

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ST- 02.07

Roboty w zakresie naprawy betonu

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

- 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót

- 45260000-7 - Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

Kategoria robót

- 45262330-3 - Naprawa konstrukcji betonowych

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Nazwa zamówienia.....	4
1.3. Zakres robót	4
1.4. Określenia podstawowe.....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	5
2.2. Charakterystyka materiału do naprawy powierzchni metodą natryskową.....	6
2.3. Charakterystyka materiału do naprawy powierzchni dna zbiorników	7
2.4. Charakterystyka materiału do antykorozyjnego zabezpieczenia stali zbrojeniowej i wykonania warstwy szepnej.....	8
2.5. Charakterystyka masy iniekcyjnej.....	8
2.6. Składowanie materiałów	9
3. SPRZĘT	9
3.1. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni	10
betonowej.....	10
3.2. Sprzęt do czyszczenia powierzchni stalowej.....	10
3.3. Sprzęt do przygotowania materiałów	10
3.4. Sprzęt do aplikacji zaprawy PCC.....	10
3.5. Sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonania prac	10
3.6. Sprzęt do nakładania środka antykorozyjnego i warstwy szepnej	11
4. TRANSPORT.....	11
4.1. Pakowanie.....	11
4.2. Przechowywanie.....	11
5. WYKONANIE ROBÓT	12
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót.....	12
5.2. Diagnostyka obiektu	12
5.3. Projekt naprawy powierzchni betonu	12
5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy.....	13
5.5. Wymagana dokumentacja robót	13
5.6. Pole referencyjne (żelbetowe ściany i dna komór)	14
5.7. Zasady wykonywania robót.....	14
5.7.1. Roboty przygotowawcze	14

5.7.2. Przygotowanie podłoża betonowego i stali zbrojeniowej.....	14
5.7.2.1. Odkucie betonu (żelbetowy ściany i dno).....	15
5.7.2.2. Czyszczenie podłoża betonowego i odkrytych elementów stalowych	16
5.7.2.3. Przygotowanie zbrojenia	16
5.7.3. Nałożenie mineralnej powłoki antykorozyjnej stali zbrojeniowej (dno).....	16
5.7.4. Nałożenie warstwy szczepnej (dno)	16
5.7.5. Aplikacja materiału naprawczego	17
5.7.6. Pielęgnacja.....	17
5.8. Warunki atmosferyczne	17
5.9. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska	18
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	18
6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....	19
6.2. Kontrola jakości materiałów	19
Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.....	19
6.3. Kontrola przygotowania podłoża.....	19
6.4. Kontrola wykonania prac naprawczych.....	19
7. ODBIÓR ROBÓT	20
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	20
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	20
9.1. Normy	20
9.2. Inne dokumenty	21
10. ZAŁĄCZNIKI.....	21

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi:

„Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim – Etap I”.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu naprawy i zabezpieczenia powierzchni ścian żelbetowych i stropów zaprawą typu PCC, naprawy posadzek oraz iniekcji pustek pod posadzką w obiektach istniejących jakie występują przy realizacji umowy.

Zakres robót obejmuje:

- przegląd uszczelnienia wszystkich dylatacji w istniejących obiektach i ewentualnie uzupełnienie powstałych ubytków,
- wykonanie naprawy i zabezpieczenia betonu po przekuciach w istniejących obiektach,
- przygotowanie powierzchni poprzez skucie luźnych fragmentów betonu,
- przygotowanie powierzchni pod naprawę wraz z likwidacją istniejących powłok zabezpieczających, czyszczeniem strumieniowo-ściernym oraz z oczyszczeniem odkrytej skorodowanej stali zbrojeniowej,
- zabezpieczenie stali zbrojeniowej powłoką zabezpieczającą,
- wykonanie warstwy szczepnej,
- nałożenie warstw ochronnych, reprofilacyjnych,
- mocowanie dodatkowego zbrojenia do istniejącej konstrukcji w systemie kotew wklejanych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz definicjami podanymi w ST-00.01 „Wymagania ogólne” i ST-02.02

Ponadto:

PCC (Polymer Cement Concrete) – zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

Torkretowanie - proces polegający na dynamicznym narzucaniu mieszanki betonowej na torkretowaną powierzchnię; mieszanka transportowana jest wężem do dyszy wylotowej i opuszcza ją z dużą szybkością pod ciśnieniem sprężonego powietrza.

Sucha metoda torkretowania - mieszanka cementu i kruszywa jest podawana do torkretnicy, a następnie strumieniem sprężonego powietrza jest przesyłana przewodem do dyszy natryskowej, gdzie łączy się z wodą pod ciśnieniem.

Mokra metoda torkretowania - metoda charakteryzująca się dodawaniem wody podczas mieszania składników, tak jak podczas przygotowywania tradycyjnej mieszanki betonowej, a następnie transportowaniem jej w tym stanie do dyszy wylotowej.

Zaprawa naprawcza – potoczna nazwa zaprawy przeznaczonej do uzupełniania ubytków w betonie.

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.

Warstwa szczipna – warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego.

