

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	3
1.1. Nazwa zamówienia	3
1.2. Zakres stosowania	3
1.3. Zakres robót.....	3
1.4. Określenia podstawowe	3
2. MATERIAŁY	3
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	3
2.2. Warunki szczegółowe, wymagania dla zastosowanych materiałów.....	4
2.2.1. Materiały zabezpieczające zbrojenie	4
2.2.2. Masy naprawcze	5
2.2.3. Materiały uszczelniające	5
2.2.4. Zaprawy wygładzające	5
2.3. Składowanie materiałów	5
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót.....	6
5.1.1. Warunki atmosferyczne	6
5.1.2. Badania wstępne	7
5.1.3. Przygotowanie podłoża	7
5.1.4 Wypełnianie dylatacji i ubytków betonu.....	8
5.1.5. Renowacja elementów żelbetowych	8
5.2. Wymagania szczegółowe.....	9
5.2.1. Renowacja reaktora biologicznego RB i komór tlenowej stabilizacji osadu KST	9
5.2.2. Naprawa i zabezpieczenie zbiorników (osadnik wtórny OWR1, zagęszczaczy grawitacyjnych osadu ZGO.1-2)	16
5.2.3. Istniejące zbiorniki zamknięte.	22
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	30
7. OBMIAR ROBÓT	31
8. ODBIÓR ROBÓT	31
9. ROZLICZENIE ROBÓT.....	31
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	32

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi: „**Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Unieściu**”.

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 oraz zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji betonowych w obiektach na oczyszczalni ścieków w Unieściu:

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 czepnej,
- 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-00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST - 00.01 w rozdziale 2.

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

02. ROBOTY BUDOWLANE

ST-02.07.Roboty w zakresie naprawy betonu

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

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.

2.2. Warunki szczegółowe, wymagania dla zastosowanych materiałów

Podstawowe materiały do zastosowania w projekcie:

- Materiały do zabezpieczenia odsłoniętego zbrojenia na bazie tworzywa sztucznego, cementu i wypełniaczy mineralnych.
- Materiały do wyrównania powierzchni betonowych masą naprawczą na bazie tworzywa sztucznego, cementu i wypełniaczy mineralnych.
- Materiały do zabezpieczeń powłok betonowych zapewniających szczelność betonu.
- Zaprawy wygładzające na bazie cementu i wypełniaczy mineralnych.
- Wymagana trwałość materiałów - 10 lat.

2.2.1. Materiały zabezpieczające zbrojenie

Materiał łatwy w użyciu oraz odporny na działanie związków chloru.

2.2.2. Masy naprawcze

Zaprawa cementowa gotowa do użycia o uziarnieniu 2 mm, sporządzona przy użyciu wysokowartościowych dodatków w powiązaniu z wybranymi ulepszcaczami polimerowymi.

Zaprawa ta odznacza się następującymi, znakomitymi właściwościami:

- łatwa obróbka,
- wysoka odporność na mróz i sole wysypywane zimą,
- wysoka wytrzymałość mechaniczna,
- znakomita przyczepność do betonu,
- niski skurcz i naprężenia własne,
- wyższe opory przeciw karbonizacji betonu.

2.2.3. Materiały uszczelniające

Materiały na bazie żywic epoksydowych odznaczają się właściwościami:

- jest łatwy w obróbce,
- jest odporny na działanie chemikaliów,
- czynników atmosferycznych,
- jest elastyczny (pokrywanie rys do 0,2 mm,
- dobrze przylega do podłoża,
- można stosować wewnątrz i na zewnątrz obiektu.

2.2.4. Zaprawy wygładzające

Zaprawa modyfikowana tworzywem sztucznym, gotowa do użycia po wymieszaniu z wodą, zaprawa wygładzająca o szerokim zakresie zastosowania. Przygotowana fabrycznie w oparciu o piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,5 mm, przeznaczona jest do nakładania warstw o grubości od 1,5 do 5 mm powinna wykazywać dobrą przyczepność zarówno do betonu, jak i do zaprawy naprawczej

Zaprawa powinna odznaczać się następującymi szczególnymi właściwościami:

- wysoka wytrzymałość na odrywanie,
- dobra zdolność akumulowania wody,
- niskie naprężenia własne,
- łatwa do przygotowania,
- bardzo łatwo daje się rozprowadzać.

2.3. Składowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

Rodzaje sprzętu używanego do robót remontowych i renowacyjnych pozostawia się do uznania Wykonawcy, po uzgodnieniu z Inżynierem. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

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.

Do wykonania robót remontowych należy stosować:

- szczotki o sztywnym włosiu lub druciane do czyszczenia podłoży,
- szlifierki, młotki udarowe, szczotki druciane obrotowe,
- sprężarki powietrza i piaskarnie do czyszczenia metali
- pędzle, wałki oraz inny drobny sprzęt budowlany.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji ST-00.00 - „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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01 pkt. 5. oraz instrukcjami producenta mas renowacyjnych i uszczelniających.

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

5.1.1. Warunki atmosferyczne

- Wykonanie robót winno być zgodne z wymaganiami Aprobaty Technicznej oraz kart technologicznych Producenta stosowanych preparatów.
- Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający czas schnięcia kolejnych warstw.
- Należy przestrzegać temperatur podłoża, otoczenia i materiałów podanych w kartach technicznych, które nie powinny być niższe niż +5°C.
- Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami, w czasie deszczu i przy wilgotności powietrza przekraczającej 90%.

5.1.2. Badania wstępne.

- Określenie odporności na uderzenie młotkiem Schmidta pozwalające na ustalenie wytrzymałości betonu na ściskanie.
- Ustalenie głębokości karbonatyzacji betonu na rdzeniu wiertniczym przy pomocy ciekłego indykatora.
- Nieniszczący pomiar otuliny betonu wokół stali zbrojeniowej wykonywany przyrządem pomiarowym.
- Mierzenie wielkości pęknięcia przy pomocy odpowiedniej lupy.
- Wykazywanie obecności chlorków przy użyciu kwasu azotowego i azotanu srebrowego.

5.1.3. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnieniu ubytków betonu ma szczególne znaczenie. W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu przez piaskowanie powierzchni betonu wysokociśnieniowym strumieniem wody.,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na karbonatyzację betonu, albo korozję stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy,
- podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne,
- krawędzie obszarów naprawianych przy prętach zbrojeniowych powinny być odkute pod kątem $60 \div 90^\circ$.

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

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonywać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót.

W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów należy przerwać roboty i zawiadomić Inżyniera.

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

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinno być usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

Warstwy reprofilujące należy wykonywać na podłożu stałym i wolnym od plam olejowych i pyłu.

Podłoże należy wstępnie nasączyć kapilarnie wodą. Powierzchnia powinna być matowa i wilgotna.

Należy stosować się ściśle do wytycznych, gdyż w przypadku użycia niewłaściwych narzędzi i odkucia zbyt małej lub zbyt dużej partii betonu naraża się bądź na szybką ponowną korozję lub zbyt duże koszty związane z nadmiernym zużyciem drogiego materiału naprawczego.

5.1.4 Wypełnianie dylatacji i ubytków betonu.

Usuwanie wyłamanych krawędzi i uszkodzonych mas do wypełniania dylatacji.

Podłoże musi być niezmrożone, nośne, równe i wolne od smoły, raków i rozwartych rys, zadziorów oraz szkodliwych zanieczyszczeń. Krawędzie należy sfazować (zukosować) zaś wyoblenia odpowiednio zaokrąglić. Mur i inne podłoża nie powinny posiadać przy wodzie działającej pod ciśnieniem rys o szerokości powyżej 1 mm. Można stosować na suchym i lekko wilgotnym, lecz chłonnym podłożu. Wilgotne podłoże wydłuża czas twardnienia. Istniejące grubowarstwowe uszczelnienia i malarskie powłoki bitumiczne np. stare, kryjące (nakładane na zimno lub gorąco) powłoki nadają się jako podłoże o ile wykazują wystarczającą wytrzymałość do przyjęcia nowej warstwy uszczelniającej. Mleczko cementowe, resztki zaprawy i inne obniżające przyczepność części należy usunąć z całej powierzchni za pomocą odpowiednich narzędzi np. ręcznej szlifierki.

