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego

(26) **Przedmiar robót** - część składowa dokumentacji projektowej zawierająca szczegółowe wyliczenie przewidzianych do wykonania robót.

(27) **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienia w realizacji zadania inwestycyjnego, np. dolina, bagno, rzeka itp.

(28) **Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór itp.

(29) **Rachunek ilościowy** - opis robót w kolejności technologicznej ich wykonania.

(30) **Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania inwestycyjnego.

(31) **Roboty** - wszelkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego oraz terminowego zakończenia realizacji zadania inwestycyjnego lub ułatwiające realizację, w tym również dostarczenie robocizny, materiałów i sprzętu.

(32) **Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami przęsła mostowego).

(33) **Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

(34) **Rysunki** - graficzna część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

(35) **Specyfikacja techniczna** - zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania robót, ich kontroli oraz zasady odbiorów i podstawy płatności, opracowanych dla realizacji konkretnego zadania budowlanego lub jego elementu, stanowiąca integralną część dokumentów przetargowych.

(36) **Sprzęt** - wszystkie maszyny, środki transportu i drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi, potrzebne do prawidłowego prowadzenia robót.

(37) **Wykonawca** - osoba prawna lub fizyczna, której ofertę na wykonanie zadania budowlanego lub robót, na warunkach określonych w dokumentach przetargowych, Zamawiający przyjął, albo legalni następcy prawni tej osoby.

(38) **Zamawiający** - każdy podmiot udzielający zamówienia publicznego na podstawie ustawy z dnia 10 czerwca 1994 r. o zamówieniach publicznych - ( Załącznik do obwieszczenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 3 lipca 1998 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zamówieniach publicznych (Dz.U. Nr 119 z 1998r., poz. 773; zm. Dz.U. Nr 160 z 1998r., poz. 1063), z uwzględnieniem zmian wprowadzonych ustawą z dnia 9 kwietnia 1999 r. o zmianie ustawy o zamówieniach publicznych (Dz. U. Nr 45, poz. 437).

(39) **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełniania funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub kolejowej i jej elementów.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

##### 1.5.1. Warunki ogólne.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Zakres Dokumentacji Projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach Ceny Kontraktowej

- 1) Program Zapewniania Jakości (PZJ),
- 2) Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ),
- 3) Projekty organizacji robót, harmonogram robót
- 4) Harmonogram zamknięć torów (opracowanie i uzgodnienie)
- 5) Projekty technologiczne rusztowań i deskowań,
- 6) Dokumenty wymagane zgodnie z ustawą o odpadach,

##### 1.5.2. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający przekazuje protokolarnie Wykonawcy teren budowy w całości lub w takich fragmentach, które są niezbędne do realizacji zadania wraz z ewentualnymi uzgodnieniami.

##### 1.5.3. Przekazanie dokumentów budowy.

Zamawiający, przed rozpoczęciem robót, przekazuje Wykonawcy dziennik budowy. Dokumentacja projektowa wykonawcza będzie przekazana Wykonawcy w 2 egzemplarzach po zawarciu umowy na roboty.

Koszty dokumentacji powykonawczej są ujęte w kosztach jednostkowych poszczególnych rodzajów robót. Wszelkie zmiany w dokumentacji projektowej mogą być wprowadzone po pisemnej akceptacji przez Zamawiającego. Istotne zmiany dokumentacji projektowej wymagają ponadto uzgodnienia Projektanta. Istotne zmiany w realizowanych robotach w stosunku do dokumentacji projektowej wymagają zmiany warunków pozwolenia na budowę.

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia następujących dokumentacji uzupełniających we własnym zakresie:

- projekt organizacji terenu budowy i harmonogramu robót,
- projekt oznakowania miejsca robót,
- dokumentację powykonawczą z operatami geodezyjnymi.
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na podstawie znajdującej się w dokumentacji informacji o zagrożeniach.

#### 1.5.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami

Wszelkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi we właściwych specyfikacjach.

Cechy materiałów i elementów budowli powinny być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami.

Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy materiałów lub elementów Robót nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją lub specyfikacjami powinny zostać odrzucone.

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne i wszystkie wiążące dokumenty dostarczone Wykonawcy przez Zamawiającego, są istotnymi elementami Kontraktu i jakiegokolwiek wymaganie występujące w jednym z tych elementów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach.

W przypadku rozbieżności wymiary określone liczbą są ważniejsze od wymiarów określonych według skali rysunku, a poszczególne dokumenty powinny być traktowane pod względem ważności w następującej kolejności, od najbardziej ważnych:

- Dokumentacja Projektowa.
- Specyfikacje Techniczne,

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunków.

#### 1.5.5. Obowiązki Wykonawcy.

1.5.5.1. Wykonawca jest zobowiązany do precyzyjnego wyznaczenia budowli i wszystkich jej elementów w planie i w przekrojach na wszystkich etapach robót, oraz chronić przyjęte punkty i poziomy odniesienia wraz z pełną obsługą geodezyjną inwestycji.

1.5.5.2. Wykonawca opracowuje i przedkłada do akceptacji Zamawiającemu:

- kompleksowy program realizacji robót,
- program zapewnienia jakości (PZJ).

1.5.5.3. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za utrzymanie terenu budowy w zadawalającym stanie i porządku od momentu przejścia do czasu odbioru końcowego. W miarę postępu robót plac budowy i jego otoczenie powinno być uprzątnięte z nadmiaru materiałów, konstrukcji, zbędnego sprzętu i zanieczyszczeń.

1.5.5.4. Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca:

- umieszcza na placu budowy tablicę zawierającą informacje o budowie. Treść i forma informacji – zgodnie z obowiązującymi przepisami
- dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego i osób zatrudnionych na terenie budowy, Wykonawca instaluje tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: ogrodzenia, zapory, znaki, światła ostrzegawcze, sygnały wraz z zapewnieniem ich obsługi i dozorców.

1.5.5.5. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania zasad ochrony środowiska na terenie budowy i poza jego obrębem. W szczególności Wykonawca powinien podjąć odpowiednie środki zabezpieczające przed:

- zanieczyszczeniem cieków wodnych i gleby pyłami, paliwem, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami i innymi szkodliwymi substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza gazami i pyłami,
- przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
- możliwością powstania pożaru,
- niszczeniem drzewostanu przyległego do terenu budowy.

1.5.5.6. Wykonawca powinien posiadać uprawnienia do wykonywania zleczanych mu prac oraz odpowiednio przeszkolonych pracowników, w szczególności w zakresie BHP przy czynnych torach z trakcją elektryczną.

1.5.5.7. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za opiekę nad wykonywanymi robotami, przygotowanymi do budowy materiałami i zdemontowanymi elementami przeznaczonymi do ponownego wbudowania oraz zgromadzonym na terenie budowy sprzętem w okresie od przejęcia placu budowy do odbioru końcowego robót.

1.5.5.8. Wykonawca zobowiązany jest do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej.

1.5.5.9. Roboty będzie wykonywał w sposób niepowodujący uszkodzeń elementów mostu niepodlegających przebudowie. W przypadku uszkodzenia tych elementów, koszt ich odtworzenia obciąża w całości Wykonawcę.

1.5.5.10. W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną, Wykonawca ma obowiązek powiadomić Zamawiającego i władze konserwatorskie, a roboty przerwać do czasu dalszych decyzji.

1.5.5.11. Podczas realizacji zadania budowlanego Wykonawca powinien zapewnić zatrudnionemu na budowie personelowi odpowiednie urządzenia socjalne i sanitarne i nie dopuszczać do pracy w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia.

1.5.5.12. Podczas realizacji zadania budowlanego Wykonawca zapewni nadzór przyrodniczy, archeologiczny oraz saperski.

## **2. MATERIAŁY.**

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, wymaganiami określonymi w SST i opracowanym przez Wykonawcę programem zapewnienia jakości (PZJ), zaakceptowanym przez Zamawiającego.

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Źródła uzyskania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 3 tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniały wymagania SST i uzgodnione przez IBDM.

Receptury przewidziane do zastosowania przy wykonawstwie robót, przed złożeniem do Zamawiającego powinny być pozytywnie zaopiniowane przez Laboratorium wskazane przez Zamawiającego.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do akceptacji Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Zamawiającego.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Zamawiającego, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksploracja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze i uzgodnieniami z władzami terenowymi i właścicielami.

### 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Zamawiający będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- Zamawiający będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Zamawiający będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

### 2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu zaakceptowanym przez Zamawiającego. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Zamawiającego.

### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i uzgodnione z władzami terenowymi i Właścicielem.

### 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Zamawiającego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

## 3. SPRZĘT.

Dobór sprzętu do wykonania robót przewidzianych w kontrakcie powinien gwarantować jakość robót określoną w Dokumentacji Projektowej i SST.

Dobór sprzętu Wykonawca przedstawia w PZJ do akceptacji Zamawiającego.

W PZJ szczególną uwagę należy zwrócić na dobór sprzętu do:

- wykonania robót fundamentowych,
- wytwarzania betonów,

Liczba i wydajność sprzętu musi zapewniać przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Kontrakcie. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i pełnej gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, kiedy jest to wymagane.

Jeżeli postanowienia określonych SST przewidują wariantowe użycie sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego, nie może być później zmieniony bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną zdyskwalifikowane przez Zamawiającego i muszą zostać usunięte, w terminie przez niego wyznaczonym, z Terenu Budowy.

#### 4. TRANSPORT.

##### 4.1. Warunki ogólne.

Dobór środków transportu Wykonawca przedstawia w PZJ do akceptacji Zamawiającego. W PZJ szczególną uwagę należy zwrócić na dobór środków transportu do:

- przewozu betonu towarowego z wytwórni do miejsca wbudowania,
- przewozu środków chemicznych, paliw, cementu luzem - środki transportu powinny posiadać wyposażenie specjalne w zależności od rodzaju przewożonego ładunku.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu musi zapewnić prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentach kontraktowych i wskazaniach Zamawiającego, i zakończenie ich w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

##### 4.2. Ograniczenia obciążenia osi pojazdów.

Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów po drogach publicznych poza granicami placu budowy. Jeżeli Wykonawca uzyska zezwolenie właściwych urzędów na użycie pojazdów o ponadnormatywnym obciążeniu osi i takich pojazdów użyje, wówczas poniesie koszty wzmocnienia obiektu mostowego lub drogi i koszty naprawy szkody, jeśli taka szkoda powstanie.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT.

##### 5.1. Warunki ogólne.

Wszystkie roboty objęte dokumentami przetargowymi powinny być zgodne z dokumentacją projektową, wymaganiami SST dla poszczególnych rodzajów robót oraz z poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót wchodzących w skład zadania budowlanego.

Wykonanie każdego rodzaju robót winno być odnotowane w dokumentach budowy w postaci: wpisu do dziennika budowy, sporządzenia dokumentacji badań i pomiarów oraz protokołu odbioru.

##### 5.2. Dokumenty budowy.

W okresie realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia, przechowywania i zabezpieczenia następujących dokumentów budowy:

- dziennika budowy,
  - księgi obmiarów,
  - dokumentów badań i oznaczeń laboratoryjnych,
  - atestów jakościowych wbudowanych materiałów i elementów konstrukcyjnych,
  - dokumentów pomiarów cech geometrycznych,
  - protokołów odbiorów robót.
- Plan BIOZ

Pomiary i wyniki badań muszą być prowadzone na odpowiednich formularzach i podpisane przez Wykonawcę i Zamawiającego.

##### 5.2.1. Dziennik budowy.

Jest to, zarejestrowany i opatrzony pieczęcią właściwego urzędu, zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych na budowie w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem. Zapisy w dzienniku budowy powinny być dokonywane na bieżąco i chronologicznie w odniesieniu do występujących na budowie przypadków wymagających odnotowania.

Każdy zapis w dzienniku budowy powinien być zaopatrzony w datę i podpis osoby dokonującej zapisu z podaniem imienia i nazwiska, stanowiska służbowego oraz nazwy instytucji, którą reprezentuje.

Prawo do dokonywania zapisów w dzienniku budowy dodatkowo przysługuje:

przedstawicielom państwowego nadzoru budowlanego, osobom wchodzącym w skład personelu Wykonawcy, ale tylko w zakresie bezpieczeństwa wykonywania robót budowlanych.

##### 5.2.2. Księga obmiaru jest dokumentem budowy, w którym dokonywane są okresowe wyliczenia i zestawienia wykonanych robót w układzie asortymentowym zgodnie z SST i Rachunkiem Ilościowym.

Księgę obmiaru prowadzi Kierownik budowy. Pisemne potwierdzenie obmiarów przez Inspektora Nadzoru stanowi podstawę do rozliczeń.