Zaprawy naprawcze – zaprawy przeznaczone do uzupełniania ubytków w betonie lub reprofiliacji elementów konstrukcyjnych, wyróżnia się:

- zaprawy drobnoziarniste o maksymalnej średnicy ziaren kruszywa do 2,0 mm,
- zaprawy gruboziarniste o maksymalnej średnicy ziaren kruszywa do 4,0 mm.

Warstwa antykorozyjna zbrojenia – warstwa wykonana z zaprawy cementowej, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

Iniekcja niskociśnieniowa – metoda iniekcji, w której stosowane ciśnienie robocze zawiera się między 10 a 20 bar.

Masa iniekcyjna (iniekt) – zaczyn cementowy na bazie popiołów o odpowiedniej płynności, zdolności wypełniania pustych przestrzeni i właściwym uziarnieniu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST -00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Do wykonania warstwy szczelnej i wypełnienia ubytków w podłożu wraz z jego ewentualnym wyrównaniem (reprofilacją) należy stosować zaprawy należące do jednego systemu naprawczego, posiadające aktualną Aprobata Techniczną lub ważne Świadectwo Dopuszczenia do stosowania wydanej przez IBDiM, wykazujące następujące cechy ogólne:

- możliwość stosowania na wilgotnym podłożu,
- wysoka wytrzymałość na odrywanie od betonu,
- niski skurcz i naprężenia własne,
- wysoka wytrzymałość mechaniczna,
- odporność na mróz i sole odladzające.

Do napraw konstrukcji betonowych lub żelbetowych należy stosować materiały konfekcjonowane tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane, jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie. Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć je z atestem Inżynierowi do akceptacji. Do wbudowania mogą być zastosowane tylko materiały zaakceptowane przez Inwestora. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów. Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. z 2003 r. Dz. U. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną lub europejską aprobatą techniczną.

2.2. Charakterystyka materiału do naprawy powierzchni betonowych

Renowacja powierzchni wewnętrznych obiektów zamkniętych

Kwasoodporna zaprawa polimerowo – silikatowa.

Podstawowe wymagania techniczne jakie musi spełniać zaprawa używana do wykonania izolacji wewnętrznej w zamkniętych obiektach infrastruktury wodno – ściekowej :

- wysoka odporność na działanie siarczanów, klasa ekspozycji XA3
- trwała odporność na działanie wodnych roztworów kwasów o $\text{pH} \geq 1$
- niska nasiąkliwość $\leq 5\%$
- wysoka paroprzepuszczalność, opór na dyfuzję pary wodnej $\leq 16 \text{ m}$
- wysoki opór na dyfuzję $\text{CO}_2 \geq 500 \text{ m}$
- minimalna grubość netto wyprawy 4 mm

Renowacja powierzchni wewnętrznych obiektów otwartych

Zaprawa gruboziarnista na bazie spoiwa cementowego modyfikowana polimerowo o bardzo wysokiej odporności na działanie ścieków.

Podstawowe wymagania techniczne jakie musi spełniać zaprawa używana do wykonania naprawy i izolacji wewnętrznej otwartych obiektach infrastruktury wodno – ściekowej :

- zaprawa wyrównawczo – izolacyjna klasy R2 wg PN EN 1504
- wysoka odporność na działanie siarczanów, klasa ekspozycji XA1-3
- spoiwo cementowe wolne od glinianu trójwapniowego $\text{C}_3\text{A} = 0$
- bardzo mała nasiąkliwość $< 0,5 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$
- trwała odporność na działanie ścieków o $\text{pH} \geq 3,5$
- niska porowatość $\leq 6\%$
- wysoka paroprzepuszczalność, opór na dyfuzję pary wodnej $\leq 4 \text{ m}$
- minimalna grubość netto wyprawy 5 mm
- materiał musi posiadać Deklarację Właściwości Użytkowych wg PN EN 1504-3

Renowacja powierzchni zewnętrznych obiektów zamkniętych i otwartych

Dwuskładnikowy, grubowarstwowy, polimerowo – cementowy, zbrojony włóknem szklanym szlam wodoszczelny Szam musi być paroprzepuszczalny, mrozoodporny i trwale odporny na działanie warunków środowiskowych. Materiał ten powinien spełniać następujące wymagania techniczne :

- wysoka paroprzepuszczalność, opór na dyfuzję pary wodnej $S_{DH_2O} \leq 4$ m
- wysoki opór wobec przenikania CO_2 , $S_{DCO_2} > 50$ mm
- pełna odporność na działanie promieniowania UV
- odporność na czasowe i ciągłe obciążenie wilgocią
- odporność na działanie innych czynników atmosferycznych
- zdolność mostkowania rys statycznych i dynamicznych o rozwarości do 0,5 mm
- kolor cementowo – szary ok. RAL 7038

Zabezpieczenie bieżni zgarniacza osadnika wtórnego.