Szczeliny dylatacyjne można trwale i niezawodnie uszczelnić taśmą izolacyjną. Jest ona naklejona na krawędziach szczeliny masą uszczelniającą później łączona z izolacją powierzchniową.

5.1.5. Renowacja elementów żelbetowych

Skorodowaną stal zbrojeniową należy oczyścić do stopnia czystości odpowiadającego Sa 21/2 wg normy DIN 55928. Preparat zabezpieczający należy zgodzić z instrukcją producenta.

Oczyszczoną z rdzy stal zbrojeniową pomalować pędzlem na całej powierzchni w dwóch procesach roboczych w odstępie ok. 3 godzin. Grubość nanoszonej warstwy powinna wynosić, co najmniej 1,1 mm (powłoka ochronna powinna całkowicie zakrywać uźebrowanie stali zbrojeniowej). Po wyschnięciu drugiej powłoki (co najmniej po 5 godzinach przy temperaturze +20°C) na czystą i szorstką powierzchnię ubytku oraz wcześniej zabezpieczone antykorozyjnie zbrojenie można nakładać za pomocą pędzla warstwę szczepną. Na jeszcze świeżą warstwę szczepną nakładamy kielnią lub szpachelką zaprawę naprawczą.

Po stwardnieniu warstwy naprawczej można przystąpić do zabezpieczenia powierzchni betonowych warstwami doszczelniającymi.

Podłoże może być suche lub lekko wilgotne. Ponadto musi być nośne, szorstkie, czyste, wolne od oleju i tłuszczu. Powierzchnie gładkie, glazurowane i pokryte mleczkiem cementowym należy poddać odpowiedniej obróbce, np. obróbce strumieniowo-ciernej (np. piaskowanie lub

frezowanie), aby otrzymać szorstkie podłoże. Ponadto należy usunąć stare powłoki malarskie i inne nałożone warstwy.

Narzędzia robocze muszą być czyste nie oblepione stwardniałą masą.

Przy wykonywaniu robót masami naprawczymi i uszczelniającymi należy przestrzegać instrukcji producenta.

5.2. Wymagania szczegółowe

5.2.1. Renowacja reaktora biologicznego RB i komór tlenowej stabilizacji osadu KST

Naprawa i zabezpieczenie zespołu zbiorników :

- Reaktor Biologiczny Rb
- Komory Stabilizacji Tlenowej Osadu KST 1, KST 2, KST 3
- Części koryta przeznaczone do naprawy

1. Ocena stanu podłoża i kondycji zbiorników.

1.1. Stan ścian.

Beton ścian w stanie średnim. Powierzchnia z wyraźnymi śladami korozji powierzchniowej. Na powierzchni wewnętrznej ścian występują wyraźne ślady po szalunkach oraz szwach roboczych. Nie są widoczne ślady korozji zbrojenia w postaci rdzawych smug i przebarwień. Lokalnie występują resztki powłok ochronnych i nalotów. W ścianach występują liczne rysy. Większość to rysy drobne o niewielkiej rozwartości. Występują jednak pojedyncze rysy o dużej rozwartości 2 do 3 mm. Wszystkie dylatacje są silnie uszkodzone. Krawędzie wyszczerbione, przekrój niestabilny, a wypełnienie zupełnie zdegradowane lub jego brak.

2. Przygotowanie podłoża betonowego

2.1. Przygotowanie ścian pionowych i skosów.

Po opróżnieniu zbiorników podłoże betonowe należy wstępnie zmyć wodą przy pomocy myjki ciśnieniowej celem usunięcia szlamu, nalotów i resztek ścieków. Po wstępnym oczyszczeniu należy przeprowadzić oględziny stanu podłoża betonowego:

- miejsca wskazujące na korozję zbrojenia (rdzawe naloty, odspojenia otuliny).
- oznaczyć rysy i spękania konstrukcji, które mogą infiltrować wodę gruntową do wnętrza zbiornika lub przepuszczać ścieki pomiędzy komorami.
- miejsca, w których widoczne są zawilgocenia spowodowane uszkodzeniem izolacji zewnętrznej i przesiąkaniem wody przez strukturę betonu bez wyraźnych rys lub spękań.

W miejscach wskazujących na korozję zbrojenia (rdzawe naloty, rysy, odspojenia otuliny) należy skuć beton aż do odkrycia prętów zbrojeniowych w taki sposób, aby możliwe było dokładne oczyszczenie prętów i dokładne nałożenie powłoki antykorozyjnej na całej ich powierzchni. Należy odkuć również wszystkie pola, w których beton jest naruszony, głuchy lub silnie skorodowany.

Dylatacje i bruzdy należy oczyścić (usunąć całą ich zawartość tzn. stary kit uszczelniający i zanieczyszczenia). Krawędzie dylatacji okuć w linii pionowej prostopadle do powierzchni ścian lub po skosie na głębokość pozwalającą odsłonić nośne podłoże. Dopuszcza się też nacięcie nowych szczelin na głębokość 30 – 40 mm po obu stronach bruzdy dylatacyjnej i odkucie betonu pomiędzy szczelinami.

Po zakończeniu prac związanych z odkuwaniem uszkodzonego betonu całą powierzchnię wewnętrzną zbiornika oraz odkute pręty zbrojeniowe należy oczyścić przez piaskowanie. Po oczyszczeniu sprawdzić przyczepność podłoża za pomocą metody „Pull – Off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150 m² powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5 N/mm². Najniższy pojedynczy pomiar nie powinien być mniejszy od 1,0 N/mm². Stal zbrojeniową należy oczyścić do stanu Sa 2^{1/2}.

2.2. Przygotowanie dna zbiorników.

Luźne nadlewki betonowe należy skuć. Powierzchnie dna łuszczące się lub wykazujące znaczne uszkodzenia struktury należy sfrezować przy pomocy frezarki bijakowej na głębokość 10 do 20 mm.

Dylatacje i bruzdy należy oczyścić (usunąć całą ich zawartość tzn. stary kit uszczelniający i zanieczyszczenia). Krawędzie dylatacji okuć w linii poziomej pionowo lub po skosie do powierzchni dna na głębokość pozwalającą odsłonić nośne podłoże. Dopuszcza się też nacięcie nowych szczelin na głębokość 30 – 40 mm po obu stronach bruzdy dylatacyjnej i odkucie betonu pomiędzy szczelinami. Po frezowaniu powierzchnię dna należy wypiąskować, ponieważ frezowanie pozostawia po sobie znaczne ilości betonu wstępnie odspojonego, ale nie dającego się zmieść lub odkurzyć. Po oczyszczeniu sprawdzić przyczepność podłoża za pomocą metody „Pull – Off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150 m² powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5 N/mm². Jeżeli w podłożu po frezowaniu będą występowały nadal rysy lub spękania nacinamy je za pomocą piły do betonu na głębokość ok. 1 do 2 cm i przygotowujemy do iniekcji grawitacyjnej.

3. Naprawa i zabezpieczenie konstrukcji zbiorników.

3.1. Naprawa i zabezpieczenia dna zbiorników.

3.1.1. Sklejanie rys i pęknięć.

Oznaczone i nacięte rysy i pęknięcia w płycie dennej należy uszczelnić i skleić za pomocą tzw. iniekcji grawitacyjnej. Bruzdy dokładnie odkurzyć i osuszyć. Przygotować dwuskładnikową, nisko lepłą żywicę epoksydową i wlać za pomocą aplikatora w bruzdę do całkowitego jej wypełnienia. Po zakończeniu iniekcji świeżą żywicę obsypać piaskiem kwarcowym 0,4-0,8 mm do wysycenia.