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami SST i Zamawiającego odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

#### 6.1.1. Do obowiązków Wykonawcy należy:

Opracowanie i przedstawienie do akceptacji Zamawiającego programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawia zamierzony sposób wykonania robót, możliwości kadrowe, techniczne i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z projektem, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W szczególności program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- opis organizacji wykonania robót, w tym: terminy, sposób prowadzenia robót, organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót, zasady bhp,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z podaniem ich parametrów technicznych i opisem wyposażenia w mechanizmy do sterowania oraz urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- wykaz środków transportu (rodzaje i ilość),
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- wykaz zespołów roboczych, opis ich kwalifikacji i przygotowania praktycznego,
- opis sposobu i procedury kontroli wewnętrznej podczas dostaw materiałów, sprawdzania i cechowania sprzętu oraz podczas prowadzenia robót,
- opis postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom SST.

#### 6.1.2. Do obowiązków Wykonawcy w zakresie zapewnienia jakości materiałów między innymi należy:

- wyegzekwowanie od producenta (dostawcy) materiałów odpowiedniej ich jakości,
  - przestrzeganie takich warunków transportu i przechowywania materiałów, które zagwarantują zachowanie ich jakości i przydatności do planowanych robót,
  - określenie i uzgodnienie takich warunków dostaw (wielkości i częstotliwości) aby mogła być zapewniona rytmiczność produkcji,
  - prowadzenie systematycznej kontroli jakości otrzymywanych materiałów,
  - zgromadzenie na składowiskach przed rozpoczęciem robót takiej ilości materiałów dla danego asortymentu robót, aby można było opracować recepty mieszanek na reprezentatywnych próbkach tych materiałów.
- Wszystkie wykonane roboty i użyte materiały powinny być zgodne z projektem, wymaganiami SST i zaakceptowanym przez Zamawiającego PZJ.

Ogólne wymagania dot. kontroli jakości materiałów, sprzętu i transportu podane zostały w p. 2, 3 i 4.

### 6.2. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Zamawiającego, oraz IBDM.

Wykonawca, przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

Do celów kontroli jakości i zatwierdzania, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Ze strony Wykonawcy zapewniona mu będzie wszelka, potrzebna do tego pomoc.

### 6.3. Koszty badań kontrolnych.

Koszty badań kontrolnych ponosi Wykonawca.

Jeżeli wyniki dostarczonych przez Wykonawcę badań zostaną uznane przez Zamawiającego za niewiarygodne, wówczas może on zażądać powtórzenia badań. W przypadku, jeśli badania sprawdzające potwierdzą zastrzeżenia Zamawiającego, koszt ich obciąża Wykonawcę, a zakwestionowany materiał lub wykonane roboty będą uważane za nieprzyjęte.

Jeśli wyniki przedstawione przez Wykonawcę potwierdzą się i spełnią wymagania SST, wówczas koszty tych badań ponosi Zamawiający.

### 6.4. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie pomiaru robót, zostanie dostarczony przez Wykonawcę. Jeżeli sprzęt lub urządzenia wymagają badań atestujących, wykonawca jest zobowiązany do ich aktualizacji i przedkładania Inspektorowi Nadzoru.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres prowadzenia robót. Za stan i sprawność sprzętu geodezyjnego odpowiada Wykonawca.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

7.1. Obmiar robót polega na wyliczeniu i zestawieniu rzeczywistej ilości wykonanych robót i wbudowanych materiałów.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca a wyniki zamieszcza w księdze obmiaru.

Obmiar robót obejmuje roboty ujęte w dokumentach przetargowych oraz dodatkowe i nieprzewidziane. Roboty podane są w jednostkach według SST i Rachunku Ilościowego. Prace pomiarowe do obmiaru powinny być wykonane w sposób jednoznaczny i zrozumiały.

7.2. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

7.3. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem

7.4. Obmiary skomplikowanych powierzchni lub ich objętości powinny być uzupełnione szkicami zamieszczonymi w księdze obmiaru lub dołączonymi do niej w formie załączników.

7.5. Obmiar robót ziemnych powinien być wykonany metodą pomiaru przekrojów poprzecznych, przy czym:

- $m^3$  wykopu oznacza objętość gruntu mierzoną w stanie rodzimym,
- $m^3$  nasypu oznacza objętość wbudowanego w nasyp materiału mierzoną po zagęszczeniu nasypu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

8.1. Podział odbiorów.

8.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Jest to finalna ocena ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji zanikają lub ulegają zakryciu.

8.1.2. Odbiór częściowy.

Jest to ocena ilości i jakości wykonanych robót, stanowiących zakończony, odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny wymieniony w dokumentach przetargowych, wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia.

8.1.3. Odbiór ostateczny

Jest to ocena ilości i jakości całości wykonanych robót, wchodzących w zakres zadania budowlanego, wraz z dokonaniem końcowego rozliczenia finansowego.

8.1.4. Odbiór pogwarancyjny.

Jest to ocena zachowania wymaganej jakości elementów robót w okresie gwarancyjnym oraz prac związanych z usuwaniem wad ujawnionych w tym okresie.

8.2. Dokumenty do odbioru robót.

8.2.1. Wykonawca przygotowuje do odbiorów częściowych i odbioru końcowego następujące dokumenty:

- dokumentację projektową i SST,
- receptury i ustalenia technologiczne,
- dziennik budowy i księgę obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów i elementów konstrukcyjnych, z aprobatą IBDM
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,
- sprawozdanie techniczne,
- dokumentację powykonawczą,
- operat kolaudacyjny.
- operat geodezyjny

8.2.2. Sprawozdanie techniczne powinno zawierać:

- zakres i lokalizację wykonanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian do pierwotnej dokumentacji projektowej oraz formalną zgodę Zamawiającego na dokonane zmiany,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

8.3. Badania i pomiary w odbiorach robót.

8.3.1. Podstawą do oceny jakości i zgodności odbieranych robót z dokumentacją projektową i SST są badania i pomiary wykonywane zarówno w czasie realizacji jak i po zakończeniu Robót oraz oględziny podczas dokonywania odbioru.

8.3.2. Podstawą do odbioru są oględziny oraz badania techniczne i pomiary wykonywane przez Laboratorium i obsługę geodezyjną.

8.4. Zgłoszenie do odbioru Wykonawca dokonuje zapisem do dziennika budowy i przekazuje Inspektorowi Nadzoru kompletny operat kolaudacyjny (końcową kalkulację kosztów).

8.5. Inspektor Nadzoru, po stwierdzeniu zakończenia robót i sprawdzeniu kompletności operatu kolaudacyjnego, potwierdza Wykonawcy jego przyjęcie i przedkłada operat Zamawiającemu.

8.6. Odbioru końcowego dokonuje Odbierający, powołany przez Zamawiającego z udziałem Użytkownika. Jakość i ilość zakończonych robót Odbierający stwierdza na podstawie operatu kolaudacyjnego oraz badań i pomiarów wymienionych w p. 8.3. i na podstawie oceny wizualnej. Odbierający sprawdza zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i SST.

8.7. Jeżeli Odbierający stwierdzi, że jakość wykonanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej w Dokumentacji Projektowej i SST z uwzględnieniem tolerancji, lecz nie ma większego wpływu na cechy eksploatacji obiektu, wówczas dokonuje potrąceń jak za wady trwałe.

8.8. Jeżeli Odbierający stwierdzi, że jakość robót znacznie odbiega od wymaganej w Dokumentacji Projektowej i SST, wówczas wyłącza te roboty z odbioru.

## **9. WARUNKI PŁATNOŚCI.**

9.1. Podstawą płatności jest stawka jednostkowa, skalkulowana na jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Rachunku Ilościowego.

9.2. Stawka jednostkowa pozycji powinna uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na jej wykonanie, określone w p. 9 Specyfikacji Technicznej dla tej roboty i w Dokumentacji Projektowej.

9.3. Stawka jednostkowa powinna obejmować robociznę bezpośrednią, wartość materiałów wraz z kosztami ich zakupu i dowozu do miejsca wbudowania, wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (transport na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż), koszty pośrednie, w skład których wchodzi koszty ogólne budowy i koszty zarządu, zysk zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w trakcie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym.

9.4. Do stawek jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.5. Stawka jednostkowa zaproponowana przez oferenta za daną pozycję w wycenionym Rachunku Ilościowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

9.6. Stawka jednostkowa winna obejmować sporządzenie dokumentacji uzupełniającej wymienionej w p.1.5.1.

9.7. Do stawek jednostkowych należy wliczyć koszty zasilania budowy (energia, woda) oraz koszty organizacji placu budowy.

**10. RÓWNOWAŻNOŚĆ STANDARDÓW I PRZEPISÓW.**

Gdziekolwiek w dokumentach przetargowych powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają: materiały, sprzęt i inne dostarczone towary oraz wykonane i zbadane roboty – będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego albo uzupełnionego wydania norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej.

W przypadku, gdy przywołano normy lub przepisy krajowe lub odnoszące się do innego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne standardy zapewniające jakość równą lub wyższą od jakości wymaganej przez określone standardy. Zbiory, zaproponowanych przez Wykonawcę, przepisów zostaną uznane za zaakceptowane pod warunkiem uprzedniego uzgodnienia z IBDiM.

**PRZEPISY ZWIĄZANE:**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.z 2020, poz. 1333).

Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P.Nr 2 z 1995 r., poz. 29).

**M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-III-N****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stałą klasy A-II i wyższej przy realizacji zadania: „**Remont obiektu mostowego o JN1 1001858 zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 1360W Trojanów – Piotrówek – Podeblocie – gr. woj. w miejscowości Życzyn**”

**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**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stałą klasy A-II i wyższej elementów przebudowywanego mostu i obejmują:

- Uzupełnienie skorodowanych prętów

**1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40mm.

**Zbrojenie nie sprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY****2.1. Pręty do zbrojenia betonu**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą klasy AIII N.

**2.1.1. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej**

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIIIN posiadające Deklarację Zgodności producenta o następujących parametrach:

– średnica pręta w mm	8 ÷ 32,
– granica plastyczności Re (min) w MPa	500,
– wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa	550,
– wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490,
– wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375.
– wydłużenie (min) A5 w %	10,
– zginanie do kąta 60o	brak pęknięć i rys w złączu.

**2.1.2. Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej**

Pręty dostarcza się o długościach:

- fabrycznych 10,0 ÷ 12,0 m
- określonych w zamówieniu w granicach do 12,0 m z dopuszczalną odchyłką ± 100 mm.

**2.1.3. Wymagania przy odbiorze**

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w Deklarację Zgodności, w której ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,

- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnicę wyrobu,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy, wg której pręty zostały wyprodukowane.

## **2.2. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

## **2.3. Podkładki dystansowe**

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

## **2.4. Elektrody do spawania zbrojenia**

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- gietarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów
- wiertarki ręczne lub stacjonarne do betonu wraz z oprzyrządowaniem,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań PN-88-H-01105.

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

## 5.2. Przygotowanie zbrojenia

### 5.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

### 5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

### 5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

### 5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-91/S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d dla stali A-IIIN. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Walcówki i pręty nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

## 5.3. Montaż zbrojenia

### 5.3.1. Wymagania ogólne

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-91/S-10042. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

**Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:**

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

### 5.3.2. Montowanie zbrojenia

#### 5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono sposobu łączenia prętów za pomocą spawania, to dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne-łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe, wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe, wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

#### 5.3.2.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązaną drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2 d i niż 20mm.

#### 5.3.2.3. Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

Należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami bądź prętami poprzecznymi.

Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą znajdować się na jednym przęcie. Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości materiałów dostarczonych na budowę:

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy. Na żądanie Zamawiającego podane w zamówieniu, do każdej partii należy dołączyć Deklarację Zgodności wydaną przez producenta, w której należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu zgodnie z PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,



- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii.

Przy dostawach prefabrykatów zbrojarskich Wykonawca przedstawi Inżynierowi Świadcstwo Jakości Producenta Zbrojeń z załącznikami jw. Prefabrykaty winny być pakowane w wiązki z opisem, nr nazwa elementu, nr rysunku, schemat figury, gat, ilość.

Badaniu na budowie należy poddać każdą partię stali, a program badań powinien obejmować:

- a) sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- b) sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- c) sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215,
- d) sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215

Sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem.

Do każdej wiązki prętów powinna być przymocowana co najmniej jedna przywieszka z PCW niezmywalna i przywieszki metalowe, na których powinny być podane w sposób trwały następujące oznaczenia:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrobionych cieplnie).