Zaprawa epoksydowo – kwarcowej na bazie bezrozpuszczalnikowej, konstrukcyjnej żywicy epoksydowej oraz wielofrakcyjnego wypełniacza mineralnego o uziarnieniu do 2 mm. Nową nawierzchnia wykonać na bazie elastycznej, bezrozpuszczalnikowej żywicy poliuretanowej w wersji antypoślizgowej. Powłokę zamykającą wykonać z odpornej na ścieranie żywicy epoksydowej o podwyższonej odporności na działanie promieniowania UV.

Podstawowe wymagania techniczne jakie musi spełniać materiał do wykonania elastycznej, chemoodpornej nawierzchni na powierzchni jezdnej bieżni zgarniacza wg PN EN 1504-2 :

- wysoka elastyczność w tym elastyczność, min. klasa A3
- wysoka odporność na ścieranie < 3000 mg
- wysoka odporność na uderzenie (> 10 Nm)
- dobra przyczepność $> 1,5$ (1,0) N/mm²
- dobra odporność chemiczna $> 50\%$

2.3. Charakterystyka materiału do naprawy powierzchni dna zbiorników w tym powierzchni obciążonych mechanicznie np. kołami zgarniaczy.

Jednoskładnikowa zaprawa typu PCC na bazie cementu, modyfikowana polimerami z dodatkiem włókien z tworzyw sztucznych przeznaczona do wykonywania napraw i reprofilacji konstrukcji betonowych w inżynierii komunikacyjnej:

- naprawa ubytków w betonie w konstrukcjach inżynierskich,
- reprofilacja powierzchni betonowych zarówno nowo wykonywanych jak i naprawianych.

Wybrane parametry wymagane dla materiału naprawczego:

- wysoka odporność na działanie siarczanów, klasa ekspozycji XA3 wg PN EN 2016-1
- spełnia wymagania dla zaprawy klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3
- na cemencie siarczanoodpornym, bez zawartości trójtlenku wapniowego ($C_3A=0$)
- bardzo wysoka odporność na ścieranie, klasa A9 wg PN-EN ISO 5470-1:2001
- trwała odporność na działanie ścieków o $pH \geq 3,5$

- niska porowatość $\leq 8\%$
- odporność na karbonatyzację wg PN-EN 13529:2005
- odporna na działanie chlorków wg PN-EN 13529:2005
- opór dyfuzyjny dla pary wodnej $S_d \leq 1\text{m}$ wg PN-EN 7783-2:2001
- przyczepność do podłoża betonowego $\geq 2\text{ MPa}$ wg PN-EN 1542:2000
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach $\geq 60\text{ MPa}$ wg PN-EN 12190:2000
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach $\geq 9\text{ MPa}$ wg PN-B 04500:1985
- skurcz po okresie twardnienia 56 dni $\leq 0,01\%$ wg PN-B 04500:1985
- nasiąkliwość w wodzie po 28 dniach $< 10\%$ wg PN-88/B-06250,
- brak przepuszczalności wody pod ciśnieniem $0,3\text{ MPa}$ przez 72 godziny
- przyczepność do podłoża betonowego po 250 cyklach zamrażania i odmrażania w roztworze soli $\geq 2\text{ MPa}$, brak rys i spękań wg PN-EN 13687-1:2004

2.4. Charakterystyka materiału do antykorozyjnego zabezpieczenia stali zbrojeniowej i wykonania warstwy szepnej

Jednoskładnikowa zaprawa na bazie cementu modyfikowanego polimerami do wykonywania warstwy szepnej podczas napraw na obiektach inżynierskich oraz zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia.

Materiał powinien posiadać następujące cechy:

- jednokomponentowy,
- modyfikowany polimerami,
- wysokie właściwości antykorozyjne,
- bardzo dobra przyczepność do betonu i stali.

Parametry techniczne materiału do wykonywania warstwy szepnej i antykorozyjnego zabezpieczenia stali zbrojeniowej:

- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach $\geq 45,0\text{ MPa}$ wg PN-EN 1015-11,
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach $\geq 8,0\text{ MPa}$ wg PN-EN 1015-11,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 28 dniach metodą „pull off” $\geq 2\text{ MPa}$ wg PN-EN 1542/Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6,
- zawartość jonów chlorkowych $\leq 0,05\%$,
- ochrona przed korozją – nie stwierdzono zmian korozyjnych wg PN EN 15183:2006.

2.5. Charakterystyka masy iniekcyjnej

Do iniekcyjnego, ciśnieniowego uszczelnienia rys i pęknięć należy stosować dwuskładnikową żywicę poliuretanową o bardzo niskiej lepkości. Parametry żywicy iniekcyjnej powinny spełniać następujące wymagania :

- a) lepkość poniżej 60 mPas zgodnie z EN ISO 3219;
- b) pęcznienie w kontakcie z wodą poniżej $1,05$ wg EN 14406;
- c) wydłużenie w rysie powyżej 10% wg EN 12618-2;
- d) przyczepność (wytrzymałość na odrywanie): $0,6\text{ N/mm}^2\text{ (MPa)}$ wg EN 12618-1, suchy i mokry beton
- e) zakres zastosowania : elastyczne uszczelnienie rys, pęknięć, przerw roboczych w budownictwie inżynierskim w warunkach suchych i wilgotnych oraz wody pod ciśnieniem;