Wymagania dla żywicy iniekccyjnej :

- dwuskładnikowa, bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowa
- gęstość $\leq 1,10 \text{ g/cm}^3$
- lepkość $\leq 350 \text{ mPa}$
- wytrzymałość na ściskanie $\geq 55 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 45 \text{ MPa}$
- wydłużenie do zerwania $\geq 5\%$
- skurcz objętości $\leq 5\%$
- certyfikacja wg PN EN 1504 – 5

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

3.1.2. Naprawa bruzd dylatacyjnych i głębokich ubytków.

W przygotowanej, oczyszczonej i odkutej bruzdzie dylatacyjnej należy umieścić listwę stalową lub polipropylenową o szerokości 1 cm i wysokości dostosowanej do głębokości dylatacji. Po zastabilizowaniu listwy za pomocą szybkosprawnej zaprawy cementowej ułożyć siarczano odporną, polimerowo - cementową warstwę szepną. W świeżą warstwę szepną wkleić siarczanoodporną, gruboziarnistą zaprawę naprawczą przy użyciu kielni i pacy stalowej. W analogiczny sposób należy uzupełnić głębokie, lokalne ubytki o głębokości większej od 40 mm.

Wymagania dla zaprawy repofilacyjnej i zabezpieczającej :

- gruboziarnista zaprawa polimerowo – cementowa
- klasy wytrzymałościowe min. C60/F10/A9 wg PN EN 13813
- klasy ekspozycji XA1-3/XS1-3/XD1-3 wg PN EN 206 – 1

Zalecenia dodatkowe :

- ograniczony skurcz liniowy $< 0,5 \text{ mm/m}$
- uziarnienie maksymalne 3 mm
- zakres stosowania 15 do 60 mm
- odporna na działanie ścieków o $\text{pH} \geq 3,5$

Pielęgnacja : zaprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem (pielęgnować) w sposób tradycyjnych (juta i folia) lub chemiczny (dyspersja akrylowo – parafinowa) przez okres 5 dni.

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

3.1.3. Naprawa i reprofilacja całego dna.

Po wstępnej naprawie dylatacji oraz ubytków głębokich przystąpić do cało powierzchniowej reprofilacji dna zbiorników.

Do zabezpieczenia dna zbiorników należy używać zaprawy gruboziarnistej, siarczanoodpornej zaprawy polimerowo – cementowej, o wymaganiach jak w punkcie 3.1.2.

Naprawa i wyrównanie dna ww zaprawą stanowi wystarczające zabezpieczenie konstrukcji przed działaniem ścieków i nie wymaga wykonania żadnych dodatkowych powłok ochronnych.

Pielęgnacja : zaprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem (pielęgnować) w sposób tradycyjnych (juta i folia) lub chemiczny (dyspersja akrylowo – parafinowa) przez okres 5 dni.

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

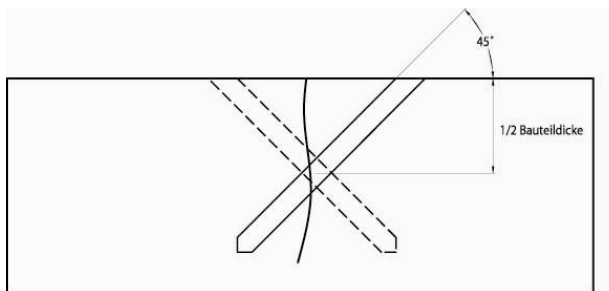
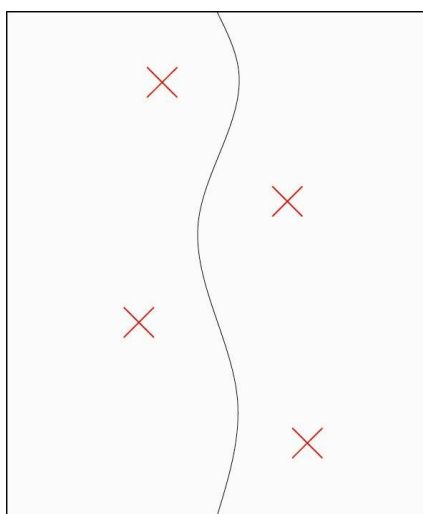
3.2. Naprawa i zabezpieczenie ścian zbiorników.

3.2.1. Iniekcyjne sklejenie rys i pęknięć.

Oznaczone rysy i pęknięcia należy skleić przy pomocy tzw. iniekcji ciśnieniowej.

Tryb wykonania iniekcji ciśnieniowej.

- mechaniczne rozbrzdowanie rysy za pomocą przecinaka lub młotka udarowego na głębokość ok. 1 do 2 cm
- nawiercenie otworów podawczych o średnicy 14 mm pod pakery stalowe rozkręcane 13 x 110 mm umieszczane naprzemiennie po obu stronach rysy w rozstawie od ½ do 1 d (d – grubość przegrody) w zależności od rozwartości rysy



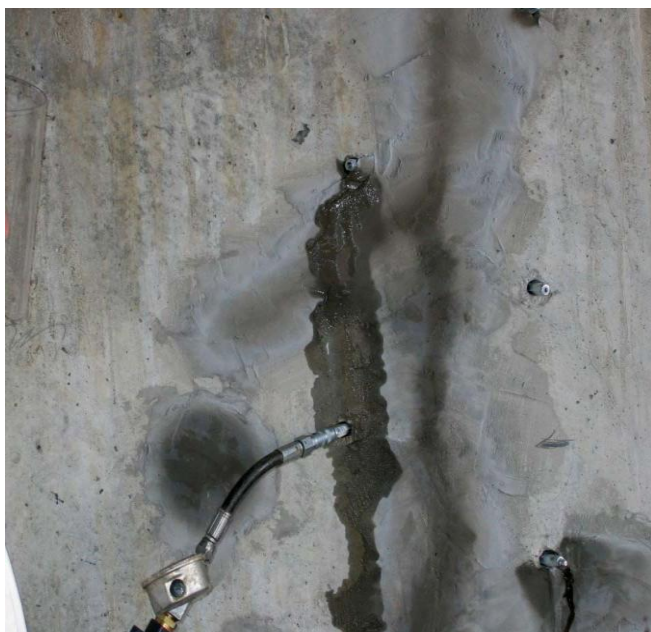
- przedmuchiwanie układu sprężonym powietrzem
- tamponaż bruzdy za pomocą szybkosprawnej, cementowej zaprawy wodoszczelnej

02. ROBOTY BUDOWLANE

ST-02.07.Roboty w zakresie naprawy betonu



- osadzenie pakerów w otworach i ich uszczelnienie
- aplikacja przygotowanej, dwuskładnikowej żywicy epoksydowej za pomocą jednokomponentowej pompy iniekccyjnej o ciśnieniu roboczym do 200 barów, materiał włączamy od pakerów najniższych do najwyższych z zachowaniem kontroli przepływu iniektu



- usunięcie lub odłamanie pakerów i zasklepienie otworów za pomocą szybkosprawnej, cementowej zaprawy wodoszczelnej

Wymagania dla żywicy iniekccyjnej :

- dwuskładnikowa, bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowa

- gęstość $\leq 1,10 \text{ g/cm}^3$
- lepkość $\leq 350 \text{ mPas}$
- wytrzymałość na ściskanie $\geq 55 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 45 \text{ MPa}$
- wydłużenie do zerwania $\geq 5\%$
- skurcz objętości $\leq 5\%$
- certyfikacja wg PN EN 1504 – 5

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

3.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne prętów zbrojeniowych.

Oczyszczone oraz odpowiednio odkute pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć przed działaniem korozji za pomocą środka polimerowo – cementowego zawierającego aktywne inhibitory korozji. Środek nanieść na pręty zbrojeniowe za pomocą pędzla w dwóch warstwach w odstępie czasowym min. 1 godziny.

3.2.3. Naprawa ubytków o głębokości większej od 15 mm

Naprawa ubytków podłoża o głębokości większej od 15 mm należy wykonać za pomocą polimerowo – cementowej, gruboziarnistej, siarczanoodpornej zaprawy naprawczej. Dla ubytków o grubości powyżej 25mm naprawę wykonać warstwami o grubości do 25 mm.