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej:

- cięcia prętów ( L - długość pręta wg Dokumentacji Projektowej):
  - dla  $L \leq 6.0$  m -  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $L > 6.0$  m -  $w = \pm 30$  mm;
- odgięcia ( odchylenia w stosunku do położenia określonego w Dokumentacji Projektowej):
  - dla  $L \leq 0.5$  m -  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $0.5$  m  $< L \leq 1.5$  m -  $w = \pm 15$  mm,
  - dla  $L > 1.5$  m -  $w = \pm 20$  mm;

Usytuowanie prętów:

- otulenie – nie mniejsze niż 25 mm,
- odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu):
  - dla  $h \leq 0.5$  m -  $w = 10$  mm,
  - dla  $0.5$  m  $< h \leq 1.5$  m -  $w = 15$  mm,
  - dla  $h > 1.5$  m -  $w = 20$  mm;
- odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów):
  - dla  $a \leq 0.05$  m -  $w = \pm 5$  mm,
  - dla  $a \leq 0.20$  m -  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $a \leq 0.40$  m -  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $a > 0.40$  m -  $w = \pm 30$  mm;
- odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu):
  - dla  $b \leq 0.25$  m -  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $b \leq 0.50$  m -  $w = \pm 15$  mm,
  - dla  $b \leq 1.50$  m -  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $b > 1.50$  m -  $w = \pm 30$  mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać

3%,

- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 3$  mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0.5$  cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest 1 kg wykonanego zbrojenia betonu stalą. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SSTWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.0 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład, koszt stali w zakładzie),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego lub spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót,
- montaż szyn zbrojenia odginanego,
- usunięcie niepotrzebnych materiałów poza Plac Budowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-83/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-89/H-84023.06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki.
PN-91/H-04310	Próba statyczna rozciągania metali.
PN-78/H-04408	Technologiczna próba zginania.

PN-86/H-84028	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości .Gatunki.
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-88/H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.

## **M.20.20.01 SKUCIE I NAPRAWA POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI PCC**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem powierzchni betonowych obiektu zaprawami typu PCC w ramach zadania pn: „**Remont obiektu mostowego o JNI 1001858 zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 1360W Trojanów – Piotrówek – Podeblocie – gr. woj. w miejscowości Życzyn**”

#### **1.2 Zakres stosowania**

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Niniejsza specyfikacja dotyczy napraw uszkodzeń betonu, które mają charakter uszkodzeń powierzchniowych, tj. sięgających na głębokość do 2 i 5cm, za pomocą zapraw typu PCC. Naprawy powierzchniowe wg niniejszej SSTWiORB obejmują elementy

- a) Spód płyty pomostu wraz ze wspornikami

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. PCC** (Polymer-cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym

**1.4.2. Atest** - wykaz parametrów technicznych produktu gwarantowanych w ramach kontroli wewnętrznej producenta. Zawiera on wyniki badań kontroli wewnętrznej producenta.

**1.4.3. Temperatura punktu rosy** - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

**1.4.4. Warstwa szepna** - warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego

**1.4.5. Zaprawa naprawcza** - potoczna nawa zaprawy przeznaczonej do uzupełniania ubytków w betonie

**1.4.6. Zaprawa niskoskurczowa** - zaprawa o skurczu nie większym niż 2%.

**1.4.7. Powłoka antykorozyjna zbrojenia** - warstwa wykonana z modyfikowanej żywicami zaprawy cementowej, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

### **2.2. Ogólne wymagania dla materiałów stosowanych do napraw powierzchni betonowych**

Materiały do naprawy betonu powinny być dobrane pod kątem kompatybilności betonu naprawianego i materiału naprawczego oraz wzajemnej kompatybilności różnych materiałów naprawczych. Z tego względu należy stosować materiały naprawcze należących do jednego systemu, zawierającego materiał do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej, warstwę szepną, zaprawę naprawczą i szpachlówkę.

Niniejsza SSTWiORB dotyczy napraw ubytków za pomocą niskoskurczowych zapraw typu PCC.

Należy stosować materiały konfekcjonowane, tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie. W przypadku stosowania płynów zarobowych opartych na koncentratkach, przygotowanie płynu zarobowego powinno również przebiegać poza obiektem.

### **2.3. Wymagania dla zapraw niskoskurczowych typu PCC (o spoiwie polimerowo-cementowym)**

Należy stosować jednokomponentową drobnoziarnistą zaprawę naprawczą typu PCC (na bazie cementu, modyfikowaną polimerami). Zaprawa powinna mieć, gwarantowane przez producenta, przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wypełniania nieregularnych rozkuć.

Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych. Należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tabeli 2.

**Tabela 2 Wymagania dla stwardniałej zaprawy PCC**

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 9,0$	PN-EN 196-1:1996[5]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 30,0$	PN-EN 196-1:1996[5]
3	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	$\geq 1,5$	PN-EN 1542[6]
4	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	K <sup>-1</sup>	$< 15 \times 10^{-6}$	Procedura IBDiM SO-1 [17] lub PN-EN 1770[7]
5	Dynamiczny moduł sprężystości	GPa	od 25 do 40	Procedura IBDiM SO-2[18]
6	Skurcz w okresie 1÷90 dni	%	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM TWm-31/97[19] lub PN-EN 12617-4[8]
7	Pęcznienie w okresie 1÷90 dni	%	$\leq 0,3$	Procedura IBDiM TWm-31/97 [19] lub PN-EN 12617-4[8]
8	Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp - $18 \pm 2^{\circ}\text{C}/+18 \pm 2^{\circ}\text{C}$ : - ubytek masy - spadek wytrzymałości na zginanie - spadek wytrzymałości na ściskanie	% % %	$\leq 5$ $\leq 20$ $\leq 20$	Procedura IBDiM PBTM-1/12 [20]
9	Stopień wodoprzepuszczalności	-	W8	PN-88/B-06250 [9]
10	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża metodą „pull-off”, po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp: - $18 \pm 2^{\circ}\text{C}/+18 \pm 2^{\circ}\text{C}$ :	MPa	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB/TM-1/6[15] lub PN-EN 1542[6]
11	Absorpcja kapilarna	Kg. $\cdot$ m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup>	$\leq 0,5$	PN-EN 13057[14a]

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa, ale nie mniejsza niż 1 cm oraz powinna zawierać się w granicach grubości podanych przez Producenta. Maksymalne uziarnienie kruszywa nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i powinno być mniejsze niż 8 mm. Należy stosować zaprawę, dla której producent określił minimalną i maksymalną grubość warstwy zaprawy układanej w jednym cyklu roboczym.

#### 2.4. Wymagania dla zaprawy do szpachlowania naprawionych ubytków (warstwy wyrównawczej)

Należy stosować jednoskładnikową zaprawę cementową o uziarnieniu do 0,5 mm modyfikowaną polimerami. Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wyrównywania powierzchni betonowych, szpachlowania i uszczelniania powierzchni przez zamykanie porów, rys i raków. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych. Do wyrównywania naprawionych powierzchni należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tabeli 3.

**Tabela 3 Wymagania dla stwardniałej zaprawy szpachlowej**

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 6,0$	PN-EN 196-1:1996[5]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 30,0$	PN-EN 196-1:1996[5]
3	Wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	PN-EN 1542[6]
4	Skurcz w okresie 1÷90 dni	%	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM TWm-31/97 [19] lub PN-EN 12617-4[8]
5	Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp: - $18 \pm 2^{\circ}\text{C}/+18 \pm 2^{\circ}\text{C}$ : - ubytek masy - spadek wytrzymałości na zginanie - spadek wytrzymałości na ściskanie	%	$\leq 5$ $\leq 20$ $\leq 20$	Procedura IBDiM PBTM-1/12 [20]

6	Stopień wodoprzepuszczalności	-	W8	PN-88/B-06250[9]
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża metodą „pull-off”, po 200 cyklach zamrażania i odmrężania w wodzie, w temp: $-18\pm 2^{\circ}\text{C}/+18\pm 2^{\circ}\text{C}$ :	MPa	$\geq 1,2$	Procedura IBDiM PB/TM-1/6[15] lub PN-EN 1542[6]
8	Absorpcja kapilarna	$\text{Kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h}^{0,5}$	$\leq 0,5$	PN-EN 13057[14a]

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

##### 3.2.1. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni betonowej

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej, np.:

- młotki
- piły do betonu
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych
- aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności  $10 \text{ m}^3/\text{h}$ )
- odkurzacz
- sprężarka śrubowa

##### 3.2.2. Sprzęt do nakładania zaprawy PCC

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max, 500 obr./min).

Zaprawę należy nakładać przy użyciu narzędzi zalecanych przez Producenta.

##### 3.2.3. Sprzęt do nakładania szpachlówki

Do nakładania szpachlówki Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

##### 3.2.5. Sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonania prac

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, i posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich Norm przedmiotowych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00[1] „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

Materiały należy transportować i przechowywać zgodnie z zaleceniami Producenta podanymi w Kartach Technicznych materiałów. Jeżeli Producent nie podaje inaczej, materiały należy transportować i przechowywać zgodnie z zaleceniami podanymi poniżej.

#### 4.2. Transport i przechowywanie materiału do wykonania warstwy szczepnej i środka antykorozyjnego

Materiał powinien być pakowany, transportowany i przechowywany w oryginalnych opakowaniach producenta (plastikowych pojemnikach lub workach papierowych). Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,

- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- znak CE lub B, nr PN lub aprobaty technicznej

Materiał należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu. Okres przydatności dostosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych, nieuszkodzonych opakowaniach, w temperaturze od +5°C do +25°C wynosi zwykle ok. 12 miesięcy od daty produkcji.

Materiał należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

#### **4.3. Transport i przechowywanie zapraw naprawczych**

Zaprawy do napraw betonu należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +5°C do +25°C.

Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy.

Zaprawy należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i mrozem.

Na każdym opakowaniu powinna znajdować się etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- znak CE lub B, nr PN lub aprobaty technicznej,
- nr i datę deklaracji zgodności.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Niniejsza SSTWiORB określa zasady wykonania naprawy powierzchni betonowej za pomocą zapraw PCC wraz z przygotowaniem powierzchni do naprawy.

Roboty należy wykonywać zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Żmigród, 1998 [24].

Zaprawami niskoskurczowymi można uzupełniać ubytki na głębokość 2÷10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szczepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów. Zaprawy PCC mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu.

#### **5.2. Diagnostyka konstrukcji mostowej**

Przed przystąpieniem do prac wykonawca dokona oględzin konstrukcji i wskaże miejsca podlegające naprawie.

Na obiektach, których powierzchnie pokryte są powłokami ochronnymi należy dokonać po usunięciu tych powłok lub pokryć. Przed uzupełnieniem ubytków, odprysków itp. Wykonawca sprawdzi, czy podłoże może być poddane naprawie powierzchniowej. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000[6] podłoża betonowego powinna wynosić:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża. Jeżeli podłoże nie spełnia powyższych wymagań, należy odkuć obszar skorodowanego betonu, tak aby powyższe warunki zostały spełnione i przystąpić do wykonywania naprawy. Występowanie przecieków, zacieków, wykwitów soli, śladów rdzy wskazuje na korozję chlorkową, siarczanową, azotanową i węglową (karbonatyzację).

#### **5.3. Projekt technologiczny naprawy powierzchniowej betonu**

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca wykona technologiczny projekt naprawy powierzchniowej betonu.

Projekt powinien zawierać w szczególności:

- zakres usunięcia skorodowanego betonu,

- dobór rozwiązań materiałowych wraz z charakterystyką materiałów i podaniem uzasadnień ich zastosowania,
- opracowanie szczegółowych założeń technologicznych remontu z podaniem przewidywanej ilości robót i zużycia materiałów podstawowych (m.in. sposób wykonania zbrojenia uzupełniającego),
- projekt konstrukcji pomocniczych i zabezpieczających bezpieczeństwo wykonania robót.

Projekt robót iniekcyjnych jest przedmiotem SSTWiORB M-20.01.01

Projekt technologiczny naprawy powierzchniowej betonu podlega akceptacji Inżyniera.

#### **5.4. Zasady wykonywania robót**

Niniejsza SSTWiORB dotyczy zasad wykonywania napraw powierzchni betonowych za pomocą zapraw typu PCC.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego do nałożenia materiału naprawczego,
- nałożenie materiału naprawczego,
- roboty wykończeniowe.

#### **5.5. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- zlokalizować obszary do naprawy,
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia i zabezpieczenia robót.

#### **5.8. Pole referencyjne**

Przed przystąpieniem do prac naprawczych na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne naprawy powierzchniowej betonu.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów naprawy powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania prac naprawczych.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonana na danym elemencie naprawa powierzchniowa wykazuje założone właściwości, czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża i prętów zbrojenia przez wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia, warstwy szpachlowej, uzupełnienia ubytku, nałożenia szpachlówki a kończąc na powłoce ochronnej (wykonywanie powłok ochronnych jest przedmiotem SSTWiORB M-20.01.09) .

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrolę wykonywania prac obejmującą sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4x4x16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-B-04500:1985. Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi normami lub aprobatami technicznymi. Gęstość objętościową należy określić również na próbkach o grubości min. 15 mm, pobranych z odwiertów, uzyskanych podczas badania wytrzymałości na odrywanie (metoda „pull-off”), przy czym należy wykonać min. 3 pomiary gęstości objętościowej i obliczyć wartość średnią.

W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze naprawy powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie dla każdego rodzaju stosowanej naprawy powierzchniowej. Miejsca, liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania naprawy powierzchniowej betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.



## **5.6. Przygotowanie podłoża**

### **5.6.1. Warunki ogólne**

Przed wykonaniem naprawy podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanej naprawy. Powierzchnie niszy podłożyskowych przed przystąpieniem do przygotowania podłoża do naprawy muszą być dodatkowo oczyszczone z wszelkich nagromadzonych śmieci, brudu, zanieczyszczeń.

Podłoże betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu i innych elementów pogarszających przyczepność. W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody.

### **5.6.2. Sposoby przygotowania podłoża przed nakładaniem materiałów naprawczych**

Przed nałożeniem materiałów naprawczych (zapraw PCC) należy usunąć skorodowany beton do tzw. „zdrowego betonu”, oczyścić powierzchnię naprawianą z wszelkich zanieczyszczeń.

#### **5.6.2.1. Odkuwanie betonu**

Odkuwanie skorodowanego betonu powinno odbywać się pod nadzorem Inżyniera. Dopuszczalna wielkość obszaru odkuwania betonu powinna być określona w technologicznym projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji obiektu lub jej poszczególnych elementów, należy przerwać roboty i powiadomić Inżyniera celem skonsultowania się z Projektantem. Należy również powiadomić bezzwłocznie Inżyniera i przerwać roboty przygotowawcze w przypadku natrafienia na stal sprężającą.

Głębokość i kształt skucia powinny być ustalone na podstawie badań, określających m.in. głębokość karbonatyzacji, głębokość penetracji szkodliwych związków chemicznych, a także na podstawie badań wytrzymałościowych, określających wytrzymałość betonu. W przypadku degradacji betonu sięgającej znacznej głębokości, proces skuwania należy poprzedzić analizą statyczno-wytrzymałościową, określającą czy skuwanie nie zagrazi bezpieczeństwu konstrukcji i ewentualnie wykonać niezbędne prace zabezpieczające.

Linie wyznaczające krawędzie odkuć powinny być prostopadłe lub równoległe do osi naprawianego elementu. Krawędzie obszaru naprawianego należy podkuć (naciąć liniowo) pod kątem prostym. Minimalna głębokość podkucia wynosi 1 cm.

#### **5.6.2.2. Czyszczenie podłoża betonowego**

Czyszczenie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego i innych elementów obniżających przyczepność. Sposób czyszczenia należy dostosować do przewidywanych do wbudowania materiałów naprawczych, zgodnie z ich kartami technicznymi. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.

#### **5.6.2.3. Przygotowanie podłoża bezpośrednio przed nałożeniem zaprawy naprawczej - nakładanie warstwy szczepnej i środka antykorozyjnego**

Przygotowanie warstwy szczepnej i środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Zwykle odpowiednią ilość wody wlewa się do mieszarki wolnoobrotowej i dodaje suchy składnik mieszając w mieszadłem wolnoobrotowym przez co najmniej 3 min., aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany. Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć środkiem antykorozyjnym przy pomocy średniej twardości szczotki, wałka lub rozpylacza. Ilość nakładanych warstw i odstęp czasowy pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw powinny być zgodne z zaleceniami producenta podanym w kartach technicznych

materiałów. Zwykle należy zastosować dwie warstwy o grubości 0,5 mm każda. Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw wynosi zwykle od 4 do 5 godz. w temperaturze +20°C. Kolejne warstwy naprawy można nakładać po upływie czasu określonym przez producenta (zwykle od 4 do 5 godzin w temp. +20°C).

Przed wykonaniem warstwy szepnej podłoże betonowe należy zwilżyć czystą wodą aż do nasycenia (chyba, że producent podaje inaczej w karcie technicznej). Warstwę szepną należy nakładać szczotką, pędzlem lub natryskiem. Warstwa szepna musi zostać dobrze wtarta w podłoże w celu osiągnięcia dobrego związania z podłożem. Ilość i grubość warstw oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów. Zwykle temperatura powietrza i podłoża w trakcie układania warstwy powinna wynosić min. +5°C i max. +30°C. Następne warstwy naprawcze powinny być układane na wilgotną warstwę szepną metodą „mokre na mokre”, chyba że producenta podaje inaczej w karcie technicznej materiału.

## **5.7. Naprawa powierzchni betonowych zaprawami PCC**

### **5.7.1. Warunki atmosferyczne**

Jeżeli Producent w Karcie Technicznej nie podaje inaczej, nakładanie zapraw naprawczych należy wykonywać przy temperaturach powietrza i podłoża: min. +5°C i max. +30°C, przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80% i prędkości wiatru nie przekraczającej 25 km/h. Temperatura podłoża w danej temperaturze i przy danej wilgotności powinna być co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

Podczas wykonywania prac naprawczych Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub aprobaty technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Wyniki pomiarów powinny zostać umieszczone w protokołach wykonania warstwy szepnej i naprawy ubytków betonowych.

### **5.7.2 Przygotowanie materiałów**

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w Karcie Technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji w następujący sposób:

Należy wlać odpowiednią ilość wody do czystego naczynia, a następnie mieszając dodawać suchą zaprawę. Aby ograniczyć napowietrzanie należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne, mieszając nie krócej niż 3 minuty. Bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza.

## **5.8. Nakładanie zaprawy naprawczej**

### **5.8.1. Warunki ogólne**

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów naprawczych ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych napraw.

### **5.8.2. Nakładanie zaprawy naprawczej**

Jeżeli Producent nie przewiduje inaczej, zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szepnej, metodą „mokre na mokre”. W przypadku, gdy warstwa szepna nie jest stosowana zwykle wymagane jest zwilżenie powierzchni betonowej wodą i usunięcie jej nadmiaru, tak by powierzchnia podczas układania zaprawy była matowo-wilgotna.

Zaprawę należy nanosić techniką wskazaną przez Producenta w Karcie technicznej. Zwykle nie stosuje się metod tynkarskich, materiał naprawczy należy nałożyć kielnią i ubitek „wykleić” techniką „na wcisk” zaprawą, tak aby ją jak najsilniej dokleić do podłoża i zagęścić. Należy przy tym unikać nanoszenia nadmiaru materiału poza krawędzie rozkucia. Zaprawę należy dobrze zagęścić, unikając powstawania pustek. W sytuacji, gdy konieczne jest nałożenie kolejnej warstwy zaprawy naprawczej należy odczekać okres czasu wymagany przez producenta (zwykle 24 godziny) do momentu utwardzenia się warstwy poprzedniej, następnie nałożyć warstwę szepną i na świeżą warstwę szepną nałożyć zaprawę naprawczą.

Jeżeli producent nie wymaga inaczej, powierzchni na której wykonano naprawę nie należy wygładzać na mokro. Po wstępnym związaniu i częściowym stwardnieniu zaprawy (około 1÷2 godzin) naprawianą powierzchnię należy delikatnie zatrzeć packą pokrytą gąbką, filcem lub miękkim tworzywem syntetycznym. Nie wolno stosować siłowego zacierania „na ostro”. Wykonaną naprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem poprzez przykrywanie folią lub brezentem systematycznie zraszając wodą. Nie wolno wykonanej naprawy skrapiać wodą i zagładzać do wypełnienia mleczka cementowego, ani posypywać cementem.

Uzupełnienie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy (chyba że producent podaje inaczej). Zwykle przed nałożeniem szpachłówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne. Szpachłówkę można nakładać za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni. Zwykle wymagane jest nałożenie dwóch warstw. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania jej szorstkości, druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy wygładzić np. wilgotną gąbką, nie należy wygładzać zaprawy za pomocą kielni stalowej ani plastikowej. Należy przestrzegać grubości warstw, które można nakładać jednorazowo (zwykle około 3 mm). Jeżeli konieczne jest nałożenie grubszej warstwy zaprawę wyrównawczą należy nakładać w kilku warstwach. Należy przestrzegać okresu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zaprawy wyrównawczej (około 24 godzin) oraz pomiędzy zaprawą wyrównawczą i powłoką ochronną (wg SSTWiORB M-20.01.08 [3])(około 4 dni).

W każdym przypadku należy przede wszystkim przestrzegać wymagań producenta odnośnie warunków nakładania materiału.

### **5.9 Pielęgnacja naprawy**

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem naprawy powierzchni betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- 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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania naprawy powierzchni betonowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

### **6.2. Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także Kartę Techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników i zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

### 6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność.

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w elementach nowo zbudowanych powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu, dla obiektów remontowanych powinna  $\geq 25$  MPa, Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000[6] prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa,

Odkryte zbrojenie powinno być oczyszczone do stopnia czystości wymaganego przez producenta materiałów naprawczych (zwykle do stopnia Sa  $\frac{1}{2}$  wg PN-ISO 8501-1:1996[12]) i pokryte środkiem antykorozyjnym zgodnie.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

### 6.4. Kontrola wykonania prac naprawczych

Kontrola wykonania prac naprawczych obejmuje:

- a) badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża,
- b) sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu,
- c) sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

Ad a) Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien wstępnie zbadać w obecności Inżyniera przez ostukiwanie. W przypadku złej przyczepności naprawy do betonu występuje specyficzny dźwięk.

Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000[6]. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być niższa niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury.

Ad b) Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1999[14].

Ad c) Po zakończeniu naprawy należy sprawdzić wykonaną otulinę zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem napraw zaprawami nieskurczliwymi jest - 1 m<sup>2</sup> wykonanych napraw (wykonanych i odebranych przez Inspektora Nadzoru).

Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. W razie uchybień w wykonaniu robót Wykonawca na wniosek Inspektora Nadzoru wykona prace naprawcze na koszt własny, wg ustaleń Inspektora Nadzoru.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest wykonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie uzupełniania ubytków, wypełniania otworów technologicznych oraz wykonywania warstw naprawczych, wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z rysunkami, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót. Podstawa odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków, (naprawa stopek dźwigarów głównych, wypełnienie otworów technologicznych lub wykonanie warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty), a także spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

### 8.2. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały zużyte do wytwarzania mieszanek nieskurczliwych,
- nakładane warstwy zabezpieczeń.

### 8.3. Odbiory końcowe

Na podstawie badań podanych w pkt. 6 niniejszej STWiORB dokonuje się poniżej podanych odbiorów końcowych. Odbiory te należy potwierdzić protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Inspektorowi Nadzoru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność - za 1 m<sup>2</sup> - naprawy betonowymi zaprawami nieskurczliwymi. Naprawy o określonej grubości (średnio 2 cm i 5cm) należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych oraz po odbiorze jakościowym.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji i materiałów pomocniczych wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę pomostów roboczych lub rusztowań,
- oczyszczenie strumieniowo-ściernie lub przy użyciu lancy wodnej naprawianych powierzchni,
- ew. wykonanie deskowań krawędziowych,
- przygotowanie, transport i naniesienie mieszanki nieskurczliwej wraz z odpowiednią jej pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowań,
- rozbiórkę rusztowań i pomostów roboczych,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszelkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- usunięcie odpadów i materiałów zbędnych po wykonanych robotach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | M-20.01.08       | Zabezpieczenia antykorozyjnych powierzchni betonowych  |
| 2. | PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu-Część 1: Oznaczanie wytrzymałości   |
| 3. | PN-EN 1542:2000  | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności na odrywanie                 |
| 4. | PN-EN 1770:2000  | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej |

5. PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań-Część4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia
6. PN-88/B-06250 Beton zwykły
7. PN-B-01807:1988 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
8. PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
9. 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 po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
10. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
11. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
12. PN-EN 13057 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań-Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną
15. Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6 Badanie przyczepności przez odrywanie
16. Procedura IBDiM-TWm-18/97 Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych
17. Procedura IBDiM SO-1 Badanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej dla zapraw modyfikowanych
18. Procedura IBDiM SO-2 Badanie dynamicznego modułu sprężystości dla zapraw modyfikowanych
19. Procedura IBDiM TWm-31/97 Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
20. Procedura IBDiM PBTM-1/12 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
21. Procedura IBDiM SO-3 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
22. Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach. IBDiM, informacje, instrukcje, zeszyt 39, Warszawa 1992.
23. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych. GDDP, Warszawa 1998.
24. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Żmigród, 1998.

## M.20.20.02a INHIBITOR KOROZJI

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące zabezpieczenia stali zbrojeniowej w betonie inhibitorem korozji dla robót związanych zadaniem pn.: **„Remont obiektu mostowego o JNI 1001858 zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 1360W Trojanów – Piotrówek – Podeblocie – gr. woj. w miejscowości Życzyn”**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy SST, mają zastosowanie przy zabezpieczenia stali zbrojeniowej w betonie mieszanką inhibitorów korozji dla elementów obiektów inżynierskich i obejmują :

- zakup inhibitora korozji,
- transport inhibitora korozji z miejsca zakupu na plac budowy,
- przygotowanie inhibitora korozji do malowania
- zabezpieczanie powierzchni betonowych inhibitorem korozji według instrukcji producenta

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym SST są zgodne z SST D-00.00.00 wymagania ogólne, pkt 1.4:

- 1.4.1. Ochrona antykorozyjna stali zbrojeniowej** - działanie, które powoduje zatrzymanie rozpoczęcia korozji na stali zbrojeniowej
- 1.4.2. Ochrona katodowa** - metoda elektrochemiczna ochrony stali zbrojeniowej przed korozją, która polega na stworzeniu takiego układu, w którym chroniony metal będzie katodą
- 1.4.3. Inhibitor Korozji** - płynną cieczą zawierającą mieszaninę inhibitorów korozji. Z uwagi na mieszany typ inhibitorów, oddziałują one na przebieg zarówno reakcji katodowej, jak i anodowej na powierzchni stali zbrojeniowej. Inhibitory adsorbują się na powierzchni metalu tworząc warstwę izolującą całą powierzchnię metalu od czynników agresywnych.
- 1.4.4. Punkt rosy** – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5.

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

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia stali przy użyciu inhibitora korozji powinny posiadać Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez IBDiM. Przed przystąpieniem do użycia materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy świadectwo techniczne lub świadectwo zgodności z Krajową Oceną Techniczną.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

## 2.1. Wymagania dla inhibitora korozji i możliwości stosowania

Tablica 1

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda Badań
1	Barwa	Bezbarwna	Ocena Wizualna
2	Gęstość w tem . 20°C	Od 0,91 do 0,95g/cm <sup>3</sup>	PN-C-04504:1992
3	Wartość PH	Od 5,0 do 8,0	PN-C-0463:1989
4	Chlor całkowity	≤ 0,1%	PN-EN ISO 1158
5	Chlor ki rozpuszczalne w wodzie	≤ 0,1%(mm)	PN-EN 480-10
6	Zawartość alkaliów (równoważnik Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> )	≤ 1,0%(mm)	PN-EN 480-12
7	Temperatura stosowania [T]	$-5\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $0\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T < +30\text{ }^{\circ}\text{C}$	Pomiar termometrem z dokładnością ± 0,1°C

Inhibitor korozji powinien posiadać cechy przewidziane w Krajowej Ocenie Technicznej.

### **Inhibitor korozji musi się charakteryzować:**

- Brakiem toksyczności w tym brakiem nadanej kategorii zagrożenia,
  - Brakiem zagrożenia dla środowiska wodnego w tym brakiem nadanej kategorii zagrożenia,
- wymienionych w rozporządzeniu (WE) nr 1272/2008.

Za jakość inhibitor korozji odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne i posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza.

Wykonawca wykonujący zabezpieczenie powinien dysponować następującym sprzętem:

- naczynia i wiadra do przygotowania materiału
- pędzle
- wałki
- sprzęt do natrysku

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 4

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



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 5.

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie inhibitora korozji,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

### 5.4. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania prac powinny być spełnione następujące warunki:

- Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$  i wyższej o min.  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy, przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Maksymalna temperatura podłoża i powietrza nie powinna przekraczać  $+30^{\circ}\text{C}$ . Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach).
- ☐ Niedopuszczalne jest wykonywanie prac podczas złej pogody – silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

### 5.5 Przygotowanie podłoża betonowego

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej, podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału. Podłoże betonowe, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Prace przygotowawcze, polegające na oczyszczeniu betonu, należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej powierzchni podlegającej ochronie należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydripiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.

### 5.6. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych zabezpieczeń.

### 5.7. Metody nakładania inhibitorów

W zależności od wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,

### 5.8. Pielęgnacja

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac, należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej -5°C i przegrzaniem powyżej 30°C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Kontrola przed przystąpieniem do prac

Kontrola obejmuje:

- sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania inhibitorów korozji

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania zabezpieczenia, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych w budowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych zabezpieczeń

#### 6.1.1. Sprawdzenie materiałów

Polega na:

- kontroli rodzaju i gatunku materiałów z dokumentacji (atesty, protokoły odbioru itp.),
- stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi, dokumentacją projektową,

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania. Dodatkowo, po otwarciu pojemnika z materiałem, Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

#### 6.1.2. Sprawdzenie warunków transportu i składowania

Polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w niniejszej SST, pkt 4.

#### 6.1.3 Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże należy skontrolować po oczyszczeniu, ocenić stopień czystości, nośność, sposób wykonania napraw, uzupełnień ubytków.

### 6.2. Badania w czasie robót

Badaniu podlegają:

- a) dokładność nałożenia inhibitora korozji
- b) ilość cykli roboczych,
- c) faktyczne zużycie materiału na m<sup>2</sup>

### 6.3. Badania po zakończeniu robót

Badaniu podlegają wybrane losowo punkty w trakcie aplikacji materiału, w których dokonywane jest obliczenie zużycia materiału, polegające na pomiarzeniu malowanej powierzchni i zważeniu materiału przewidzianego do pomalowania pomierzonej powierzchni. Jeśli po podzieleniu pomierzonej powierzchni przez wagę materiału przewidzianego do pomalowania zużycie wyniesie wartość określoną w projekcie, badanie kontrolne uznaje się za prawidłowe.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiarów Robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.1.

### 7.1. Jednostka Obmiarowa

Obmiar robót prowadzić zgodnie z zasadami przedmiarowania opisanymi w Katalogu Nakładów Rzeczowych KNR BC-02 0129-01. Powierzchnie zabezpieczone inhibitorem korozji oblicza się w metrach kwadratowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.8

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.  
Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.9

### **9.1. Cena jednostkowa**

Jeżeli kontrakt (umowa) nie stanowi inaczej płaci się za każdy m<sup>2</sup> zabezpieczonej powierzchni inhibitorem korozji według cen wykonania zaoferowanych przez Wykonawcę i przyjętych przez Zamawiającego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

[1] PN-EN 197-1:2012 Cement- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

[2] PN-EN ISO 1158:1999 Tworzywa sztuczne- Homopolimery i kopolimery chlorku winylu-Oznaczenia Zawartości chloru

[3] PN-EN 12350-7:2011 Badania mieszanki betonowej- Część 7: Badania zawartości powietrza- Metoda ciśnieniowa

[4] PN-EN 12390-3:2019-07 Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania

[5] PN-B-06714-23:1984 Kruszywa mineralne-Badania-Oznaczenie zmian objętościowych metodą Amslera

[6] PN-C-04504:1992 Analiza chemiczna – Oznaczenie gęstości produktów chemicznych ciekłych i stałych w postaci proszku

[7] PN-C-04963:1989 Analiza chemiczna - Oznaczenie pH wodnych roztworów produktów chemicznych

### **10.2. Inne dokumenty**

Krajowa Ocena Techniczna i instrukcje stosowania materiałów.

## M.20.20.02b PROTEKTORY CYNKOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące zabezpieczenia stali zbrojeniowej w betonie metodą katodową przez protektory cynkowe montowane bezpośrednio do stali zbrojeniowej związanych zadaniem pn.: „**Remont obiektu mostowego o JNI 1001858 zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 1360W Trojanów – Piotrówek – Podeblocie – gr. woj. w miejscowości Życzyn**”

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy SST, mają zastosowanie przy zabezpieczeniu antykorozyjnym stali zbrojeniowej metodą katodową przy użyciu protektorów cynkowych montowanych bezpośrednio do stali zbrojeniowej dla elementów obiektów inżynierskich i obejmują :

- zakup protektorów cynkowych,
- transport protektorów cynkowych z miejsca zakupu na plac budowy,
- przygotowanie protektorów cynkowych do montażu,
- montaż protektorów cynkowych według instrukcji producenta

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym SST są zgodne z SST D-00.00.00 wymagania ogólne, pkt 1.4:

- 1.4.1. Ochrona antykorozyjna stali zbrojeniowej** - działanie, które powoduje zatrzymanie rozpoczęcia korozji na stali zbrojeniowej
- 1.4.2. Ochrona katodowa** - metoda elektrochemiczna ochrony stali zbrojeniowej przed korozją, która polega na stworzeniu takiego układu, w którym chroniony metal będzie katodą
- 1.4.3. Protektor cynkowy** - anoda posiadająca potencjał niższy od pręta zbrojeniowego czyli katody
- 1.4.4. Protektor cynkowy bezpośrednio montowany do zbrojenia** - specjalnie skonstruowany rdzeń cynkowy otoczony wysoko-alkaliczną zaprawą mineralną, służący do bezpośredniego montażu do prętów zbrojeniowych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5.

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

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia stali metodą katodową przy użyciu protektora cynkowego powinny posiadać rekomendację techniczną wydaną przez IBDiM. Przed przystąpieniem do użycia materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy świadectwo techniczne lub świadectwo zgodności z Rekomendacją Techniczną.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

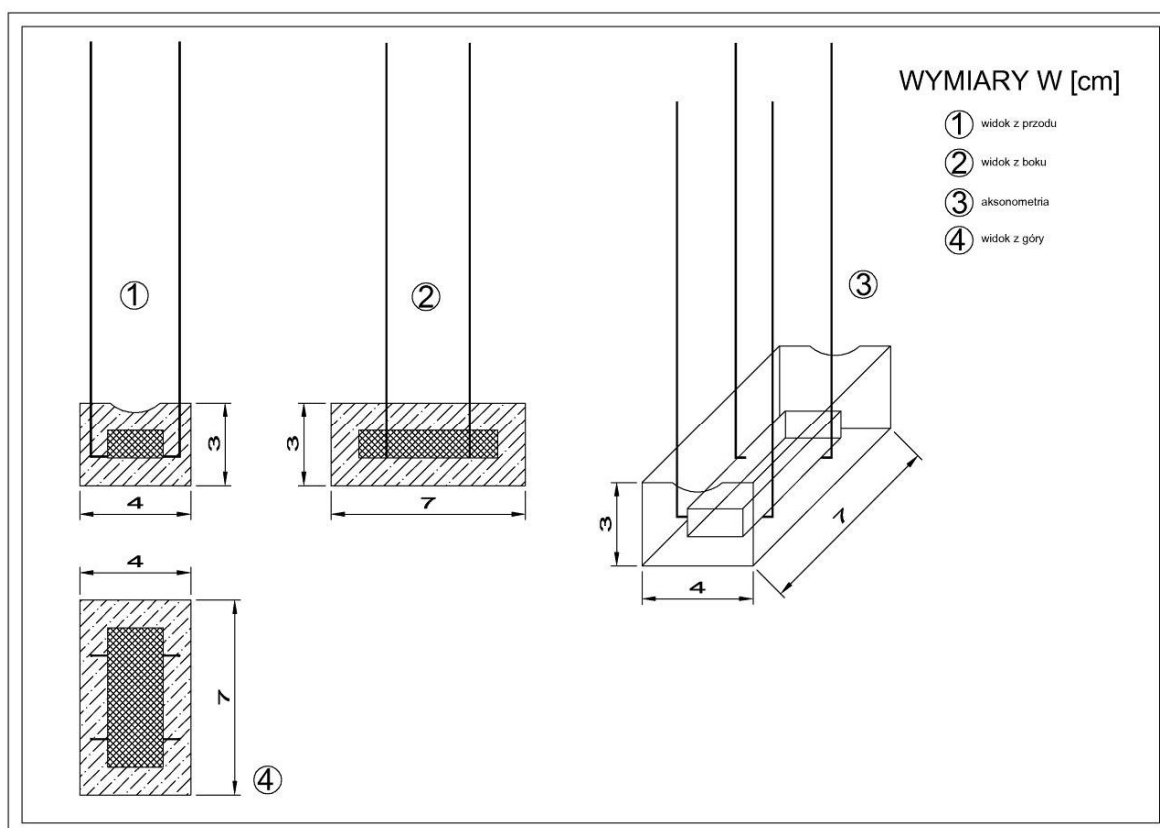
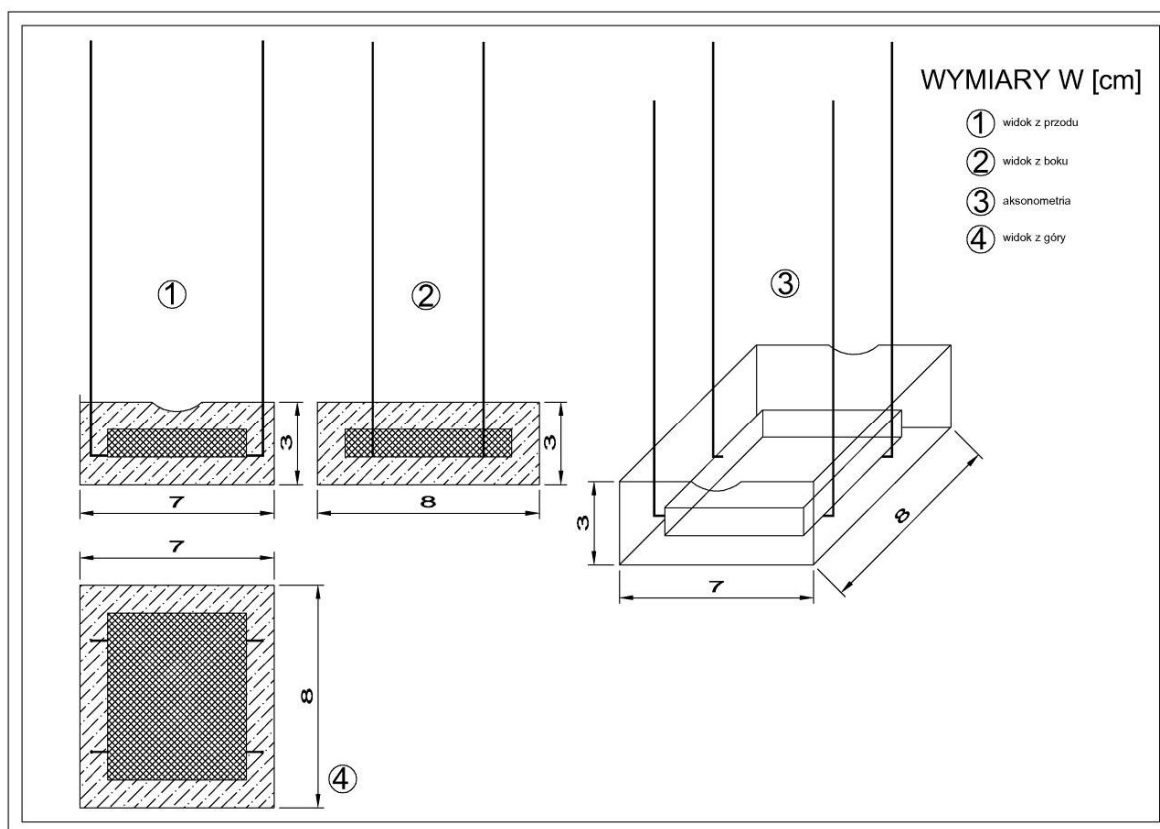
#### 2.1. Wymagania dla protektora cynkowego montowanego bezpośrednio do zbrojenia

W tabelicy 1 zestawiono wymagania dla trzech odmian protektorów cynkowych bezpośrednio montowanych do prętów zbrojeniowych

Tablica 1

Wymagania użytkowe lub techniczne				Protektor cynkowy		
				Odmiana		
				70	140	210
Lp.		1	2	3	4	5
1	Masa rdzenia cynkowego	Wartość spełniająca wymaganie	g	68-80	138-150	208-220
		Metoda badania	wg	Ważenie z tolerancją $\pm 10\%$		
2	Wymiary protektora	Wartość spełniająca wymaganie	mm	Zgodnie z rysunkiem. Dopuszczalna tolerancja $\pm 2\text{mm}$		
		Metoda badania	wg	Za pomocą suwmiarki		
3	Analiza składu chemicznego rdzenia	Wartość spełniająca wymaganie	%Zn	$\geq 99,995$		
		Metoda badania	wg	ICP-MS <sup>2</sup> lub inna		
4	Gęstość nasypowa zaprawy	Wartość spełniająca wymaganie	g/cm <sup>3</sup>	1,44-1,30		
		Metoda badania	wg	PN-EN 1097-3		
5	Wytrzymałość na ściskanie zaprawy po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	MPa	$\geq 60$		
		Metoda badania	wg	PN-EN 1015-11		
6	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	MPa	$\geq 4,5$		
		Metoda badania	wg	PN-EN 1015-11		
7	Dynamiczny moduł sprężystości po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	GPa	24-30		
		Metoda badania	wg	PN-EN 13412		
8	Skurcz po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	mm/m	<1		
		Metoda badania	wg	PN-EN 12617-4		

## Wymiar protektora cynkowego

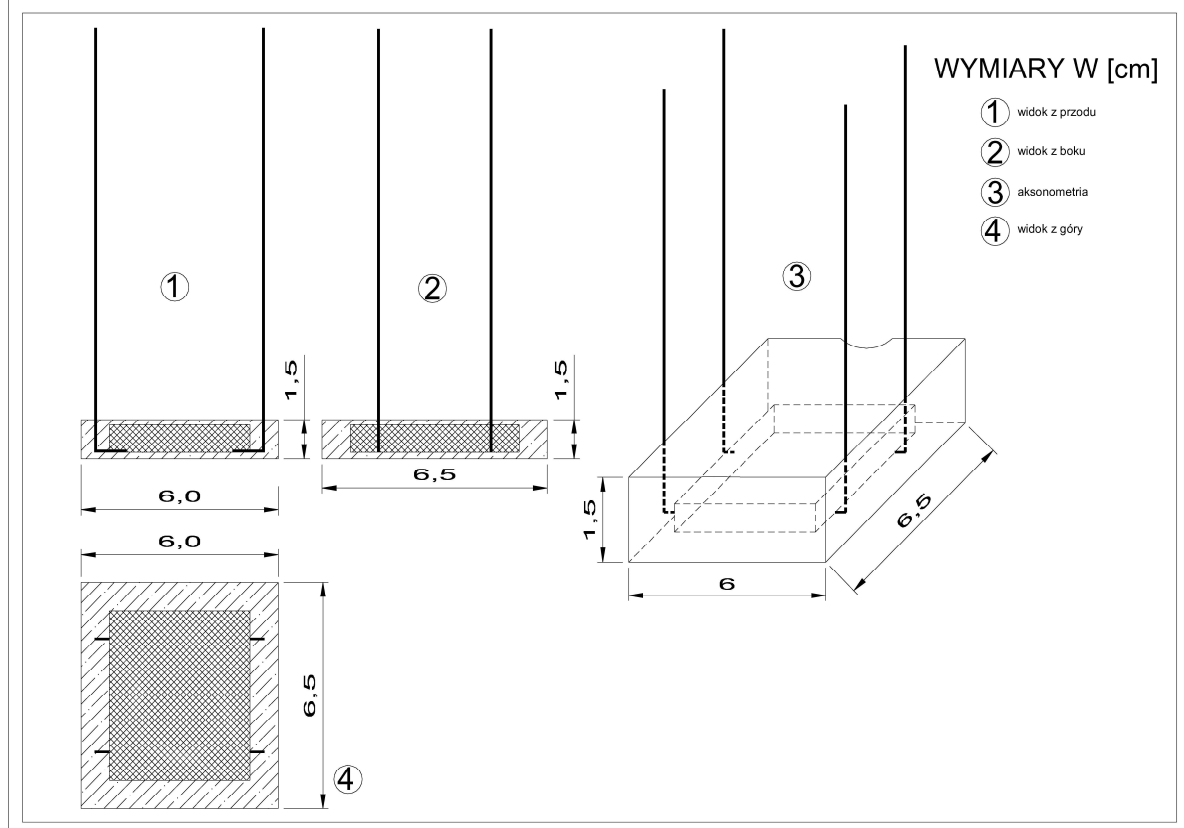
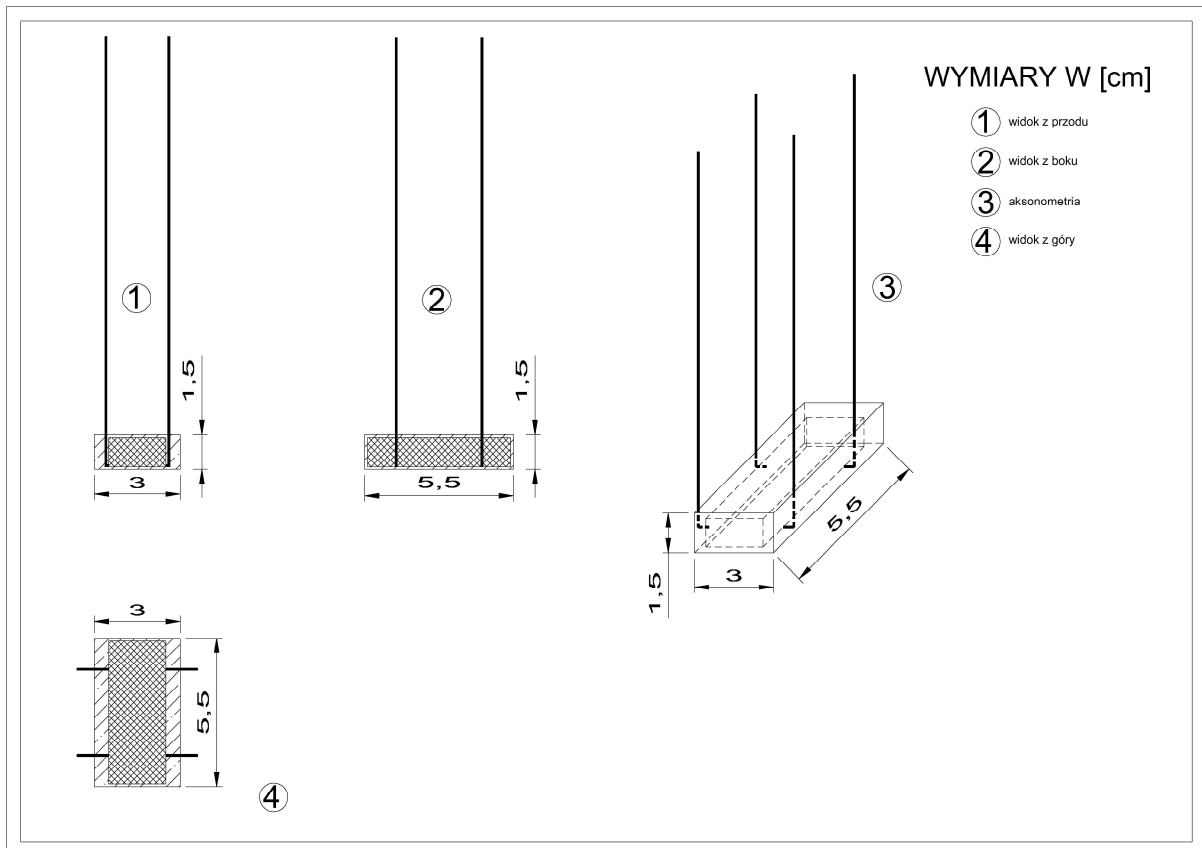


## 2.2. Wymagania dla protektorów cynkowych o najniższej otulinie rdzenia montowanych bezpośrednio do zbrojenia

W tablicy 1 zestawiono wymagania dla dwóch odmian protektorów cynkowych o najniższej otulinie rdzenia bezpośrednio montowanych do prętów zbrojeniowych

Tablica 1

Wymagania użytkowe lub techniczne				Protektor cynkowy	
				Odmiana	
				70	210
Lp.		1	2	3	4
1	Masa rdzenia cynkowego	Wartość spełniająca wymaganie	g	68-80	208-220
		Metoda badania	wg	Ważenie z tolerancją $\pm 10\%$	
2	Wymiary protektora	Wartość spełniająca wymaganie	mm	Zgodnie z rysunkiem. Dopuszczalna tolerancja $\pm 2\text{mm}$	
		Metoda badania	wg	Za pomocą suwmiarki	
3	Analiza składu chemicznego rdzenia	Wartość spełniająca wymaganie	%Zn	$\geq 99,995$	
		Metoda badania	wg	ICP-MS <sup>2</sup> lub inna	
4	Gęstość nasypowa zaprawy	Wartość spełniająca wymaganie	g/cm <sup>3</sup>	1,44-1,30	
		Metoda badania	wg	PN-EN 1097-3	
5	Wytrzymałość na ściskanie zaprawy po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	MPa	$\geq 60$	
		Metoda badania	wg	PN-EN 1015-11	
6	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	MPa	$\geq 4,5$	
		Metoda badania	wg	PN-EN 1015-11	
7	Dynamiczny moduł sprężystości po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	GPa	24-30	
		Metoda badania	wg	PN-EN 13412	
8	Skurcz po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	mm/m	<1	
		Metoda badania	wg	PN-EN 12617-4	





Protektory cynkowe winny posiadać wymiary i kształt przewidziany w Rekomendacji Technicznej.

Przed wykonaniem montażu należy wykonać projekt rozmieszczenia protektorów cynkowych. Za jakość montażu protektorów cynkowych odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do pomiaru ciągłości elektrycznej i rezystancji pomiędzy prętem zbrojeniowym i zamontowanym bezpośrednio do niego protektorem cynkowym. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne i posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,

- termometry do pomiaru temperatury powietrza.

Wykonawca wykonujący zabezpieczenie powinien dysponować następującym sprzętem:

- obcęgi zbrojarskie

- miernik elektryczny uniwersalny

- szczotka druciana

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 4

Protektory cynkowe powinny być przewożone w opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 5.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem prętów zbrojeniowych przez protektory cynkowe montowane bezpośrednio do nich, powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez firmę dostarczającą protektory lub instytucje branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

#### 5.1.1. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Wymagania w stosunku do osób kierujących robotami:

- znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia metodą katodową przy użyciu protektorów cynkowych, ukończenia szkolenia w zakresie antykorozyjnego zabezpieczenia metodą katodową przy użyciu protektorów cynkowych.

Wymagania w stosunku do robotników:

- znajomość zasad i umiejętność stosowania protektorów cynkowych, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

#### 5.2 Przygotowanie podłoża w miejscu montażu protektora

Pręty zbrojenia w miejscu montażu protektora nie mogą posiadać śladów rdzy i nalotu korozyjnego tlenku żelaza ani innych zabrudzeń. Przed przystąpieniem do montażu protektora cynkowego należy pręt zbrojeniowy dokładnie oczyścić szczotką z twardym drutem stalowym.

#### 5.3. Montaż protektora cynkowego bezpośrednio do pręta zbrojeniowego

Po wykonaniu przygotowania podłoża w pierwszej kolejności dopasowujemy protektor cynkowy do pręta zbrojeniowego. Następnie ręcznie owijamy pręt zbrojeniowy przewodami metalicznymi wychodzącymi z protektora cynkowego. Należy wykonać możliwie największą ilość uzwojeń przewodów metalicznych wokół pręta zbrojeniowego. Po ręcznym owinięciu przewodów połączeniowych, przy użyciu obcęgi zbrojarskiej należy skręcić dwie pary przewodów połączeniowych. Tę operację należy wykonać bardzo ostrożnie, aby nie

doprowadzić do ukreślenia przewodów połączeniowych. Po zamocowaniu mechanicznym protektora do pręta zbrojeniowego, należy wykonać dwa pomiary przy użyciu miernika elektrycznego. Pierwszy pomiar to pomiar ciągłości elektrycznej. W tym celu jeden zacisk miernika elektrycznego łączymy z prętem zbrojeniowym a drugi zacisk podłączamy do przewodu połączeniowego z protektora cynkowego. Wskazanie na mierniku informuje o prawidłowej lub nieprawidłowej ciągłości elektrycznej. Jeśli wskazanie miernika informuje o braku ciągłości elektrycznej, należy powtórzyć procedurę montażu protektora cynkowego. Jeśli wskazanie miernika informuje o istnieniu ciągłości elektrycznej możemy przystąpić do wykonania drugiego pomiaru, czyli rezystancji (oporu). W tym celu na mierniku elektrycznym ustawiamy funkcję pomiaru oporu ( $\Omega$ ). Jeden zacisk miernika elektrycznego łączymy z prętem zbrojeniowym a drugi zacisk podłączamy do przewodu połączeniowego z protektora cynkowego. Wartość pomiaru musi zawierać się w przedziale od 0 do 1  $\Omega$ . Jeśli uzyskamy taką wartość pomiaru to w tym momencie zakończona jest już operacja montażu protektora. Jeśli wartość pomiaru nie będzie prawidłowa to wówczas należy powtórzyć procedurę montażu protektora cynkowego.

Po tych czynnościach należy w możliwie najszybszym czasie przystąpić do wypełniania elementów zazbrojonych i zabezpieczonych protektorem cynkowym mieszanką betonową lub odpowiednią zaprawą mineralną naprawczą.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Kontrola w czasie budowy

Kontrola obejmuje:

- sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania protektorów cynkowych,
- sprawdzenie protektorów cynkowych,
- sprawdzenie montażu protektorów cynkowych.

#### 6.1.1. Sprawdzenie materiałów

Polega na:

- kontroli rodzaju i gatunku materiałów z dokumentacji (atesty, protokoły odbioru itp.),
- stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi, dokumentacją projektową,
- ogólnym sprawdzeniu wyglądu zewnętrznego protektora cynkowego,
- wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi,

#### 6.1.2. Sprawdzenie warunków transportu i składowania

Polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w niniejszej SST, pkt 4.

#### 6.1.3. Sprawdzenie montażu protektorów cynkowych

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z projekt rozmieszczenia protektorów cynkowych.

Należy sprawdzić podłączenie za pomocą miernika elektrycznego protektorów cynkowych do stali zbrojeniowej.

## 6.2. Ocena wyników kontroli

Na podstawie wyników przeprowadzonych kontroli należy ustalić, czy zabezpieczenie za pomocą protektorów cynkowych wykonane jest zgodnie z niniejszą SST.

W szczególności należy ustalić:

- rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na skuteczność antykorozyjnej ochrony prętów zbrojeniowych.

W przypadku gdy chociaż jeden wynik kontroli wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z SST. Roboty wykonane niezgodnie z SST nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiarów Robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.1.

### 7.1. Jednostka Obmiarowa

Jednostka obmiaru jest 1 szt. (sztuka) zamontowanego protektora cynkowego określonej odmiany

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.8

Należy dokonać:

- sprawdzenia podłączenia protektorów cynkowych do stali zbrojeniowej,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania protektorów cynkowych,,
- odbioru montażu protektorów cynkowych.

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.9

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i transport protektorów cynkowych,
- montaż protektorów cynkowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- koszt badań,
- koszt opracowania Projektu Organizacji i Harmonogram Robót, projektu roboczego rozmieszczenia protektorów cynkowych,
- koszt uporządkowania terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- [1] PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
- [2] PN-EN 12060:2002 Cynk i stopy cynku -- Metoda pobierania próbek -- Wymagania
- [3] PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia
- [4] PN-EN 12696:2004 Ochrona katodowa stali w betonie
- [5] PN-EN 13412:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie modułu sprężystości przy ściskaniu
- [6] PN-EN ISO 178:2011 Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości przy zginaniu
- [7] PN-EN ISO 604:2006 Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości przy ściskaniu

### **10.2. Inne dokumenty**

Rekomendacje techniczne i instrukcje stosowania materiałów.

**M.20.01.04. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU****1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu malarską powłoką ochronną elementów obiektu wykonanego w ramach zadania pn: „Remont obiektu mostowego o JNI 1001858 zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 1360W Trojanów – Piotrówek – Podeblocie – gr. woj. w miejscowości Życzyn”

**1.2 Zakres stosowania**

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

**1.3 Zakres robót objętych SST**

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

- powłoką z ograniczoną zdolnością pokrywania zarysowań (powłoki o grubości powyżej 0,3 mm pokrywające rysy o szerokości rozwarcia do 0,15 mm),- beton na spodzie płyty

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p 1.

**1.4.1. Ochrona powierzchniowa betonu** - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

**1.4.2. Karbonatyzacja betonu** - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zobojętnienie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ( $\text{pH} < 11$ )

**1.4.3. Temperatura punktu rosy** - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Kolor powłok powinien być zgodny z zaleceniami inżyniera i nawiązywać do kolorystyki w stanie istniejącym

**2.2. Warstwa wyrównawcza**

Jako warstwę wyrównawczą pod powłoki malarskie na powierzchnie elementów należy stosować jednoskładnikową zaprawę cementową o uziarnieniu do 0,5 mm modyfikowaną polimerami. Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wyrównywania powierzchni betonowych, szpachlowania i uszczelniania powierzchni przez zamykanie porów, rys i raków. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych oraz powinna być kompatybilna z materiałem powłok antykorozyjnych. Do wyrównywania powierzchni betonowych należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tabeli 1. Jako zaprawy naprawcze należy stosować zaprawy spełniające poniższe wymagania.

**Tabela 1 Wymagania dla stwardniałej zaprawy wyrównawczej**

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 6,0$	PN-EN 196-1
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 30,0$	PN-EN 196-1
3	Wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	PN-EN 1542
4	Skurecz w okresie 1÷90 dni	%	$\leq 1,2$	PN-EN 12617-4
5	Mrozoodporność badana w wodzie i roztworze soli (2% NaCl): - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie	% MPa	F200 $\leq 5,0$ $\geq 20,0$	Procedura IBDiM PBTM-1/12

- wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥20,0	
-wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥1,5	

### 2.3. Malarskie powłoki ochronne

#### 2.3.1. Ogólne wymagania dla wykonanych powłok ochronnych

Należy stosować powłoki ochronne na bazie żywicy akrylowej o grubości zgodnej z zaleceniami Producenta. Wykonana powłoka powinna spełniać wymagania podane w tabeli 3.

**Tablica 3 Właściwości użytkowe utwardzonej powłoki ochronnej**

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥30	Procedura IBDiM PB-TM-X5[17]
2	Stan powierzchni betonu pokrytej powłoką po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2°C/+18±2°C	–	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13[22]
3	Absorpcja kapilarna	kg*m <sup>-2</sup> *h <sup>-0,5</sup>	αk≤0,1	PN-EN 1062-3[2]
4	Przepuszczalność CO <sub>2</sub>	m	S <sub>D,CO2</sub> ≥50	PN-EN 1062-6[16]
5	Przepuszczalność pary wodnej	m	S <sub>D,H2O</sub> ≤4	PN-EN ISO 7783-1[13] PN-EN ISO 7783-2[14]

Poza tym powłoka powinna:

- wykazywać odporność chemiczną (metodą badania nasiąkliwości), wg PN-EN ISO 2812-1[10]
- wykazywać odporność na sztuczne starzenie (odporność na działanie UV) wg PN-EN 1062-11 [11]

### 2.4 Rodzaje zastosowanej ochrony powierzchniowej betonu

#### Powłoki elastyczne (ze zdolnością mostkowania rys)

Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania rys powinny spełniać dodatkowe wymagania podane w tablicy 4

**Tablica 4 Dodatkowe wymagania dla powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań**

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Zdolność mostkowania zarysowań	mm	≥ 0,15 mm	PN-EN 1062-7 [12]
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off”	MPa	-wartość min. ≥ 0,8	PN-EN 1542[5] Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6[23]
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2°C/+18±2°C	MPa	≥0,6	PN-EN 1542

#### Powłoki elastyczne (z ograniczoną zdolnością mostkowania rys)

Powłoki z ograniczoną zdolnością pokrywania rys powinny spełniać dodatkowe wymagania podane w tablicy 5

**Tablica 5 Dodatkowe wymagania dla powłoki z ograniczoną zdolnością pokrywania zarysowań**

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Zdolność mostkowania zarysowań	mm	do 0,15 mm	PN-EN 1062-7 [12]
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off”	MPa	-wartość min. ≥ 1,2	PN-EN 1542[5] Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6[23]
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2°C/+18±2°C	MPa	≥1,0	PN-EN 1542

#### Powłoki sztywne

Powłoki sztywne, bez zdolności pokrywania rys powinny spełniać dodatkowe wymagania podane w tablicy 6

**Tablica 6 Dodatkowe wymagania dla powłoki sztywnej**

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Zdolność mostkowania zarysowań	mm	Brak zdolności	PN-EN 1062-7 [12]
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off”	MPa	-wartość min. $\geq 1,5$	PN-EN 1542[5] Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6[23]
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. $-18\pm 2^{\circ}\text{C}/+18\pm 2^{\circ}\text{C}$	MPa	$\geq 1,2$	PN-EN 1542

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Do przygotowania podłoża betonowego Wykonawca powinien dysponować sprzętem do czyszczenia strumieniowo-ściernego.

Do nakładania warstwy wyrównawczej Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

Do nakładania powłok można stosować sprzęt:

- naczynia i wiadra blaszane do przygotowania materiału
- mieszadło wolnoobrotowe do wymieszania składników w przypadku preparatów kilkuskładnikowych
- pędzle
- wałki
- sprzęt do natrysku pneumatycznego
- sprzęt do natrysku hydrodynamicznego

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich Norm przedmiotowych.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4. Materiały do wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- Znak CE, nr PN lub aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+25^{\circ}\text{C}$  w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzewczych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, zwanym dalej Rozporządzeniem [24] oraz z projektem roboczym ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych i SSTWiORB.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie warstwy wyrównawczej naprawczej typu PCC,
- nałożenie ochronnej powłoki malarskiej,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Warunki atmosferyczne**

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace antykorozyjne powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  (dla wyrobów epoksydowych  $+8^{\circ}\text{C}$ ) i wyższej o min.  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. (Tabelę podającą temperaturę punktu rosy dla podłoża w zależności od wilgotności względnej powietrza zamieszczono w Załączniku Nr 6). Maksymalna temperatura podłoża i powietrza nie powinna przekraczać  $+35^{\circ}\text{C}$ . Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach).
- Niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

### **5.5. Przygotowanie podłoża**

#### **5.5.1. Warunki ogólne**

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mlecza cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

#### **5.5.2. Sposoby przygotowania podłoża**

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej powierzchni podlegającej ochronie należy usunąć mleczo cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną

(np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z Kartami Technicznymi. W przypadku obiektów remontowanych. Roboty obejmują również usunięcie starych powłok.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w Kartach Technicznych stosowanych materiałów.

### 5.6.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach obiektów remontowanych powinna być nie mniejsza niż 25 MPa,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000[5] prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:  
wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,  
wartość minimalna  $\geq 1,0$  MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 100 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża.

- Podłoże powinno być suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna.
- Temperatura podłoża betonowego nie może być niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 30 K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C, chyba że producent podaje inne wymagania.

### 5.7. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie). Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w Karcie Technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji, jak poniżej:

- Zaprawa wyrównawcza

Zaprawę należy przygotować przez wymieszanie w odpowiednich proporcjach suchej zaprawy cementowej i wody. Odpowiednią ilość wody należy wlać do naczynia, w którym odbywa się mieszanie lub do mieszarki, dodawać suchą zaprawę, dokładnie mieszając przez 3 min. aż do uzyskania jednorodnej mieszanki. Proporcje mieszania suchej zaprawy i wody należy przyjmować ściśle wg zaleceń producenta.

- Materiały malarskie jednoskładnikowe

Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:

- otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć- w razie potrzeby przez osączenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125 µm.

- sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,

- gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednolodzić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna pozbawiona pęcherzyków powietrza.

- Materiały malarskie dwuskładnikowe



Materiały dwuskładnikowe (składnik A i składnik B) konfekcjonowane są w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza.

### 5.8. Nakładanie warstwy wyrównawczej

Wyrównanie powierzchni betonowych w nowobudowanych konstrukcjach oraz wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków w konstrukcjach remontowanych należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy (chyba że producent podaje inaczej). Zwykle przed nałożeniem szpachlówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne. Szpachlówkę można nakładać za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni. Zwykle wymagane jest nałożenie dwóch warstw. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania jej szorstkości, druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy wygładzić np. wilgotną gąbką, nie należy wygładzać zaprawy za pomocą kielni stalowej ani plastikowej. Należy przestrzegać grubości warstw, które można nakładać jednorazowo (zwykle około 3 mm). Jeżeli konieczne jest nałożenie grubszej warstwy zaprawę wyrównawczą należy nakładać w kilku warstwach. Należy przestrzegać okresu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zaprawy wyrównawczej (około 24 godzin) oraz pomiędzy zaprawą wyrównawczą i powłoką ochronną (około 4 dni). Jeżeli producent dopuszcza warstwę wyrównawczą można nakładać metodami natryskowymi. Wymagane jest wtedy staranne wyrównanie warstwy po jej natryśnięciu.

### 5.9. Nakładanie powłok

#### 5.9.1. Warunki ogólne

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

#### 5.9.2. Metody nakładania powłok

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych poniżej.

#### 5.9.2.1. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

Materiały malarskie наносzone pędzlem powinny spełniać następujące wymagania:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim zalecane jest stosowanie farb bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym należy wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- po tych zabiegach należy ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,

- ostatnim etapem jest malowanie powierzchni betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

#### **5.9.2.2. Malowanie powierzchni wałkiem**

Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym- malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w prostopadłym do niego.

#### **5.10 Pielęgnacja powłoki**

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- 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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok. Wzory protokołów zostały zamieszczone w Załącznikach do niniejszej SSTWiORB.

#### **6.2. Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN 21513[5]. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

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

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.7.

#### 6.4. Kontrola wykonania zabezpieczenia

##### 6.4.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania warstwy wyrównawczej i powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

##### 6.4.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

###### 6.4.2.1. Ocena wizualna warstwy wyrównawczej i powłok malarskich

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej warstwy wyrównawczej lub powłoki wg wymagań podanych w tablicy 7.

**Tablica 7 Ocena wizualna jakości warstwy wyrównawczej i powłok**

Cecha warstwy wyrównawczej lub powłoki	Wymagania
Połysk	jednolity na całej powierzchni
Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
Zmięknienie powłoki	Niedopuszczalne
Ubytki	Niedopuszczalne
Zacieki	Niedopuszczalne
Marszczenie się wymalowania	Niedopuszczalne
Pęcherze	Niedopuszczalne
Odsparanie się powłoki lub warstwy wyrównawczej	Niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

###### 6.4.2.2. Sprawdzenie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki do podłoża betonowego

Badanie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki ochronnej na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

a) Metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierów miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk lub

b) Metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy  $\varnothing$  50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542:2000[5]. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:

- świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
- po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej -stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 50 m<sup>2</sup> przy czym nie mniej niż 2 oznaczeniach dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pkt.2.4.

Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pkt.2.2. i 2.3. wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pkt.2.2. i 2.3 dla danego rodzaju powłoki, to można uznać że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

###### 6.4.2.3. Grubość powłoki

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 50 m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 2 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. 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 ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem  $\pm 20\%$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7. Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni betonu zabezpieczonej antykorozyjnie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SSTWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- Ułożenie warstwy wyrównawczej,
- Ułożenie powłoki gruntującej i międzywarstw,

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostarczenie na plac budowy i magazynowanie wszystkich niezbędnych materiałów
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia Robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu kolejowym pod obiektem,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża betonowego,
- wykonanie wszelkich powłok zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |    |                 |  |
|----|-----------------|--|
| 2. | M-20.20.01.     | Naprawa powierzchni betonowych. Naprawa ubytków betonu zaprawami PCC.  |
| 5. | PN-EN 1542:2000 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie. |
| 6. | PN-EN 21513     | Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowywanie próbek do badań.  |
| 7. | PN-EN 196-1     | Metody badania cementu-Część 1: Oznaczanie wytrzymałości   |

8. PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań-Część 4:Oznaczanie skurczu i wydłużenia
9. PN-88/B-06250 Beton zwykły
10. PN-EN ISO 2812-1 Farby i lakiery – Oznaczanie odporności na ciecze-Część 1: Zanurzanie w cieczach innych niż woda
11. PN-EN 1062-11 Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton-Część 11: Metody kondycjonowania przed badaniem
12. PN-EN 1062-7 Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys
13. PN-EN ISO 7783-1 Farby i lakiery-Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok
14. PN-EN ISO 7783-2 Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mur i beton-Część 2: Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej (przepuszczalności)
15. PN-EN 1062-3[2] Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na mury i beton-Część 3: Oznaczanie przepuszczalności wody
16. PN-EN 1062-6[9] Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na mury i beton-Część 3: Oznaczanie przepuszczalności dwutlenku węgla
17. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
18. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metoda „pull-off”
19. Procedura IBDiM TWm-31/97 Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
20. Procedura IBDiM PBTM-1/12 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
21. Procedura IBDiM SO-3 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
22. Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13 Ocena stanu powłoki (lub wyprawy) ochronnej po próbie mrozoodporności
23. Procedura Badawcza IBDiM PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie
24. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,

## M.20.01.01 INIEKCJE ŻYWICZNE RYS

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru iniekcji uszczelniającej i wysokociśnieniowej w ramach zadania pn: „**Remont obiektu mostowego o JN1 1001858 zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 1360W Trojanów – Piotrówek – Podeblocie – gr. woj. w miejscowości Życzyn**”

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z iniekcją wysokociśnieniową rys na przyczółkach istniejących. W zakres prac wchodzi:

- prace przygotowawcze,
- wtłaczanie iniektu pod ciśnieniem,
- prace wykończeniowe.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### 2. MATERIAŁY.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania materiałów podano w SST D-M.00.0.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2. Kompozycja iniekcyjna użyta przez Wykonawcę do wypełniania rys lub pęknięć w betonie powinna posiadać ważną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Do iniekcji rys lub pęknięć może być użyta jedynie kompozycja przeznaczona do stosowania przy wilgotnym podłożu betonowym i o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania. Na żądanie Zamawiającego Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu kompozycji iniekcyjnej lub jej składników. Przyczepność do betonu kompozycji iniekcyjnej, wyznaczona metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50 mm, powinna wynosić:

- nie mniej niż 3,5 MPa w przypadku projektowanego sztywnego zespolenia betonu w miejscu zarysowania lub pęknięcia,
- nie mniej niż 3,5 MPa w przypadku projektowanego elastycznego wypełnienia rysy lub pęknięcia.

Wentyle iniekcyjne powinny gwarantować szczelność ich osadzenia w betonie naprawianego elementu przy ciśnieniu wtłaczanej kompozycji, wynoszącym nie mniej niż wartość przewidywanego ciśnienia roboczego.

### 3. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.0.00. "Wymagania ogólne", pkt. 3. Wybór narzędzi i sprzętu do prac iniekcyjnych należy do Wykonawcy. Pompa do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej powinna zapewnić możliwość sterowania wielkości ciśnienia iniektu. Powinna ona tłoczyć kompozycję w sposób równomierny bez gwałtownych zmian ciśnienia. Sprzęt oraz instalacja hydrauliczna zestawu iniekcyjnego, przy ciśnieniu roboczym iniektu do 10 MPa, nie powinny wykazywać żadnych przecieków kompozycji.

### 4. TRANSPORT.

Ogólne zasady stosowania transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 4. Transport i magazynowanie przez Wykonawcę materiałów iniekcyjnych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne wytyczne wykonawstwa robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 5. Wykonawca obowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej, dla każdej rysy lub pęknięcia powinny być podane informacje dotyczące:

- ruchu drogowego na obiekcie w trakcie prowadzenia robót iniekcyjnych,
- stanu pogody,
- ciśnienia początkowego i końcowego wtłaczanej kompozycji,
- objętości wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej,
- trudności w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy. Otwory w betonie do osadzenia wentyli iniekcyjnych powinny być dokładnie odpylone przy pomocy odkurzacza przemysłowego. Usuwanie pyłów z otworów strumieniem sprężonego powietrza jest niedopuszczalne. Prace iniekcyjne powinny być prowadzone przy temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż  $+7^{\circ}\text{C}$  nie wyższej niż  $+25^{\circ}\text{C}$ . W porze deszczowej Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych robót iniekcyjnych prowizorycznym zadaszeniem. W przypadku, gdy objętość wtłoczonej do wentyla kompozycji iniekcyjnej znacznie przekroczy przewidywaną wielkość, a z sąsiednich wentyli otwartych nie będzie wyciekać kompozycja. Wykonawca obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru, który podejmie decyzję co do dalszego potwierdzenia iniekcji. Po zakończeniu robót iniekcyjnych, wentyle powinny być usunięte z konstrukcji. Sposób prowadzenia robót iniekcyjnych nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady kompozycji iniekcyjnej lub jej składników oraz popłuczyny pozostałe po myciu sprzętu Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne wytyczne kontroli jakości podano w SST D-M.00.0.0. "Wymagania ogólne", pkt. 6. Przed przystąpieniem do wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia, Wykonawca obowiązany jest dokonać kontroli drożności szczeliny pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa. W przypadku stwierdzenia braku drożności, Wykonawca powinien zainstalować dodatkowy wentyl. Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji roboczej oraz wizualne sprawdzenie wypełnienia rys lub pęknięć kompozycją po usunięciu masy powierzchniowego uszczelniania rys. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:

- zbyt mała w stosunku do przewidywanej wielkości objętość kompozycji iniekcyjnej wtłoczonej do wentyla,
- widoczne po zdjęciu masy powierzchniowego uszczelnienia odcinki rys lub pęknięć nie wypełnione kompozycją,
- nie pojawienie się kompozycji w sąsiednim, otwartym wentylu,
- nieprzewidziana przerwa w iniektowaniu rysy lub pęknięcia,
- zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzenia prac iniekcyjnych,
- zbyt niskie ciśnienie końcowe wtłaczanej kompozycji,
- inne czynniki mające wpływ na jakość wykonywanych prac iniekcyjnych.

Zamawiający może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odwiertów kontrolnych we wskazanym przez Inspektora Nadzoru miejscach, przy użyciu wiertła koronkowego o średnicy nie mniejszej niż 60 mm i pobranie próbek betonu o długości nie mniejszej niż 20 cm lub równej grubości naprawianego elementu. O jakości prac iniekcyjnych w takim przypadku decyduje stopień wypełnienia kompozycją rysy lub pęknięcia w wyciętej próbce oraz postać zniszczenia tej próbki przy ściskaniu. Stopień wypełnienia tej rysy lub pęknięcia, mierzony jest jako stosunek sumy długości odcinków szczeliny wypełnionych kompozycją ( cm ) do całkowitej długości skleiny, widocznej na bocznicę i podstawach próbki walcowej ( cm ) nie powinien być mniejszy niż 85 %. Zniszczenie próbki przy ściskaniu powinno nastąpić w betonie, a nie w skleinie.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest 1 m długości rysy lub pęknięcia, wzdłuż której zostały osadzone wentyle iniekcyjne. Długość rysy iniekcyjnej lub pęknięcia należy mierzyć z dokładnością do 50 cm.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 9. Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze ( uszczelnienie powierzchniowe rys, osadzenie wentyli itp. ), umożliwiające wtłaczanie kompozycji iniekcyjnej do wentyli ( odbiór międzyoperacyjny ),

- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu.

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót. Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z iniekcją rys i pęknięć w betonie i spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, SST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Płatność za 1 mb faktycznie wykonanej i odebranej iniekcji rys lub pęknięć. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji jak:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót objętych umową,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie środków i urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,
- wykonanie robót iniekcyjnych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych i rozwiązania technicznego konstrukcji wg SST.
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

"Zasady napraw zarysowanych konstrukcji betonowych kompozycją epoksydową za pomocą iniekcji ciśnieniowej" - Zeszyt 35 IBDiM.