- f) certyfikacja REACh – oczekiwane scenariusze ekspozycji: stały kontakt z wodą, obróbka
- g) znak CE zgodnie z PN-EN 1504-5 oraz deklaracja zgodności;

Do iniekcyjnego uszczelnienia styków roboczych w konstrukcji betonowej oraz przejść rurowych należy używać specjalnej, niskolepkiej, hydrostrukturalnej żywicy akrylowej o regulowanym czasie wiązania podawanej przy pomocy pompy 2 K. Parametry żywicy iniekcyjnej :

- a) lepkość poniżej 40 mPas zgodnie z EN ISO 3219;
- b) pęcznienie w kontakcie z wodą poniżej 20 – 30 % wg EN 14406;
- c) wydłużenie w rysie powyżej 150 % wg DIN 52455
- d) przyczepność (wytrzymałość na odrywanie): 0,6 N/mm² (MPa) wg EN 12618-1, suchy i mokry beton
- e) zakres zastosowania:
 - elastyczne uszczelnienie rys, pęknięć, przerw roboczych, dylatacji, nieszczelności strukturalnych w budownictwie inżynieryjnym w warunkach suchych i wilgotnych oraz wody pod ciśnieniem;
 - REACh – oczekiwane scenariusze ekspozycji: stały kontakt z wodą, obróbka.

2.5. Uszczelnienia dylatacji

Kit trwale elastyczny

Kit trwale elastyczny, dwuskładnikowy kit na bazie kauczuku poliuretanowego, trwale odporny na działanie ścieków.

Wymagania jakościowe dla kitu:

- trwale odporny na działanie ścieków
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 0,30$ MPa
- wydłużenie względne do zerwania ≥ 400 %
- twardość Shore'a ≥ 20
- ZWG $\geq 20\%$

Taśma trwale elastyczna

Taśma trwale elastyczna, termoplastyczna, dylatacyjna taśma polipropylenowa.

Wymagania jakościowe dla Taśmy:

- zalecana szerokość 150 mm
- trwale odporny na działanie ścieków i światła
- wytrzymałość na rozciąganie ≥ 15 MPa
- wydłużenie względne do zerwania ≥ 400 %

2.6. Składowanie materiałów

Preparaty przechowywać należy w suchym i zabezpieczonym od mrozu miejscu, w fabrycznie zamkniętych pojemnikach.

3. SPRZĘT

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.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości, być sprawny technicznie i powinien być przystosowany do stosowania w technologii wykonania robót i obróbki materiałów.

3.1. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni betonowej

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

- aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego,
- myjka wysokociśnieniowa o ciśnieniu roboczym 1000-2000 bar,
- młotki,
- piły do betonu,
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
- aparat sprężarkowy.

3.2. Sprzęt do czyszczenia powierzchni stalowej

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni stalowej:

- szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
- aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego,
- aparat sprężarkowy.

3.3. Sprzęt do przygotowania materiałów

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania materiałów: wolnoobrotowa mieszarka lub betoniarka z wymuszonym mieszaniem

3.4. Sprzęt do aplikacji zaprawy PCC

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do nakładania zaprawy SPCC: urządzenie do natrysku na mokro

3.5. 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.

3.6. Sprzęt do nakładania środka antykorozyjnego i warstwy szepnej

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do aplikacji środka antykorozyjnego i warstwy szepnej:

- pędzel,
- ławkowiec,
- szczotka.

3.7. Sprzęt do iniekcji ciśnieniowej

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do iniekcji ciśnieniowej:

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji ST-00.01 - „Wymagania ogólne”.

Środki transportowe odpowiadające pod względem typów i ilości powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym. W czasie transportu należy zabezpieczyć wszystkie materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań.

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

4.1. Pakowanie

Materiały pakowane w worki papierowe wzmocnione folią PE.

Na każdym opakowaniu powinna znajdować się etykieta z opisem materiału:

- a) nazwa wyrobu
- b) nazwa i adres producenta
- c) data produkcji
- d) masa netto
- e) termin przydatności do użycia
- f) instrukcja stosowania
- g) instrukcja BHP
- h) oznakowanie zgodne z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. z 2002r., Nr 140, poz. 1173)
- i) informacja, że wyrób uzyskał Aprobata Techniczną
- j) numer i data deklaracji zgodności

4.2. Przechowywanie

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych w chłodnym i suchym miejscu, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed przemarznięciem i bezpośrednim nasłonecznieniem, w temperaturze od +5°C do +25°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST-00.01 „Wymagania ogólne”

oraz instrukcjami producenta mas renowacyjnych i uszczelniających.

Przed przystąpieniem do prac naprawczych Wykonawca i Inżynier dokonają niezbędnych ustaleń technologicznych.

Roboty należy prowadzić zgodnie z projektem technicznym i zaleceniami zawartymi w instrukcjach i kartach technicznych Producenta

5.2. Diagnostyka obiektu

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy należy wykonać diagnostykę konstrukcji określającą rodzaj i zakres uszkodzeń oraz przyczynę ich powstania.