Wymagania dla zaprawy naprawczej:

- gruboziarnista zaprawa polimerowo – cementowa
- spełnia wymogi normy PN EN 1504-3 w zakresie ochrony konstrukcji żelbetowych
- zaprawa konstrukcyjna klasy R4 wg PN EN 1504-3
- klasy ekspozycji XA1-3/XS1-3/XD1-3/XC1-4 wg PN EN 206 – 1

Zalecenia dodatkowe :

- ograniczony skurcz linowy $< 0,8 \text{ mm/m}$
- uziarnienie maksymalne 2,0 mm
- zakres stosowania 6 do 50 mm

Pielęgnacja : zaprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem (pielęgnować) w sposób tradycyjnych (juta i folia) lub chemiczny (dyspersja akrylowo – parafinowa) przez okres 5 dni.

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

3.2.4. Wyprawa izolacyjna ścian zbiorników

Po głębokim czyszczeniu przez piaskowanie oraz naprawom punktowym w miejscach głębokich uszkodzeń warstwę izolacyjną należy wykonać z zaprawy gruboziarnistej pełniącej również funkcję naprawczą w przypadku drobnych ubytków.

Zaprawa powinna być materiałem siarczanoodpornym klasy XA1-3, odpornym na działanie ścieków o pH w zakresie 3,50 do 14.

Wymagania dla zaprawy repofilacyjnej i zabezpieczającej :

- średnioziarnista zaprawa polimerowo – cementowa
- spełnia wymogi normy PN EN 1504-3 w zakresie ochrony konstrukcji żelbetowych
- klasy ekspozycji XA1-3/XS1-3/XD1-3 wg PN EN 206 – 1

Zalecenia dodatkowe :

- ograniczony skurcz liniowy < 0,8 mm/m
- uziarnienie maksymalne 1,5 mm
- zakres stosowania 5 do 15 mm
- odporna na działanie ścieków o pH $\geq 3,5$

Pielęgnacja : zaprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem (pielęgnować) w sposób tradycyjnych (juta i folia) lub chemiczny (dyspersja akrylowo – parafinowa) przez okres 5 dni.

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

4. Uszczelnienie dylatacji

Uszczelnienie dylatacji lub szczelin za pomocą kitu trwale elastycznego.

Do uszczelniania dylatacji należy używać trwale elastycznych, dwuskładnikowych kitów na bazie kauczuku polisulfidowego, trwale odpornych na działanie ścieków.

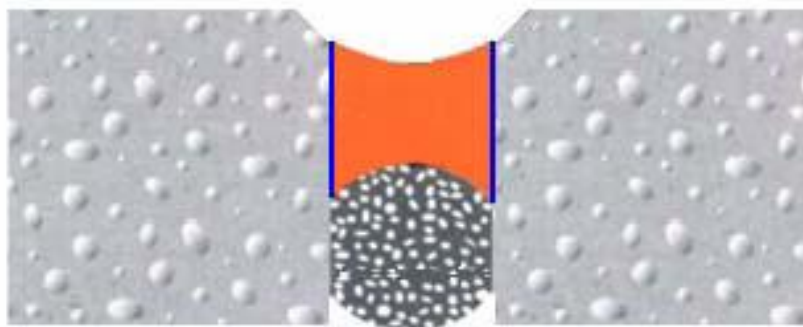
Montaż uszczelnienia :

- krawędzie dylatacji powinny być czyste i suche
- osadzić wałek ograniczający, elastyczny, polipropylenowy o średnicy o 25 do 50 % większej od szerokości dylatacji na głębokości równej szerokości dylatacji
- zagruntować ścianki dylatacji za pomocą premiera na bazie jednoskładnikowej żywicy poliuretanowej
- wypełnić przy pomocy aplikatora przygotowaną szczelinę dylatacyjną

Wymagania dla kitu dylatacyjnego :

- trwale odporny na działanie ścieków
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 0,2$ MPa
- wydłużenie względne do zerwania ≥ 100 %
- twardość Shore a ≥ 12

- ZWG $\geq 25\%$



5. Naprawa i zabezpieczenia płaszcza zewnętrznego.

Powierzchnie zewnętrzne odsłonić po poziomie -0.30m poniżej poziomu terenu.

Po oczyszczeniu, naprawie i reprofilacji powierzchni wg punktów 2 i 3 nanieść elastyczny, wodoszczelny, mrozoodporny szlam polimerowo – cementowy. Materiał ten powinien spełniać następujące wymagania techniczne :

- wysoka paro przepuszczalność, opór na dyfuzję pary wodnej $S_{DH_2O} \leq 4 \text{ m}$
- wysoki opór wobec przenikania CO_2 , $S_{DCO_2} > 50 \text{ mm}$
- 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

5.2.2. Naprawa i zabezpieczenie zbiorników (osadnik wtórny OWR1, zagęszczaczy grawitacyjnych osadu ZGO.1-2)

1. Ocena stanu podłoża i kondycji zbiorników.

1.2. Stan ścian.

Beton ścian jest w stanie dobrym. Widoczna jest jedynie powierzchniowa korozja chemiczna i fizykochemiczna bez śladów korozji zbrojenia. Korona zbiornika jest w stanie dobrym. W strefie gazowej zarówno samej bieżni jak i korony zbiornika widoczne są niewielkie rysy skurczowe.

2. Przygotowanie podłoża betonowego

2.1. Przygotowanie ścian, korony wewnętrznej i zewnętrznej i dna zbiornika.

Po opróżnieniu zbiorników podłoża betonowe należy wstępnie zmyć wodą przy pomocy myjki ciśnieniowej celem usunięcia szlamu, nalotów i resztek ścieków. Oznaczyć rysy i spękania konstrukcji, które mogą infiltrować wodę gruntową do wnętrza zbiornika. Należy również zaznaczyć miejsca w których widoczne są zawilgocenia spowodowane uszkodzeniem izolacji

zewnętrznej i przesiąkaniem wody przez strukturę betonu bez wyraźnych rys lub spękań. Po zakończeniu prac przygotowawczych całą powierzchnię wewnętrzną zbiornika należy oczyścić przez piaskowanie. Po oczyszczeniu sprawdzamy przyczepność podłoża za pomocą metody „Pull – Off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150 m² powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5 N/mm². Najniższy pojedynczy pomiar nie powinien być mniejszy od 1,0 N/mm².

2.2. Przygotowanie bieżni zgarniacza.

Całą powierzchnię bieżni należy oczyścić ze starych powłok przez kucie mechaniczne a następnie dokładnie wypłukać. Po oczyszczeniu sprawdzamy przyczepność podłoża za pomocą metody „Pull – Off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150 m² powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5 N/mm².

3. Naprawa i zabezpieczenie żelbetowej konstrukcji zbiornika.

3.1. Naprawa i zabezpieczenia dna zbiorników.

Do reprofilacji i zabezpieczenia dna należy używać gruboziarnistej, siarczano odpornej zaprawy polimerowo – cementowej.

Naprawa i wyrównanie dna ww zaprawą stanowi wystarczające zabezpieczenie konstrukcji przed działaniem ścieków i nie wymaga wykonania dodatkowych powłok ochronnych.

Wymagania dla zaprawy reprofilacyjnej i zabezpieczającej :

- gruboziarnista zaprawa polimerowo – cementowa
- klasy wytrzymałościowe min. C60/F10/A9 wg PN EN 13813
- klasy ekspozycji XA1-3/XS1-3/XD1-3 wg PN EN 206 – 1

Zalecenia dodatkowe :

- ograniczony skurcz liniowy < 0,5 mm/m
- uziarnienie maksymalne 3 mm
- zakres stosowania 15 do 60 mm
- odporna na działanie ścieków o pH ≥ 3,5

Pielęgnacja : zaprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem (pielęgnować) w sposób tradycyjnych (juta i folia) lub chemiczny (dyspersja akrylowo – parafinowa) przez okres 5 dni.

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

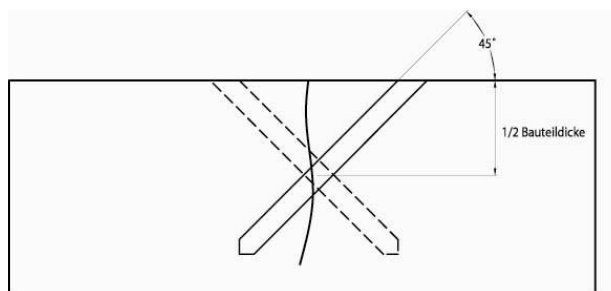
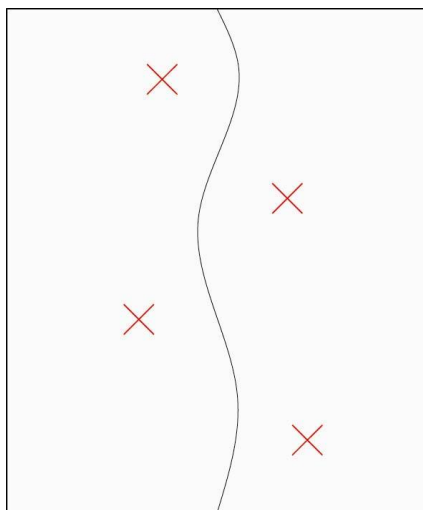
3.2. Naprawa i zabezpieczenie ścian zbiorników.

3.1. Iniekcyjne sklejenie rys i pęknięć (opcja)

Oznaczone rysy i pęknięcia należy skleić przy pomocy tzw. iniekcji ciśnieniowej.

Tryb wykonania iniekcji ciśnieniowej.

- mechaniczne rozbrzdowanie rysy za pomocą przecinaka lub młotka udarowego na głębokość ok. 1 do 2 cm
- nawiercenie otworów podawczych o średnicy 14 mm pod pakery stalowe rozkręcane 13 x 110 mm umieszczane naprzemiennie po obu stronach rysy w rozstawie od $\frac{1}{2}$ do 1 d (d – grubość przegrody) w zależności od rozwartości rysy



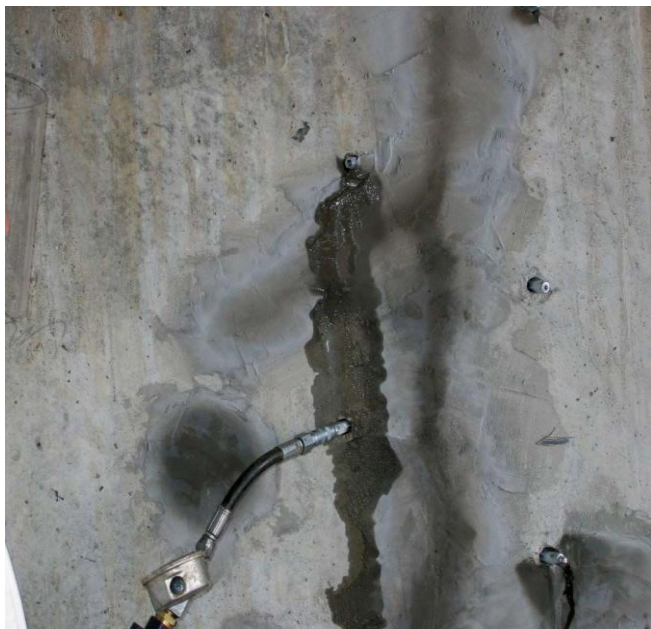
- przedmuchanie układu sprężonym powietrzem
- tamponaż bruzdy za pomocą szybkosprawnej, cementowej zaprawy wodoszczelnej



02. ROBOTY BUDOWLANE

ST-02.07.Roboty w zakresie naprawy betonu

- osadzenie pakerów w otworach i ich uszczelnienie
- aplikacja przygotowanej, dwuskładnikowej żywicy epoksydowej za pomocą jednokomponentowej pompy iniekccyjnej o ciśnieniu roboczym do 200 barów, materiał wtlaczamy od pakerów najniższych do najwyższych z zachowaniem kontroli przepływu iniektu



- usunięcie lub odłamanie pakerów i zasklepienie otworów za pomocą szybkosprawnej, cementowej zaprawy wodoszczelnej

Wymagania dla żywicy iniekccyjnej :

- dwuskładnikowa, bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowa
- gęstość $\leq 1,10 \text{ g/cm}^3$
- lepkość $\leq 350 \text{ mPa}$
- wytrzymałość na ściskanie $\geq 55 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 45 \text{ MPa}$
- wydłużenie do zerwania $\geq 5\%$
- skurcz objętości $\leq 5\%$
- certyfikacja wg PN EN 1504 – 5

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii

3.2. Wyprawa izolacyjna ścian zbiorników

Po głębokim czyszczeniu przez piaskowanie oraz naprawom punktowym w miejscach głębokich uszkodzeń warstwę izolacyjną należy wykonać z zaprawy gruboziarnistej pełniacej również funkcję naprawczą w przypadku drobnych ubytków.

Zaprawa powinna być materiałem siarczanoodpornym klasy XA1-3, odpornym na działanie ścieków o pH w zakresie 3,50 do 14.

Wymagania dla zaprawy repofilacyjnej i zabezpieczającej :

- średnioziarnista zaprawa polimerowo – cementowa
- spełnia wymogi normy PN EN 1504-3 w zakresie ochrony konstrukcji żelbetowych
- klasy ekspozycji XA1-3/XS1-3/XD1-3 wg PN EN 206 – 1

Zalecenia dodatkowe :

- ograniczony skurcz liniowy < 0,8 mm/m
- uziarnienie maksymalne 1,5 mm
- zakres stosowania 5 do 15 mm
- odporna na działanie ścieków o pH $\geq 3,5$

Pielęgnacja : zaprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem (pielęgnować) w sposób tradycyjnych (juta i folia) lub chemiczny (dyspersja akrylowo – parafinowa) przez okres 5 dni.

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

4. Uszczelnienie dylatacji

Uszczelnienie dylatacji lub szczelin za pomocą kitu trwale elastycznego.

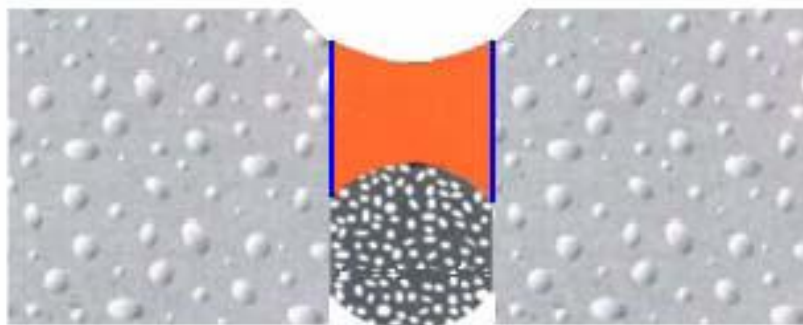
Do uszczelniania dylatacji należy używać trwale elastycznych, dwuskładnikowych kitów na bazie kauczuku polisulfidowego, trwale odpornych na działanie ścieków.

Montaż uszczelnienia :

- krawędzie dylatacji powinny być czyste i suche
- osadzić wałek ograniczający, elastyczny, polipropylenowy o średnicy o 25 do 50 % większej od szerokości dylatacji na głębokości równej szerokości dylatacji
- zagruntować ścianki dylatacji za pomocą premiera na bazie jednoskładnikowej żywicy poliuretanowej
- wypełnić przy pomocy aplikatora przygotowaną szczelinę dylatacyjną

Wymagania dla kitu dylatacyjnego :

- trwale odporny na działanie ścieków
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 0,2$ MPa
- wydłużenie względne do zerwania ≥ 100 %
- twardość Shore a ≥ 12
- ZWG $\geq 25\%$



5. Naprawa i zabezpieczenia płaszcza zewnętrznego.

Powierzchnie zewnętrzne odsłonić po poziomie -0.30m poniżej poziomu terenu.

Po oczyszczeniu, naprawie i reprofilacji powierzchni wg punktów 2 i 3 nanieść elastyczny, wodoszczelny, mrozoodporny szlam polimerowo – cementowy. Materiał ten powinien spełniać następujące wymagania techniczne :

- wysoka paroprzepuszczalność, opór na dyfuzję pary wodnej $S_{DH_2O} \leq 4 \text{ m}$
- wysoki opór wobec przenikania CO_2 , $S_{DCO_2} > 50 \text{ mm}$
- 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

6. Zabezpieczenie bieżni zgarniacza

Zabezpieczenie powierzchni (po wykonanych naprawach) za pomocą elastycznej, antypoślizgowej, wodoszczelnej nawierzchni żywicznej.