Diagnostyka powinna obejmować:

- analizę istniejącej konstrukcji (rysunki, opisy techniczne, obliczenia statyczne itp.),
- określenie rozmiaru uszkodzeń ze wskazaniem na:
 - obsypujące się powierzchnie,
 - wykwyty soli,
 - ślady rdzy na powierzchni betonu,
 - odpryski betonu, spękane krawędzie,
 - zarysowania,
 - odsłonięcie prętów zbrojeniowych,
- analizę czynników zewnętrznych (oddziaływanie mechaniczne, chemiczne, warunki cieplno-wilgotnościowe i inne wpływy środowiska)
- ustalenie przyczyn powstania uszkodzeń,
- określenie ilościowe zakresu uszkodzeń,
- badania obiektu „in-situ”, w szczególności:
 - głębokość karbonatyzacji,
 - wytrzymałość betonu na ściskanie i odrywanie,
 - grubość otuliny zbrojenia,
 - pomiar szerokości rozwarcia rys,
 - ilość i miejsce występowania głuchych miejsc pod posadzką wymagających zainiektowania.

Badania te powinny być wykonane zarówno na powierzchniach wizualnie nieuszkodzonych jak i uszkodzonych.

5.3. Projekt naprawy powierzchni betonu

Przed przystąpieniem do wykonania prac powinien być wykonany projekt naprawy zawierający w szczególności:

- diagnostykę obiektu z inwentaryzacją opisową i rysunkową uszkodzeń, z uwzględnieniem i wskazaniem pustych miejsc pod posadzką wymagających zainiektowania
- 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,
- niezbędne obliczenia statyczne i analizę wytrzymałościową, oceniające wpływ planowanych napraw na pracę całej konstrukcji w poszczególnych fazach prowadzenia robót, co wiąże się ze wskazaniem m.in. kolejności prac naprawczych na obiekcie.

5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Jeżeli warunki kontraktu nie przewidują inaczej, w stosunku do osób kierujących robotami wymagane są:

- uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w danej specjalności,
- zaświadczenie o szkoleniu z obsługi maszyn i urządzeń technicznych stosowanych przy robotach ziemnych, budowlanych i drogowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r.,
- znajomość zasad napraw powierzchni betonowych oraz technologii stosowania materiałów na podobnych obiektach udokumentowane wykonaniem 2-3 podobnych realizacji we wskazanej technologii.

Wymagania w stosunku do brygadzystów:

- zaświadczenie o szkoleniu z obsługi maszyn i urządzeń technicznych stosowanych przy robotach ziemnych, budowlanych i drogowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r.,
- znajomość zasad napraw powierzchni betonowych oraz technologii stosowania materiałów na podobnych obiektach udokumentowane wykonaniem 2-3 podobnych realizacji we wskazanej technologii.

Wymagania w stosunku do robotników:

- zaświadczenie o szkoleniu z obsługi maszyn i urządzeń technicznych stosowanych przy robotach ziemnych, budowlanych i drogowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r.,
- znajomość zasad napraw powierzchni betonowych oraz technologii stosowania materiałów na podobnych obiektach udokumentowane wykonaniem 2-3 podobnych realizacji we wskazanej technologii.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu

5.5. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w załączniku. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w załączniku), w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,

– wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.
Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

5.6. Pole referencyjne (żelbetowe ściany i dna komór)

Przed przystąpieniem do prac naprawczych powierzchni betonowych Wykonawca w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne, które ma na celu określenie wszystkich parametrów naprawy powierzchniowej betonu zaprawą typu PCC metodą natrysku oraz ocenę efektów wykonania robót naprawczych.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego naprawy powierzchniowej betonu zaprawą typu PCC powinny przebiegać zgodnie z ustaleniami poczynionymi w protokole (przykład w załączniku). W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze naprawy powierzchniowej betonu.

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 i ochrony powierzchniowej betonu (przykład protokołu w załączniku), a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy

5.7. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wypełnienie pustek pod posadzką masą iniekcyjną
- przygotowanie podłoża betonowego i stali zbrojeniowej do nałożenia materiału naprawczego,
- nałożenie warstwy szepnej (posadzki),
- natrysk (aplikacja) materiału naprawczego,
- pielęgnacja, roboty wykończeniowe

5.7.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej lub wskazań Inżyniera:

- zlokalizować obszary do naprawy,
- dokonać wyboru materiałów niezbędnych 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.

5.7.2. Przygotowanie podłoża betonowego i stali zbrojeniowej

Kryteria oceny jakości podłoża z betonu cementowego, na którym dopuszcza się aplikację zaprawy:

- podłoże wytrzymałe – wytrzymałość podłoża badana metodą „pull-off” wynosi co najmniej 1,5 MPa,
- podłoże czyste – powierzchnia betonu jest wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju,

- smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże uszorstnione – brak szlamu cementowego i gładzi poszalunkowej, „otwarta” struktura betonu – (szkielet ziarnowy) na głębokość minimum 3,0 mm,,
 - podłoże matowo wilgotne – powierzchnia betonu powinna być jednolicie zwilżona, ciemna i matowa, tzn. przez minimum 30 minut powierzchnia pozostaje ciemna od wilgoci – w tym czasie nie pojawiają się jasne plamy i przebarwienia.

Wymagania dotyczące przygotowania stali zbrojeniowej:

- odkryte elementy stalowe powinny być oczyszczone z rdzy i innych zanieczyszczeń, za pomocą czyszczenia obróbką strumieniowo-cierną, np. przez śrutowanie, do stopnia czystości Sa 2¹/₂ wg PN-ISO 8501-1

W zakres przygotowania podłoża i stali zbrojeniowej wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z naprawianym podłożem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- usunięcie poprzez czyszczenie strumieniowo-cierne lub hydromonitoring (1000-2000 bar) ok. 10-15 mm wierzchniej warstwy podłoża betonowego ze względu na stwierdzoną w trakcie badań „in situ” głębokość karbonatyzacji
- usunięcie słabo związanych warstw betonu,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do wymaganego stopnia czystości,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody,
- zwilżanie podłoża w celu uzyskania wymaganej wilgotności pod aplikację zaprawy.

5.7.2.1. Odkucie betonu (żelbetowy ściany i dno)

Odkuwanie skorodowanego betonu powinno odbywać się pod nadzorem Inżyniera. Dopuszczalna wielkość obszaru odkuwania betonu powinna być określona w 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 robót naprawczych. 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.

5.7.2.2. Czyszczenie podłoża betonowego i odkrytych elementów stalowych

Czyszczenie podłoża betonowego i odkrytych elementów stalowych polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego, rdzy i innych elementów obniżających przyczepność. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodę strumieniowo-cierną, np. piaskowanie. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy umyć wodą lub zdmuchnąć pył sprężonym powietrzem. Można alternatywnie zastosować czyszczenie myjką wysokociśnieniową (1000-2000 bar).

5.7.2.3. Przygotowanie zbrojenia

Jeżeli stwierdzono korozję zbrojenia, to powinno ono być odsłonięte w stopniu umożliwiającym jego oczyszczenie i wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego jego powierzchni. Niedopuszczalne jest uderzanie w pręt udarem podczas jego odkuwania. W przypadku stwierdzenia powierzchniowej korozji prętów zbrojenia (od strony otuliny) beton należy rozkuć do $\frac{1}{2}$ średnicy pręta zbrojeniowego. Gdy pręty zbrojeniowe są skorodowane na całym obwodzie rozkucie powinno sięgać jeszcze około 2 cm poza pręt. Skorodowany pręt powinien być odkuty na długości o 1 cm dalej za ostatnim widocznym ogniskiem korozji.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy obróbką strumieniowo-cierną do stopnia czystości Sa $\frac{1}{2}$ wg PN-EN ISO 8501-1:2008.

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042:1991.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

5.7.3. Nałożenie mineralnej powłoki antykorozyjnej stali zbrojeniowej (dno)

Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć materiałem antykorozyjnym za pomocą pędzla. Zaprawę należy nakładać obficie dokładnie rozprowadzając i zwracając uwagę na nanoszenie w trudno dostępnych miejscach. Zaprawę należy nanosić w dwóch cyklach. Przy drugim nakładaniu pierwsza warstwa musi być związana. Odstęp czasowy pomiędzy nakładaniem tych warstw powinien wynosić ok. 3 godzin w temperaturze +20°C

5.7.4. Nałożenie warstwy szepnej (dno)

Przed wykonaniem warstwy szepnej podłoże należy zwilżyć czystą wodą aż do uzyskania matowo wilgotnej powierzchni, tzn. przez min 30 minut powierzchnia powinna być ciemna od wilgoci – w tym czasie nie mogą pojawić się jasne plamy i przebarwienia. Zaprawę наносimy ławkowcem lub metodą natryskową. Na świeżą warstwę szepną nakładamy zaprawę naprawczą. Temperatura powietrza i podłoża w trakcie układania warstwy powinna wynosić min. +5°C i max. +30°C. Wielkość powierzchni, na której wykonuje się warstwę szepną powinna być tak dobrana, aby materiał warstwy szepnej nie związał przed nałożeniem zaprawy naprawczej (obowiązuje zasada „świeże na

świeże”). W przypadku wyschnięcia warstwy szczepnej należy materiał usunąć i ponownie nanieść warstwę szcpezną przed nakładaniem zaprawy naprawczej.

5.7.5. Aplikacja materiału naprawczego

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez Producenta materiałów. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych Producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość i jakość wykonywanych napraw.

Ściany

Z uwagi na efektywność prac zaleca się aplikację zaprawy metodą suchego lub mokrego natrysku. Zaprawę naprawczą nanosi się wówczas na matowo wilgotne podłoże bez konieczności stosowania warstwy szczepnej.

Zaleca się aplikację warstwy o grubości ok. $15 \text{ mm} \pm 2,0 \text{ mm}$.

Po wstępnym związaniu zaprawy, naprawianą powierzchnię można delikatnie zatrzeć packą pokrytą gąbką, filcem lub miękkim tworzywem syntetycznym. Nie stosuje się siłowego zacierania „na ostro”.

Dno zbiornika

Zaprawę naprawczą należy wymieszać w betoniarce przeciwbieżnej lub przy użyciu mieszadła przeciwbieżnego. Mieszanie ręczne jest niedopuszczalne. Bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. W przypadku ręcznej metody aplikacji zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szczepnej, metodą „świeże na świeże”. Pręty zbrojeniowe muszą być zabezpieczone antykorozyjnie. W przypadku aplikacji ręcznej zaprawę należy nanosić przy użyciu kielni lub pacy tynkarskiej w celu właściwego zagęszczenia. Można aplikować zaprawę mechanicznie. W sytuacji gdy głębokość naprawianego ubytku przekracza maksymalną grubość warstwy danej zaprawy, można zaprawę układać w kilku warstwach.

Zaleca się aplikację warstwy o grubości ok. $20 \text{ mm} \pm 2,0 \text{ mm}$.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.7.6. Pielęgnacja

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z ułożeniem, zagęszczeniem i wyrównaniem zaprawy należy chronić powierzchnię przed przedwczesnym wyschnięciem, przez co najmniej 7 do 28 dni. Okres pielęgnacji uzależniony jest od temperatury, wilgotności, grubości warstwy naprawczej oraz kolejnych procesów technologicznych.

5.8. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania naprawy powierzchniowej betonu powinny być spełnione następujące warunki:

- prace powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia i podłoża od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+30^{\circ}\text{C}$,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac podczas złej pogody - wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac naprawie powierzchniowej betonu Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w karcie technicznej materiałów. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.9. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

W czasie wykonywania robót należy chronić skórę i oczy przed zapyleniem. Należy używać ubrań, okularów i rękawic ochronnych.

Materiał w stanie sypkim nie powinien dostać się do kanalizacji, gruntu ani wód gruntowych.

Należy zawsze doprowadzić do związania resztek materiału przy użyciu około 15-20% wody. Materiał związany może być usuwany jak zwykły gruz betonowy.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Kontroli podlega:

- przydatność materiałów do wbudowania,
- jakość materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- prawidłowość wykonania napraw, powłok, zabezpieczeń
- przyczepność do podłoża i odporność na wycieranie, zmywanie i zarysowanie,
- prawidłowość wykonania podłoży pod tynki oraz ich grubość i równość.

Jakość wykonanej naprawy ocenia Inżynier po sprawdzeniu wyglądu i na podstawie przedstawionych przez Kierownika dzienników wykonania naprawy, zabezpieczeń itd.; Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę. 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 dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonania naprawy, charakteru istniejącej faktury. Po zakończeniu naprawy wskazane jest sprawdzenie wykonanej otuliny zbrojenia w naprawianym elemencie, metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub

dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę. Wszystkie wyżej wymienione badania Wykonawca wykonuje w obecności Inżyniera, a wyniki załącza do dokumentacji powykonawczej.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby do obrotu i powszechnego stosowania.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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

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 Aprobat Technicznych. Wykonawca przedstawi Inżynierowi Deklarację Zgodności materiału z Aprobata 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 opakowania z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

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 punkcie 5 oraz wymaganiom Producenta.

Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół

6.4. Kontrola wykonania prac naprawczych

Kontrola wykonania prac naprawczych obejmuje:

badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża wg PN-EN 1542:2000

sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu wg PN-S-10040:1999.

sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy.

Z kontroli robót Wykonawca sporządzi protokół

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 „Wymagania ogólne”.

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót podlegają:

- podłoże betonowe,
- zakres i kształt odkucia,
- naprawione i zabezpieczone zbrojenie,
- wykonana warstwa naprawy.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu w przypadku posadzek podlegają :

- przygotowanie podłoża do wykonania naprawy,
- przygotowanie zbrojenia - oczyszczenie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szczepnej.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Cena wykonania naprawy powierzchni betonowych i żelbetowych obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – materiały, sprzęt,
- wykonanie, przestawianie i rozbiórka rusztowania roboczego,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- diagnostyka, inwentaryzacja uszkodzeń konstrukcji i projekt technologiczny napraw,
- sprawdzenie stanu betonu podłoża,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie i zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia,
- wykonanie warstwy szczepnej,
- nałożenie zapraw naprawczych,
- pielęgnacja wykonanej naprawy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- oczyszczenie miejsca pracy i usunięcie zbędnych materiałów poza teren robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie
PN-EN 1015-11:2001	Metody badań zapraw do murów -- Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy.

PN-EN12617-4:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia
PN-EN 13057:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną
PN-88/B-06250	Beton zwykły. Badanie przepuszczalności wody przez beton.
PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-EN 12190:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań – Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej
PN-B-01807:1988	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN 13687-1:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie kompatybilności termicznej -- Część 1: Cykliczne zamrażanie-rozmrażanie przy zanurzeniu w soli odladzającej.
PN-EN 1062-3:2008	Farby i lakiery -- Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton -- Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania wody (przepuszczalności).
PN-EN 13529:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Odporność na silną agresję chemiczną.

9.2. Inne dokumenty

1. Instrukcje producenta preparatów zabezpieczających
2. PN-EN 132504-2:2002/Ap1:2004 - Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia
3. Procedura IBDiM PBTM-1/12 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
4. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2009-03-019 „Wyroby i systemy do naprawy konstrukcji betonowych (naprawy konstrukcyjne)”.

10. ZAŁĄCZNIKI

Wzory Protokołów dla robót dotyczących NAPRAWY POWIERZCHNIOWEJ BETONU

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu ...

Umowa nr

**PROTOKÓŁ WYKONANIA
NAPRAWY POWIERZCHNIOWEJ BETONU –
– USTALENIA TECHNOLOGICZNE**

Obiekt:

Zleceniodawca:

Projektant:

Wykonawca:

Laboratorium:

Osoby odpowiedzialne:

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIENI
	Inspektor nadzoru	
	Kierownik budowy	

USTALENIA:

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie podłoża		odkucia ręczne odkucia mechaniczne oczyszczenie podłoża: – piaskowanie – hydropiaskowanie – śrutowanie – frezowanie – inne:
Przygotowanie zbrojenia		wym. stopień oczyszczenia: oczyszczanie zbrojenia: – piaskowanie – inne:
Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia		o spoiwie mineralnym o spoiwie żywicznym sposób nanoszenia: – pędzel – szczotka – natrysk – inne:
Warstwa szepna		o spoiwie mineralnym o spoiwie żywicznym sposób nanoszenia:

02. ROBOTY BUDOWLANE
ST- 02.07 – Roboty w zakresie naprawy betonu

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
		– pędzel – szczotka – inne:
Naprawa betonu		beton klasy B beton natryskiwany klasy B zaprawa o spoiwie cementowym zaprawa natryskowa o spoiwie cementowym zaprawa PCC zaprawa N-PCC zaprawa PC inne:
Inne roboty:		

WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	NUMER APROBATY	ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE

WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

**WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO
NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH**

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK
Termometr do pomiaru temperatury powietrza	
Termometr do pomiaru temperatury podłoża	
Termometr do pomiaru temperatury materiałów	
Higrometr	
Fenolftaleina	
Aparat „pull-off”	
Inne:	

WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK

INNE USTALENIA TECHNOLOGICZNE:

SZKICE, RYSUNKI POMOCNICZE – wg załączników nr

Data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI
PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:

.....

Element:

.....

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik:

.....

Termin wykonania prac:

.....

Sposób czyszczenia:

.....

KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)

LP.	WYTRZYMAŁOŚĆ NA ŚCISKANIE	WYTRZYMAŁOŚĆ NA ODRYWANIE	KARBONA- TYZACJA	ZAWARTOŚĆ CHLORKÓW	INNE

Data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH**

Obiekt:

.....

Element:

.....

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik:

.....

Termin wykonania prac:

.....

Stopień oczyszczenia prętów

zbrojeniowych:.....

Sposób czyszczenia prętów

zbrojeniowych:.....

**PARAMETRY MATERIAŁU DO WYKONANIA ZABEZPIECZENIA
ANTYKOROZYJNEGO ZBROJENIA**

Lp.	Parametry materiału	Dane
1	Nazwa materiału	
2	Numer partii	
3	Numer dostawy	
4	Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną	załącznik nr
5	Data ważności	
6	Stosunek mieszania	
7	Czas mieszania	
8	Temperatura materiału	
9	Metoda nanoszenia	
10	Liczba warstw	
11	Grubość warstw	
12	Przerwa technologiczna pomiędzy warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego	
13	Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej warstwy	
14	Inne:	
15		

UWAGI:

Data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
UZUPEŁNIENIE UBYTKÓW BETONU**

Obiekt:

.....

Element:

.....

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

.....

Termin wykonania prac:

.....

PARAMETRY MATERIAŁU NAPRAWCZEGO

Lp.	Parametry materiału	Dane
1	Nazwa materiału	
2	Numer partii	
3	Numer dostawy	
4	Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną	załącznik
5	Data ważności	
6	Stosunek mieszania	
7	Czas mieszania	
8	Temperatura materiału	
9	Metoda nanoszenia	
10	Liczba warstw	
11	Grubość warstw	
12	Przerwa technologiczna pomiędzy warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego	
13	Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej warstwy	
14	Inne:	

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)

Obiekt:

.....

Element:

.....

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik:

.....

Termin wykonania prac:

.....

Lp .	Wytrzyma- łość na ściskani- e	Wytrzyma- łość na odrywan- ie	Wykrywan- ie pustek	Sprawdze- nie wymiarów geometr.	Pomiar gr. warstwy	Grubo- ść otuliny	Inne:

UWAGI:

Data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

02. ROBOTY BUDOWLANE
ST- 02.07 – Roboty w zakresie naprawy betonu

TEMPERATURA PUNKTU ROSY

Temperatura powietrza [°C]	Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza										
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,46	+5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	+3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	25,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11

Punkt rosy określa temperaturę podłoża, na którym wystąpi rosa przy określonej temperaturze i określonej wilgotności względnej powietrza.