6.1. Gruntowanie.

Do gruntowania należy używać żywicy epoksydowej o doskonałej przyczepności do podłoża betonowego i w tym podłoża o podwyższonej wilgotności. Środek gruntujący musi być odporny na zjawisko pęcherzenia osmotycznego.

Materiał powinien być certyfikowany wg PN EN 1504-2

Nakładanie.

Żywicę gruntującą nakładać na przygotowane, czyste i naprawione podłoża za pomocą wałka welurowego równą warstwą w ilości 0,6 do 0,8 kg/m². Świeżą warstwę gruntującą zasypać do wysycenia piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 – 0,8 mm.

6.2. Elastyczna warstwa użytkowa.

Warstwa użytkowa powinna być wykonana z elastycznej żywicy poliuretanowej o wysokiej zdolności mostkowania zarysowań. Materiał powinien być certyfikowany wg PN EN 1504 – 2 i powinien posiadać następujące parametry :

- zdolność mostkowania rys, minimum klasa A4
- wysoka odporność na uderzenie, klasa minimum II ($> 10 \text{ Nm}$)
- odporność na ścieranie $> 3000 \text{ mg}$
- przyczepność $> 1,5 (1,0) \text{ MPa}$

Nakładanie.

Usunąć nadmiar piasku z warstwy gruntującej, krawędzie bieżni dokładnie okleić, przygotowaną żywicę ułożyć za pomocą pacy stalowej gładkiej, warstwą o grubości ok. 1,5 mm, starannie odpowietrzyć okolcowanym wałkiem i zasypać do wysycenia piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4-0,8 mm

6.3. Odporna na ścieranie i działanie promieniowania UV warstwa zamykająca.

Warstwa zamykająca powinna być wykonana z lekko elastyfikowanej, odpornej na ścieranie i działanie promieniowania UV żywicy epoksydowej. Materiał powinien być certyfikowany wg PN EN 1504 – 2 i powinien posiadać następujące parametry :

- zdolność mostkowania rys, minimum klasa A1
- wysoka odporność na uderzenie, klasa minimum III ($> 20 \text{ Nm}$)
- odporność na ścieranie $> 3000 \text{ mg}$
- wytrzymałość na ściskanie, minimum klasa II ($> 50 \text{ N/mm}^2$)
- właściwości antypoślizgowe, klasa III
- przyczepność $> 1,5 (1,0) \text{ MPa}$

Nakładanie.

Usunąć nadmiar piasku z warstwy użytkowej, krawędzie bieżni dokładnie okleić, przygotowaną żywicę ułożyć za pomocą wałka welurowego równą warstwą w ilości 0,6 do 0,8 kg/m².

5.2.3. Istniejące zbiorniki zamknięte.

1. Przygotowanie podłoża betonowego

1.1. Przygotowanie ścian pionowych i skosów.

Po opróżnieniu zbiorników podłoże betonowe należy wstępnie zmyć wodą przy pomocy myjki ciśnieniowej celem usunięcia szlamu, nalotów i resztek ścieków. Po wstępnym oczyszczeniu należy przeprowadzić oględziny stanu podłoża betonowego:

- miejsca wskazujące na korozję zbrojenia (rdzawe naloty, odspojenia otuliny).
- oznaczyć rysy i spękania konstrukcji, które mogą infiltrować wodę gruntową do wnętrza zbiornika lub przepuszczać ścieki pomiędzy komorami.

- miejsca, w których widoczne są zawilgocenia spowodowane uszkodzeniem izolacji zewnętrznej i przesiąkaniem wody przez strukturę betonu bez wyraźnych rys lub spękań.

W miejscach wskazujących na korozję zbrojenia (rdzawe naloty, rysy, odspojenia otuliny) należy skuć beton aż do odkrycia prętów zbrojeniowych w taki sposób, aby możliwe było dokładne oczyszczenie prętów i dokładne nałożenie powłoki antykorozyjnej na całej ich powierzchni. Należy odkuć również wszystkie pola, w których beton jest naruszony, głuchy lub silnie skorodowany.

Dylatacje i bruzdy należy oczyścić (usunąć całą ich zawartość tzn. stary kit uszczelniający i zanieczyszczenia). Krawędzie dylatacji okuć w linii pionowej prostopadle do powierzchni ścian lub po skosie na głębokość pozwalającą odsłonić nośne podłoże. Dopuszcza się też nacięcie nowych szczelin na głębokość 30 – 40 mm po obu stronach bruzdy dylatacyjnej i odkucie betonu pomiędzy szczelinami.

Po zakończeniu prac związanych z odkuwaniem uszkodzonego betonu całą powierzchnię wewnętrzną zbiornika oraz odkute pręty zbrojeniowe należy oczyścić przez piaskowanie. Po oczyszczeniu sprawdzić przyczepność podłoża za pomocą metody „Pull – Off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150 m² powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5 N/mm². Najniższy pojedynczy pomiar nie powinien być mniejszy od 1,0 N/mm². Stal zbrojeniową należy oczyścić do stanu Sa 2^{1/2}.

1.2. Przygotowanie dna zbiornika.

Po opróżnieniu zbiorników skuć luźne nadlewki betonowe, beton wyraźnie skorodowany, spękany lub osłabiony. Powierzchnie dna łuszczące się lub wykazujące znaczne uszkodzenia struktury należy sfrezować przy pomocy frezarki bijakowej na głębokość 10 do 20 mm.

Dylatacje i bruzdy należy oczyścić (usunąć całą ich zawartość tzn. stary kit uszczelniający i zanieczyszczenia). Krawędzie dylatacji okuć w linii poziomej pionowo lub po skosie do powierzchni dna na głębokość pozwalającą odsłonić nośne podłoże. Dopuszcza się też nacięcie nowych szczelin na głębokość 30 – 40 mm po obu stronach bruzdy dylatacyjnej i odkucie betonu pomiędzy szczelinami. Po frezowaniu powierzchnię dna należy wypiąskować, ponieważ frezowanie pozostawia po sobie znaczne ilości betonu wstępnie odspojonego, ale nie dającego się zmieść lub odkurzyć. Po oczyszczeniu sprawdzić przyczepność podłoża za pomocą metody „Pull – Off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150 m² powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5 N/mm². Jeżeli w podłożu po frezowaniu będą występowały nadal rysy lub spękania nacinamy je za pomocą piły do betonu na głębokość ok. 1 do 2 cm i przygotowujemy do iniekcji grawitacyjnej.

2. Naprawa i zabezpieczenie konstrukcji zbiorników.

2.1. Naprawa i zabezpieczenia dna zbiorników.

2.1.1. Sklejanie rys i pęknięć.

Oznaczone i nacięte rysy i pęknięcia w płycie dennej należy uszczelnić i skleić za pomocą tzw. iniekcji grawitacyjnej. Bruzdy dokładnie odkurzyć i osuszyć. Przygotować dwuskładnikową, nisko lepłą żywicę epoksydową i wlać za pomocą aplikatora w bruzdę do całkowitego jej wypełnienia. Po zakończeniu iniekcji świeżą żywicę obsypać piaskiem kwarcowym 0,4-0,8 mm do wysycenia.

Wymagania dla żywicy iniekcyjnej :

- dwuskładnikowa, bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowa
- gęstość $\leq 1,10 \text{ g/cm}^3$
- lepkość $\leq 350 \text{ mPas}$
- wytrzymałość na ściskanie $\geq 55 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 45 \text{ MPa}$
- wydłużenie do zerwania $\geq 5\%$
- skurcz objętości $\leq 5\%$
- certyfikacja wg PN EN 1504 – 5

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

2.1.2. Naprawa bruzd dylatacyjnych i głębokich ubytków.

W przygotowanej, oczyszczonej i odkutej bruzdzie dylatacyjnej należy umieścić listwę stalową lub polipropylenową o szerokości 1 cm i wysokości dostosowanej do głębokości dylatacji. Po zastabilizowaniu listwy za pomocą szybkosprawnej zaprawy cementowej ułożyć siarczaną odporną, polimerowo - cementową warstwę szepną. W świeżą warstwę szepną wkleić siarczanoodporną, gruboziarnistą zaprawę naprawczą przy użyciu kielni i pacy stalowej. W analogiczny sposób należy uzupełnić głębokie, lokalne ubytki o głębokości większej od 40 mm.

Wymagania dla zaprawy repofilacyjnej i zabezpieczającej :

- gruboziarnista zaprawa polimerowo – cementowa
- klasy wytrzymałościowe min. C60/F10/A9 wg PN EN 13813
- klasy ekspozycji XA1-3/XS1-3/XD1-3 wg PN EN 206 – 1

Zalecenia dodatkowe :

- ograniczony skurcz liniowy $< 0,5 \text{ mm/m}$
- uziarnienie maksymalne 3 mm

- zakres stosowania 15 do 60 mm

- odporna na działanie ścieków o $\text{pH} \geq 3,5$

Pielęgnacja : zaprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem (pielęgnować) w sposób tradycyjnych (juta i folia) lub chemiczny (dyspersja akrylowo – parafinowa) przez okres 5 dni.

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

2.1.3. Naprawa i reprofilacja całego dna.

Po wstępnej naprawie dylatacji oraz ubytków głębokich przystąpić do cało powierzchniowej reprofilacji dna zbiorników.

Do zabezpieczenia dna zbiorników należy używać zaprawy gruboziarnistej, siarczanoodpornej zaprawy polimerowo – cementowej, o wymaganiach jak w punkcie 2.1.2.

Naprawa i wyrównanie dna ww zaprawą stanowi wystarczające zabezpieczenie konstrukcji przed działaniem ścieków i nie wymaga wykonania żadnych dodatkowych powłok ochronnych.

Pielęgnacja : zaprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem (pielęgnować) w sposób tradycyjnych (juta i folia) lub chemiczny (dyspersja akrylowo – parafinowa) przez okres 5 dni.

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

2.2. Naprawa i zabezpieczenie ścian i ewentualnych stropów zbiorników.

2.2.1. Iniekcyjne sklejenie rys i pęknięć.

Oznaczone rysy i pęknięcia należy skleić przy pomocy tzw. iniekcji ciśnieniowej.

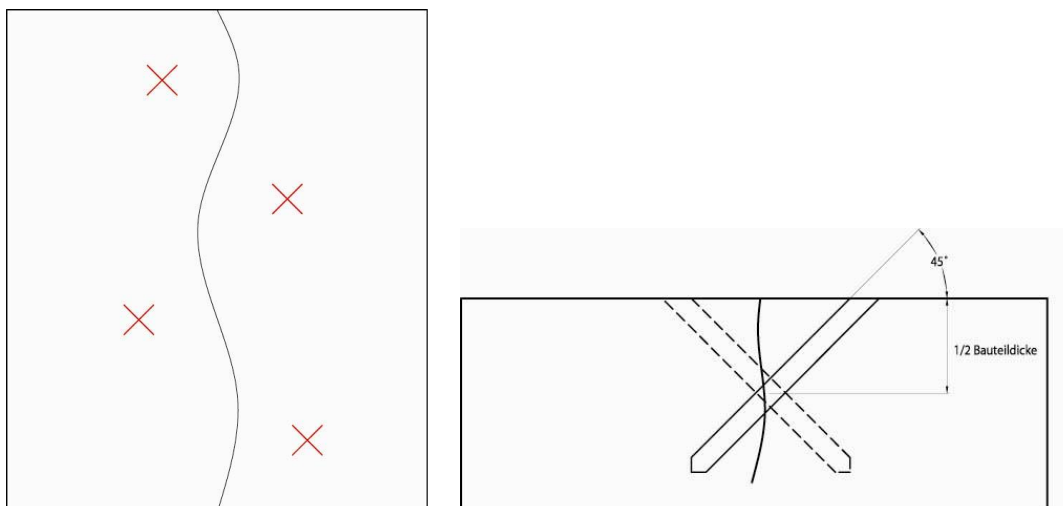
Tryb wykonania iniekcji ciśnieniowej.

- mechaniczne rozbrzdowanie rysy za pomocą przecinaka lub młotka udarowego na głębokość ok. 1 do 2 cm

- nawiercenie otworów podawczych o średnicy 14 mm pod pakery stalowe rozkręcane 13 x 110 mm umieszczane naprzemiennie po obu stronach rysy w rozstawie od $\frac{1}{2}$ do 1 d (d – grubość przegrody) w zależności od rozwartości rysy

02. ROBOTY BUDOWLANE

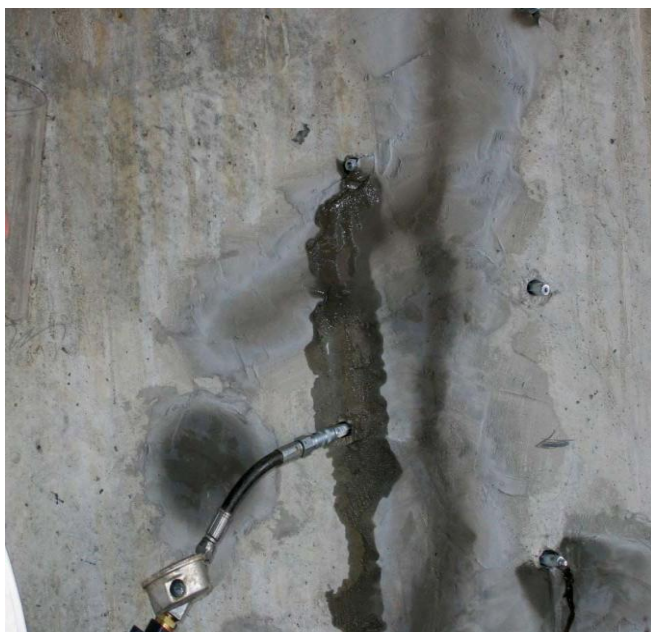
ST-02.07.Roboty w zakresie naprawy betonu



- przedmuchiwanie układu sprężonym powietrzem
- tamponaż bruzdy za pomocą szybkosprawnej, cementowej zaprawy wodoszczelnej



- osadzenie pakerów w otworach i ich uszczelnienie
- aplikacja przygotowanej, dwuskładnikowej żywicy epoksydowej za pomocą jednokomponentowej pompy iniekcyjnej o ciśnieniu roboczym do 200 barów, materiał wtłaczane od pakerów najniższych do najwyższych z zachowaniem kontroli przepływu iniektu



- usunięcie lub odłamanie pakerów i zasklepienie otworów za pomocą szybkosprawnej, cementowej zaprawy wodoszczelnej

Wymagania dla żywicy iniekcyjnej :

- dwuskładnikowa, bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowa
- gęstość $\leq 1,10 \text{ g/cm}^3$
- lepkość $\leq 350 \text{ mPa}$
- wytrzymałość na ściskanie $\geq 55 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 45 \text{ MPa}$
- wydłużenie do zerwania $\geq 5\%$
- skurcz objętości $\leq 5\%$
- certyfikacja wg PN EN 1504 – 5

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

2.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne prętów zbrojeniowych.

Oczyszczone oraz odpowiednio odkute pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć przed działaniem korozji za pomocą środka polimerowo – cementowego zawierającego aktywne inhibitory korozji. Środek nanieść na pręty zbrojeniowe za pomocą pędzla w dwóch warstwach w odstępie czasowym min. 1 godziny.

2.2.3. Naprawa ubytków o głębokości większej od 15 mm

Naprawa ubytków podłoża o głębokości większej od 15 mm należy wykonać za pomocą polimerowo – cementowej, gruboziarnistej, siarczanoodpornej zaprawy naprawczej.

Dla ubytków o grubości powyżej 25mm naprawę wykonać warstwami o grubości do 25 mm.

Wymagania dla zaprawy naprawczej:

- gruboziarnista zaprawa polimerowo – cementowa
- spełnia wymogi normy PN EN 1504-3 w zakresie ochrony konstrukcji żelbetowych
- zaprawa konstrukcyjna klasy R4 wg PN EN 1504-3
- klasy ekspozycji XA1-3/XS1-3/XD1-3/XC1-4 wg PN EN 206 – 1

Zalecenia dodatkowe :

- ograniczony skurcz linowy < 0,8 mm/m
- uziarnienie maksymalne 2,0 mm
- zakres stosowania 6 do 50 mm

Pielęgnacja : zaprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem (pielęgnować) w sposób tradycyjnych (juta i folia) lub chemiczny (dyspersja akrylowo – parafinowa) przez okres 5 dni.

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

2.2.4. Wyprawa izolacyjna ścian zbiorników poniżej linii ścieków

Po głębokim czyszczeniu przez piaskowanie oraz naprawach punktowych w miejscach głębokich uszkodzeń, warstwę izolacyjną należy wykonać z zaprawy gruboziarnistej pełniącej również funkcję naprawczą w przypadku drobnych ubytków.

Zaprawa powinna być materiałem siarczanoodpornym klasy XA1-3, odpornym na działanie ścieków o pH w zakresie 3,50 do 14.

Wymagania dla zaprawy repofilacyjnej i zabezpieczającej :

- średnioziarnista zaprawa polimerowo – cementowa
- spełnia wymogi normy PN EN 1504-3 w zakresie ochrony konstrukcji żelbetowych
- klasy ekspozycji XA1-3/XS1-3/XD1-3 wg PN EN 206 – 1

Zalecenia dodatkowe :

- ograniczony skurcz liniowy < 0,8 mm/m
- uziarnienie maksymalne 1,5 mm
- zakres stosowania 5 do 15 mm
- odporna na działanie ścieków o pH $\geq 3,5$

Pielęgnacja : zaprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem (pielęgnować) w sposób tradycyjnych (juta i folia) lub chemiczny (dyspersja akrylowo – parafinowa) przez okres 5 dni.

Należy przestrzegać warunków przygotowania materiału i warunków aplikacji wymaganych przez dostawcę technologii.

2.2.5. Wyprawa izolacyjna strefy gazowej oraz strefy zmiennego lustra ścieków dla zbiorników pracujących w trybie zamkniętym (ściany od wysokości – 0,5 m poniżej minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku oraz strop jeżeli ma konstrukcję żelbetową)

Po naprawie ubytków i wyrównaniu podłoża opisanych w punkcie 2.2.3. należy przystąpić do nałożenia wyprawy kwasoodpornej.

Ze względu na intensywną korozję kwasową, spowodowaną biogenicznym kwasem siarkowym, zabezpieczenie w postaci wyprawy kwasoodpornej, na bazie lepiszcza polimerowo – silikatowego.

Oprócz wysokiej i trwałej odporności na działanie kwasów hybrydy polimerowo – silikatowe są bardzo odporne na ścieranie. Zaprawy są mało przepuszczalne, co zabezpiecza je przed pęcherzeniem i odspajaniem od podłoża na skutek działania wilgoci wtórnej. Przed przystąpieniem do nakładania powłoki podłoże powinno być powierzchniowo suche choć nie wymaga się badania wilgotności resztkowej. Po przygotowaniu zaprawę наносimy ręcznie pacą stalową gładką lub przy pomocy pompy ślimakowej dwoma warstwami o grubości pojedynczej warstwy netto ok. 1,5 mm. Po nałożeniu zaprawę można wygładzić za pomocą pacy stalowej gładkiej lub pozostawić w postaci nawierzchni o strukturze skóry pomarańczy w przypadku natrysku. Zacieranie z punktu widzenia jakości izolacji nie jest konieczne. Zaprawa nie wymaga dodatkowej pielęgnacji.

Odstęp czasowy pomiędzy kolejnymi warstwami powinien być ograniczony do minimum tzn. drugą warstwę nakładamy na pierwszą podwiązaną, stabilną ale jeszcze lepką. Odstęp ten zależy od temperatury i wynosi 2 do 12 godzin.

Uwaga : pełne obciążenie ściekami po 7 dniach od zakończenia aplikacji.

3. Uszczelnienie dylatacji

Uszczelnienie dylatacji lub szczelin za pomocą kitu trwale elastycznego.

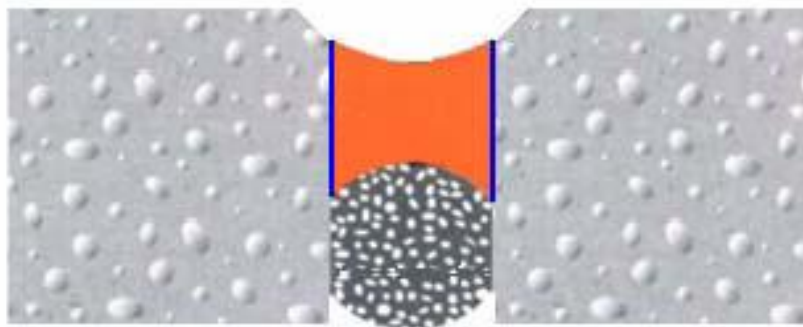
Do uszczelniania dylatacji należy używać trwale elastycznych, dwuskładnikowych kitów na bazie kauczuku polisulfidowego, trwale odpornych na działanie ścieków.

Montaż uszczelnienia :

- krawędzie dylatacji powinny być czyste i suche
- osadzić wałek ograniczający, elastyczny, polipropylenowy o średnicy o 25 do 50 % większej od szerokości dylatacji na głębokości równej szerokości dylatacji
- zagruntować ścianki dylatacji za pomocą premiera na bazie jednoskładnikowej żywicy poliuretanowej
- wypełnić przy pomocy aplikatora przygotowaną szczelinę dylatacyjną

Wymagania dla kitu dylatacyjnego :

- trwale odporny na działanie ścieków
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 0,2$ MPa
- wydłużenie względne do zerwania ≥ 100 %
- twardość Shore a ≥ 12
- ZWG $\geq 25\%$



4. Naprawa i zabezpieczenia płaszcza zewnętrznego.

Powierzchnie zewnętrzne odsłonić po poziomie -0.30m poniżej poziomu terenu.

Po oczyszczeniu, naprawie i reprofilacji powierzchni wg punktów 1 i 2 nanieść elastyczny, wodoszczelny, mrozoodporny szlam polimerowo – cementowy. 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 rozwartości do 0,5 mm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Kontroli podlega:

- przydatność materiałów do wbudowania,
- jakość materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- prawidłowość wykonania napraw, powłok, zabezpieczeń

02. ROBOTY BUDOWLANE

ST-02.07. Roboty w zakresie naprawy betonu

- 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.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST- 00.01 pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest :

1 m² - naprawy oraz zabezpieczenia płaskich płyt żelbetowych, posadzek betonowych, ścian żelbetowych, podłoży itp.,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 8.

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.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01 pkt. 9.

Cena wykonania naprawy powierzchni betonowych i żelbetowych rozliczana w m² obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji,

02. ROBOTY BUDOWLANE

ST-02.07. Roboty w zakresie naprawy betonu

- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża i prace zasadnicze:
 - odkucie otuliny wokół odsłoniętych prętów zbrojeniowych oraz usunięcie luźnych fragmentów betonu,
 - oczyszczenie prętów zbrojeniowych oraz powierzchni betonu,
 - pokrycie odrdzewionego zbrojenia środkiem do ochrony przeciwkorozyjnej stali zbrojeniowej,
 - pokrycie warstwą szczepną,
 - uzupełnienie otuliny zbrojenia oraz ubytków betonu,
 - uszczelnienie nieszczelności (rys),
 - wyrównanie i wygładzenie powierzchni betonowych,
 - wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych i żelbetowych powłoką ochronną z żywicy epoksydowej zgodnie z ST-04.01 „Roboty izolacyjne”,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

1. Instrukcje producenta preparatów zabezpieczających
2. PN-EN 132504-2:2002/Ap1:2004 - Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia