

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

## **ST- 06**

### **Powłoki ochronne i naprawy powierzchni betonowych**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)  
Dział robót – 45000000-7 – Prace budowlane

Grupa robót – 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

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

Kategoria robót:

45262000-1 Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe

➤ 45262330-3 Roboty w zakresie naprawy betonu

➤ 45262600-7 Różne specjalne roboty budowlane



**SPIS TREŚCI**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
2. Przedmiot ST .....	5
3. Zakres stosowania ST.....	5
4. Zakres robót objętych ST .....	5
5. Określenia podstawowe .....	5
6. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
7. MATERIAŁY .....	6
8. Źródła pozyskania materiałów .....	6
9. Wymagania ogólne dla materiałów .....	6
9.1.1. Materiały iniekcyjne oraz pomocnicze .....	6
9.1.2. Siarczanoodporna zaprawa naprawczej typu (S)PCC-HS o gr. 10 mm .....	6
9.1.3. Powłoka chemoodporna.....	7
9.1.4. Powłoka dyfuzyjna .....	7
10. Transport i składowanie .....	7
11. SPRZĘT .....	7
12. TRANSPORT .....	8
13. WYKONANIE ROBÓT .....	8
14. Naprawa (reprofilacja) powierzchni betonowych.....	8
14.1.1. Założenia wstępne .....	8
14.1.2. Roboty przygotowawcze .....	8
14.1.3. Roboty naprawcze .....	9
14.1.4. Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych.....	9
14.1.5. Uzupełnienie ubytków betonu i otuliny zbrojenia metodą obróbki ręcznej.....	9
14.1.6. Elastyczne uszczelnienie rys, pęknięć i szwów roboczych.....	10
15. POWŁOKI OCHRONNE .....	11
15.1.1. POWŁOKA CHEMOODPORNA.....	11
15.1.2. USZCZELNIENIE DYLATACJI.....	12
15.1.3. Zabezpieczenie zewnętrznych powierzchni pionowych ścian (powyżej poziomu terenu) - POWŁOKA DYFUZYJNA. ....	13
15.1.4. Impregnacja hydrofobizująca powierzchni betonu spadkowego i elementów prefabrykowanych.....	14
16. DODATKOWE UWAGI WYKONAWCZE .....	14
17. Wymagania szczegółowe dla wybranych obiektów.....	14
17.1.1. Zagęszczacz osadu wstępnego (ob. nr 40).....	14
17.1.2. Zbiornik retencyjny odpadów (ob. nr 16) .....	15
17.1.3. Pompownia osadu wstępnego - obiekt nr 26.....	15
17.1.4. Dezodoryzacja Nr3 zanieczyszczonego powietrza - obiekt 32.3.....	15
18. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	15
19. OBMIAR ROBÓT .....	15
20. ODBIÓR ROBÓT .....	16
21. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	16
22. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	16



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przewidzianych do wykonania w ramach Kontraktu pn.: „**ZADANIE 9.3 Przebudowa gospodarki osadowej Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Elckiej**”.

### 3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

***Nazw firmowych (handlowych) materiałów i produktów użytych w Specyfikacji Technicznej nie należy traktować, jako narzuconych bądź sugerowanych przez Zamawiającego. Służą one tylko i wyłącznie określeniu projektowanych parametrów materiałów i produktów. W każdym przypadku mogą być stosowane inne równoważne wyroby i produkty innych firm spełniające wymagania podane w dokumentacji przetargowej.***

### 4. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie naprawy i zabezpieczenia powierzchni betonu ujętych w Dokumentacji Projektowej dla niniejszej Umowy.

Zakres robót obejmuje:

- badanie podłoża
- przygotowanie podłoża
- skucie na odpowiednią głębokość i oczyszczenie;
- przygotowanie powierzchni pod naprawę wraz z likwidacją istniejących powłok zabezpieczających,
- czyszczeniem strumieniowo-ściernym
- oczyszczeniem odkrytej skorodowanej stali zbrojeniowej,
- zabezpieczenie stali zbrojeniowej powłoką zabezpieczającą,
- wykonanie warstwy szczelnej,
- nałożenie warstw ochronnych, reprofilacyjnych,
- pielęgnację ułożonej warstwy.
- powłoki ochronne

Wykaz obiektów, w których przewiduje się prace objęte specyfikacją:

➤ **obiekty istniejące do przebudowy:**

- Zagęszczacz osadu wstępnego (obiekt nr 40),

➤ **obiekty nowoprojektowane do wykonania:**

- Zbiornik retencyjny odpadów (obiekt nr 16),
- Pompownia osadu wstępnego (obiekt nr 26),
- Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza Nr 3 (obiekt nr 32.3),

### 5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.

### 6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.

Szczegółowe wymagania dla betonu podaje specyfikacja ST-04 Roboty betonowe.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inżyniera. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inżyniera.

## 7. MATERIAŁY

### 8. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych uzyskane od producenta.

### 9. Wymagania ogólne dla materiałów

Materiały stosowane do napraw i ochrony betonu przed korozją winny stanowić rozwiązania systemowe i spełniać

- ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
- ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
- ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.
- ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych Cz.1: Wyroby betonowe.
- ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
- ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.
- PN-EN 197-1:2012 - Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakikolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt i odpowiedzialność wykonawcy. Wszystkie materiały wymagają akceptacji Inżyniera.

#### 9.1.1. Materiały iniekcyjne oraz pomocnicze

- Żywica poliuretanowa "PUR" iniekcyjne do elastycznego wypełniania rys
- Żywice epoksydowe iniekcyjne do skalającego wypełniania rys - iniekcyjna żywica epoksydowa do uciągającego (sklejającego) wypełnienia suchych i wilgotnych rys i pęknięć o rozwarości od 0,2 mm. Lepkość materiału przy temp. 20°C i wilgotności względnej powietrza 50% wynosi ca. 310 mPas.
- Pakery iniekcyjne - Pakery iniekcyjne rozporowe krótkie  $\phi 13\text{mm}$ , dł.=100 mm
- Zaprawa szybkowiążąca, uszczelniająca - zaprawa szybkowiążąca do uszczelniania dynamicznych wpływów wody oraz do zamknięcia rysy.
- Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych, - mineralna antykorozyjna powłoka ochronna prętów zbrojeniowych przy uzupełnianiu ubytków betonu metodą obróbki ręcznej lub metodą natrysku na mokro. Materiał наносzony w dwóch warstwach na oczyszczone zbrojenie do klasy SA2,5 wg PN-EN ISO 12944-4:2001. Zastosowanie zgodnie z zasadą 11 - Metoda 11.1 wg PN-EN 1504-9. Certyfikacja wg EN 1504-7.
- Warstwa szczipna (tzw. pomosty łączące) do zapraw typu PCC - mineralna warstwa szczipna o wysokiej odporności na siarczany. Zastosowanie zgodnie z zasadą 3 - Metoda 3.1 wg PN-EN 1504 część 3 i część 9. Certyfikacja wg EN 1504- 3.
- Zaprawa naprawcza typu SPCC II - zbrojona włóknami zaprawa typu (S)PCCII o wysokiej odporności na siarczany (nie zawiera glinianu trójwapniowego C3A=0) do napraw konstrukcyjnych klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3 dla powierzchni poziomych, pionowych i pułapowych, wliczana do współpracy statycznej. Aplikowana metodą natrysku na mokro lub metodą obróbki ręcznej dla gr. warstwy: min. 6 mm, max 25 mm, łączna max.50 mm, max łączna grubość przy naprawach punktowych 100 mm. Zastosowanie zgodnie z zasadą 3, 4 i 7 - Metoda 3.1, 3.3, 4.4, 7.1 i 7.2 wg PN-EN 1504-9. Spełnia wymagania dla klas ekspozycji X0, w zakresie korozji zbrojenia XC1÷4, XD1÷3, XS1÷3 oraz w zakresie korozji betonu XF1÷4 oraz XA1÷3 zgodnie z tablicą 1 normy PN-EN 206-1:2003. Przy obróbce ręcznej konieczne jest użycie warstwy szczipnej.

#### 9.1.2. Siarczanoodporna zaprawa naprawcza typu (S)PCC-HS o gr. 10 mm

Zaprawa zbrojona włóknami zaprawa typu (S)PCCII o wysokiej odporności na siarczany (nie zawiera glinianu trójwapniowego C3A=0) do napraw konstrukcyjnych klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3 dla powierzchni poziomych, pionowych i pułapowych, wliczana do współpracy statycznej. Aplikowana metodą natrysku na mokro lub metodą obróbki ręcznej dla gr. warstwy: min. 6 mm, max 25 mm, łączna max.50 mm, max łączna grubość przy naprawach punktowych 100 mm. Zastosowanie zgodnie z zasadą 3, 4 i 7 - Metoda 3.1, 3.3, 4.4, 7.1 i 7.2 wg PN-EN 1504-9. Spełnia wymagania dla klas ekspozycji X0, w zakresie korozji zbrojenia XC1÷4, XD1÷3, XS1÷3 oraz w zakresie korozji betonu XF1÷4 oraz XA1÷3 zgodnie z tablicą 1 normy PN-EN 206-1:2003. Przy obróbce ręcznej konieczne jest użycie warstwy szczipnej.

Odskok - strata w materiale w metodzie natrysku na mokro o wartości 5% liczona od całości zużytego

materiału zgodnie z instrukcją ITB nr 299/1991.

Nałożenie metodą natrysku na mokro o gr. 1 cm zaprawy naprawczej typu SPCCII. Zużycie materiału wraz z odskokiem (wraz ze stratą materiału) o wartości 5% liczoną od całości zużytego materiału zgodnie z instrukcją ITB nr 299/1991.

### 9.1.3. Powłoka chemoodporna

Zaprawa zbrojona włóknami, wysoce odporna na siarczany wyprawa dla obiektów gospodarki wodno - ściekowej, sztywna, paroprzepuszczalna, wodoszczelna i siarczanoodporna powłoka mineralna modyfikowana tworzywami sztucznymi. Dopuszczalny zakres grubości wyprawy: 5÷15 mm

Właściwości produktu

- Produkt jednokomponentowy, wiązany cementem, ulepszony tworzywami sztucznymi
- Do aplikacji ręcznej lub metodą natrysku na mokro
- Odporny na działanie ścieków o wartości pH w zakresie od 3,35 do 14
- Odporny na długotrwałe działanie wody, szczelny dla chlorków
- Otwarty na dyfuzję pary wodnej, wodoszczelny
- Certyfikowany zgodnie z PN-EN 1504 część 3

Zakresy stosowania

- Powłoka ochronna elementów betonowych, żelbetowych, z betonu sprężonego (zarówno nowych jak i poddawanych remontowi) związanych z gospodarką wodno-ściekową.
- Przede wszystkim do zastosowania w zbiornikach przelewowych, osadnikach wstępnych, osadnikach wtórnych, osadnikach na osad czynny, piaskownikach, obiektach doprowadzających, zagęszczaczach osadu, zamkniętych komorach fermentacyjnych (w strefie osadu).
- Klasyfikacja zgodnie z PN-EN 1504 część 3, zasada 3, metoda 3.1 i 3.3.
- Zastosowanie zgodnie z PN-EN 206 w klasach ekspozycji XD 1÷3, XS 1÷3 i XA 1÷3.

Gruntowanie podłoża -

Powłoka z barwnego, bezrozpuszczalnikowego produktu ze specjalnego poliuretanu. Powłoka charakteryzuje się dużą odpornością na promienie UV, wysoką dyfuzyjnością (klasa I), dobrą odpornością na rozwodnione kwasy, zasady i roztwory solne (patrz tabela odporności chem. produktu) oraz mostkuje rysy mogące powstać w podłożu w klasie A3(-20°C)

### 9.1.4. Powłoka dyfuzyjna

(na powierzchnie zewnętrzne ścian od poziomu terenu w górę)

Powłoka siarczanoodporna zaprawa drobnoziarnista, modyfikowana polimerami, klasy R2 zgodnie z tabelą 3 normy PN-EN 1504-3 przeznaczona do stosowania w obiektach budowlanych na zewnątrz, jak i wewnątrz zarówno nowych jak i poddawanych remontowi, w obszarach nie podlegających bezpośrednio obciążeniom mechanicznym takim jak ruch pieszego lub ruch pojazdów. Nakładana metodą obróbki ręcznej lub metodą natrysku na mokro w grubościach 2÷10 mm.

Certyfikowany wg PN-EN 1504-3 dla zasady 3 i metody 3.1 i 3.3.

Gruntowanie - elastyczna powłoka na elementy zarysowane bądź mogące ulec zarysowaniu. Wykazuje wysoką zdolność pokrywania (mostkowania) rys.

Zachowuje elastyczność w temperaturach ujemnych do -35°C

Wyprawa elastyczna o klasie rysoprzykrywalności B3.1(-20°C) przy grubości suchej warstwy wynoszącej 2000 µm – zgodnie z tablicą nr 7 normy EN 1504-2:2004 (Metoda B, cykliczne rozwieranie rysy). Odporny na pękanie w przypadku wystąpienia rys (statycznych) podłoża do 1,5 mm przy podłożu szorstkim oraz do 1,1 mm przy podłożu gładkim (dla gr. suchej warstwy 2 mm). Tworzy system zabezpieczenia OSDI.

Barwna, elastyczna, powłoka ochronna na bazie dyspersji akrylu.

## 10. Transport i składowanie

Transport i składowanie winno być zgodne z wymaganiami producenta.

## 11. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępując do robót winien dysponować następującym sprzętem:

- Rusztowaniami przejezdnymi
- zgodne z normą PN-EN 1004:2005 Ruchome rusztowania robocze wykonane z prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych. Materiały, wymiary, obciążenia projektowe, wymagania bezpieczeństwa i warunki wykonania i ogólne zasady projektowania
- Agregatem do mycia ciśnieniowego.
- Młotek Schmidta (Sklerometr)

Młotek Schmidta seria N. Zakres pomiarowy od 10 do 70 MPa (1450 do 10152 psi).

Urządzenie powinno spełniać wymagania następujących norm:

- PN-EN 12504 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia
- PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
- Instrukcja ITB nr 210 Metoda sklerometryczna do badań wytrzymałości betonu w konstrukcji, 1977
- Dyna Pull-off Tester

Urządzenie do pomiaru wytrzymałości na odrywanie.

Maksymalna siła zrywająca 16 kN, dokładność 2 %.

Wynik wyświetlany w kN, N/mm<sup>2</sup> (dla płytki  $\phi$  50 mm), lbf lub psi.

Badania wytrzymałości betonu na rozciąganie (odrywanie) przeprowadzono metodą „pull-off”, zgodnie z PN-EN 1542: 2000.

## 12. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inżyniera.

## 13. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST-00.

## 14. Naprawa (reprofilacja) powierzchni betonowych

W ramach przebudowy i rozbudowy oczyszczalni przewidziano wykonanie reprofilacji istniejących powierzchni betonowych. Przed przystąpieniem do napraw należy uprzednio wykonać hydromechaniczne oczyszczenie przedmiotowych powierzchni betonowych, następnie należy zabezpieczyć antykorozyjnie odsłonięte pręty zbrojenia i docelowo, na tak przygotowaną powierzchnię założyć szpachle uzupełniające i wyrównujące ubytki betonu.

### 14.1.1. Założenia wstępne

- ilość badań na odrywanie w odniesieniu do jednostki powierzchni: 1 badanie / 30m<sup>2</sup>;
- badania dokona Wykonawca na swój koszt (przy obecności dostawcy technologii), a o terminie ich przeprowadzenia powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego
- jeśli wynik badania na odrywanie będzie niższy niż 1,0 MPa, zostanie dobrana przez Projektanta inna alternatywna metoda naprawy powierzchni betonowej dopasowana adekwatnie do uzyskanego badaniem wyniku;
- wilgotności podłoża przed aplikacją materiałów powłokowych na bazie żywic reaktywnych:
  - powłoka z żywic epoksydowych: **6%,**
  - powłoka z poliuretanów: **nie więcej niż 4%.**

Każdorazowo należy uwzględnić informacje zawarte w karcie technicznej wybranego produktu danego producenta.

### 14.1.2. Roboty przygotowawcze

- a) usunąć wierzchnią warstwę zanieczyszczonego i uszkodzonego betonu oraz odkuć skorodowane pręty zbrojeniowe zgodnie z pkt. 7.2.4 oraz A.7.2.4 normy PN-EN 1504-10:2005,
- c) oczyścić odsłonięte zbrojenie z rdzy (do stopnia Sa 2<sup>1/2</sup> wg PN-EN ISO 12944-4) zgodnie z pkt. 7.3 normy PN EN 1504-10:2005.
- d) oczyścić beton metodą strumieniowo-ścierną np. przez piaskowanie na mokro.



Podłoże powinno być wolne od pyłu, luźnych fragmentów materiału, zanieczyszczenia powierzchni oraz materiałów zmniejszających przyczepność lub uniemożliwiających zwilżanie przez materiały naprawcze. Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie (sprawdzona metodą „pull-off”) powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0 MPa.

Przygotowanie podłoża betonowego i zbrojenia powinno być odpowiednie do wymaganego stanu podłoża oraz do stanu konstrukcji, tak aby możliwe było właściwe zastosowanie wyrobów i systemów naprawczych. Powinno ono być przeprowadzone w taki sposób, aby umożliwić wykonanie ochrony lub naprawy zgodnie z PN-EN 1504 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności” część 1÷10.

d) zinventaryzować oczyszczoną powierzchnię ściany ze względu na możliwość występowania rys, bądź innych uszkodzeń widocznych dopiero po oczyszczeniu powierzchni betonu;

Wymagania dotyczące przygotowania podłoża są zawarte w normie PN-EN 1504-10:2005 (pkt.7 oraz załącznik A7 w/w normy)

### 14.1.3. Roboty naprawcze

#### 14.1.4. Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych

zgodnie z PN-EN 1504-9:2008 - metoda 11.1 - Nakładanie na zbrojenie powłoki zawierającej aktywne domieszki

Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenie – niezwłocznie po jego oczyszczeniu – wykonać powłoką ochrony przeciwkorozyjnej na bazie szlamu cementowego, ulepszanego polimerami do ochrony antykorozyjnej prętów zbrojeniowych przy uzupełnianiu ubytków betonu metodą obróbki ręcznej lub metodą natrysku na mokro;

Materiał należy nanieść w dwóch warstwach przy użyciu małego, okrągłego pędzla o krótkim i sztywnym włosiu.

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla powłok mineralnych do antykorozyjnego zabezpieczenia prętów zbrojeniowych:

- temperatura powierzchni prętów zbrojeniowych  $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

Materiał powinien posiadać deklarację właściwości użytkowych (certyfikowany zgodnie z PN-EN 1504-7).

#### 14.1.5. Uzupełnienie ubytków betonu i otuliny zbrojenia metodą obróbki ręcznej

- a) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- b) na powierzchnię ubytku przeznaczoną do reprofiliacji należy nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) warstwę szepną (tzw. pomost łączący) z materiału na bazie cementu odpornego na siarczany i wyprowadzić na około 1 cm poza obszar ubytku (zużycie teoretyczne materiału wynosi ok.  $1,1 \text{ kg/m}^2$ ). W przypadku materiałów modyfikowanych tworzywami sztucznymi obowiązują zasady obróbki jak w przypadku materiałów mineralnych, dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża.
- c) nanieść metodą „świeże na świeże” na aktywną pod względem sklejenia warstwę szepną zaprawę naprawczą typu (S)PCCII o następujących właściwościach:
  - zaprawa klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3,
  - zbrojona włóknami,
  - odporność na siarczany - spełnienie wymagań dla klasy ekspozycji **XA3** wg PN EN 206-1;
  - nie zawiera trójglinianu wapniowego ( $\text{C}_3\text{A}=0$ );
  - szczelność dla chlorków - spełnienie wymagań dla klas ekspozycji XD 1÷3 wg PN EN 206-1,
  - absorpcja kapilarna (metoda badania wg EN 13057)  $\leq 0,5 \text{ kg/m}^2\text{xh}^{-0,5}$ ,
  - współczynnik rozszerzalności cieplnej (metoda badania wg EN 1770):  $15,8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
  - przyczepność (metoda badania wg PN-EN 1542):  $\geq 2,0 \text{ MPa}$ ,
  - wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu i wytrzymałość na ściskanie wg EN 196-1:

Ilość dni	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu	Wytrzymałość na ściskanie
po 7 dniach	$\geq 6 \text{ MPa}$ ;	$\geq 35 \text{ MPa}$ ;
po 28 dniach	$\geq 8 \text{ MPa}$ ;	$\geq 45 \text{ MPa}$ ;

- moduł dynamiczny  $E_{\text{dyn}}$  po 28 dniach ok. 25 000 MPa

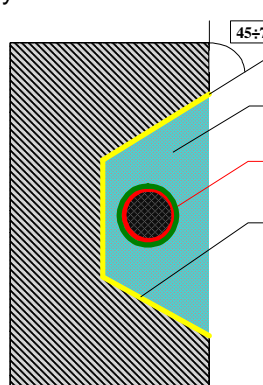
Należy przestrzegać następującego zakresu grubości warstw:

- minimalna grubość warstwy w 1 etapie nanoszenia = 6 mm

- maksymalna grubość warstwy na 1 etap = 25 mm,
- maksymalna łączna grubość warstwy = 50 mm.
- maksymalna łączna grubość przy naprawach punktowych = 100 mm

**Uwaga!** Nie należy nakładać zaprawy naprawczej na przeschniętą warstwę szepną. W przypadku, gdy przeschnięcie nastąpiło, można nanieść ponownie warstwę szepną (lecz tylko jeden raz) lub ponownie oczyścić powierzchnię ubytku.

Rys. 1.



1. **Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia materiałem mineralnym**  
(przed uzupełnieniem ubytków betonu zaprawa naprawczą metodą obróbki ręcznej lub metoda natrysku na mokro): 2 cykle
2. **Warstwa szepna** z materiału mineralnego na bazie cementu odpornego na siarczany: 1 cykl
3. **Zbrojona włóknami zaprawa typu (S)PCCII** o następujących właściwościach
  - klasy R4 wg PN-EN 1504-3,
  - nie zawierająca trójtlenku wapniowego ( $C_3A=0$ ),
  - spełniająca wymagania dla klas ekspozycji XA3, XD 1÷3 wg PN EN 206-1
  - absorpcja kapilarna (metoda badania wg EN 13057)  $\leq 0,5 \text{ kg/m}^2\text{xh}^{-0,5}$ ,
  - współczynnik rozszerzalności cieplnej (metoda badania wg EN 1770):  $15,8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
  - przyczepność (metoda badania wg PN-EN
  - moduł dynamiczny  $E_{\text{dyn}}$  po 28 dniach ok. 25 000 MPa 1542):  $\geq 2,0 \text{ MPa}$ ,

#### 14.1.6. Elastyczne uszczelnienie rys, pęknięć i szwów roboczych

Istniejące rysy lub pęknięcia o rozwarości powyżej 0,1 mm oraz nieszczelne szwy robocze (szczególnie na styku ściany z dnem) należy wypełnić (uszczelnąć) metodą iniekcji ciśnieniowej elastycznym materiałem iniekcyjnym na bazie żywicy poliuretanowej o następujących właściwościach (wszystkie wymagane wartości są podane dla 20°C i względnej wilgotności powietrza 50%):

- 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 12648-2;
- d) przyczepność (wytrzymałość na odrywanie):  $0,6 \text{ N/mm}^2$  (MPa) wg EN 12648-1, suchy i mokry beton
- e) zakres zastosowania:

#### Klasyfikacja wyrobu iniekcyjnego wg PN-EN 1504-5 jako U(D1) W(1) (1/2/3/4) (6/35)

U – zamierzone zastosowanie

D: wyrób iniekcyjny do elastycznego wypełniania rys

D1: wodoszczelny przy  $2 \times 10^5 \text{ Pa}$

W – urabialność

– minimalna szerokość rysy 0,1 mm

(1/2/3/4): stopień zawilgocenia rysy (1- rysa sucha, 2 wilgotna, 3 mokra, 4 wypływ wody)

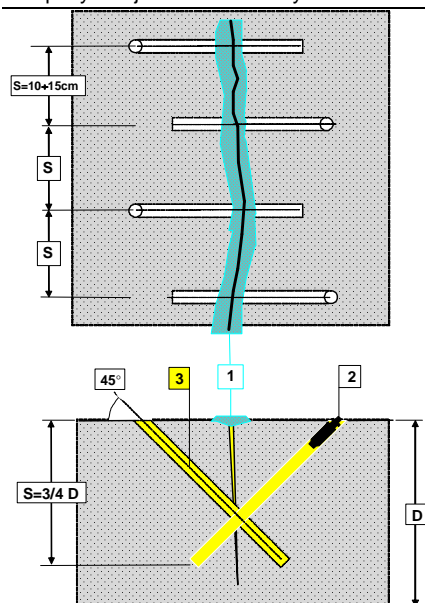
(6/35): minimalna i maksymalna temperatura stosowania.

Materiał iniekcyjny powinien posiadać następujące dokumenty:

- znak CE zgodnie z PN-EN 1504-5, deklarację właściwości użytkowych,
- atest higieniczny PZH,

Przed przystąpieniem do iniekcji należy zamknąć z dostępnej strony rozkute rysy lub pęknięcia szybkością, wodoszczelną zaprawą pęczniącą. Do iniekcji zaleca się użyć iniekcyjne pakery rozporowe o średnicy  $\varnothing 13 \text{ mm}$  oraz o dł.  $L=75 \text{ mm}$  lub  $150 \text{ mm}$  z zaworem zwrotnym.

Rys. 2



1. Zamknięcie rysy: szybkosprawną, wodoszczelna zaprawa pęczniejąca (deklaracja właściwości użytkowych oraz atest higieniczny PZH)
2. Paker iniekcyjny rozporowy o średnicy  $\varnothing 13$  mm i dł. 75 lub 150 mm
3. Uszczelniająca iniekcja ciśnieniowa rys lub pęknięć oraz szwów roboczych przy użyciu elastycznej, iniekcyjnej żywicy poliuretanowej o następujących właściwościach:
  - o lepkości poniżej 60 mPas,
  - pęcznienie w kontakcie z wodą poniżej 1,05 wg EN 14406,
  - wydłużenie w rysie powyżej 10% wg EN 12648-2,
  - przyczepność (wytrzymałość na odrywanie): 0,6 N/mm<sup>2</sup> (MPa) wg EN 12648-1,
  - sklasyfikowanej zgodnie ze znakiem CE wg EN 1504-5 jako **U(D1) W(1) (1/2/3/4) (6/35)** oraz posiadającej ważne dokumenty dopuszczające do stosowania (deklaracja właściwości użytkowych zgodnie ze znakiem CE wg PN-EN 1504-5 oraz atest higieniczny PZH)

## 15. POWŁOKI OCHRONNE

### 15.1.1. POWŁOKA CHEMOODPORNĄ

#### POWŁOKA DO ZABEZPIECZENIA POW. WEWNĘTRZNEJ ŚCIAN I KORONY ŚCIAN OBIEKTÓW

Zakres robót dla wykonania sztywnej powłoki mineralnej zbrojonej włóknami o gr. 10 mm do zabezpieczenia powierzchni wewnętrznej ścian zbiornika oraz płyty górnej stropu (od spodu i na wierzchu) jest następujący:

- a) przygotowanie podłoża zgodnie z pkt. 7 oraz zał. A7 (zatytułowanym „Przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10. Oczyszczyć podłoże np. przez śrutowanie i dodatkowo metodą strumieniowo-ścierną np. przez hydropiaskowanie lub hydromonitoring (ciśnienie ok. 600 bar). Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić  $\geq 1,5$  MPa, przy czym min. wartość pojedynczego pomiaru  $\geq 1,0$  MPa.
- b) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- c) nanieść metodą obróbki ręcznej lub metodą natrysku na mokro sztywną powłokę mineralną zbrojoną włóknami o grubości 10 mm o następujących właściwościach:
  - odporność na siarczany - spełnienie wymagań dla klasy ekspozycji **XA3** wg PN EN 206-1;
  - odporność na oddziaływanie typowych ścieków na o.s. w zakresie pH 3,35 ÷ 14;
  - szczelność dla chlorków - spełnienie wymagań dla klas ekspozycji XD 1÷3 wg PN EN 206-1
  - otwartość na dyfuzję pary wodnej,

- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu i wytrzymałość na ściskanie wg EN 196-1:

Ilość dni	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu	Wytrzymałość na ściskanie
po 2 dniach	$\geq 4$ MPa;	$\geq 20$ MPa;
po 7 dniach	$\geq 6,5$ MPa;	$\geq 40$ MPa;
po 28 dniach	$\geq 7$ MPa;	$\geq 55$ MPa;

wodoszczelność przez niską porowatość i niską wartość średniego promienia porów

Ilość dni	Skumulowana obj. porów [mm <sup>3</sup> /g]	Średni promień porów [μm]	Porowatość [% obj.]
po 28 dni	$\leq 25$	$\leq 0,007$	$\leq 6\%$
po 90 dni	$\leq 15$	$\leq 0,005$	$\leq 5\%$

- d) nanieść systemowy środek pielęgnacyjny (zużycie: 0,2 kg/m<sup>2</sup>) od poziomu dna zbiornika do poziomu pół metra poniżej poziomu ścieków.
- e) na powierzchnię wewnętrzną ścian zbiornika (komory) od poziomu korony zbiornika do poziomu pół metra poniżej poziomu ścieków (lub wg dyspozycji na rys.) nanieść dodatkowo powłokę ochronną o następujących właściwościach:
  - powłoka na bazie modyfikowanego poliuretanu,
  - przepuszczalność pary wodnej (metoda badania wg EN ISO 7783-1): Klasa I,  $S_D < 5$  m
  - przepuszczalność CO<sub>2</sub> (metoda badania wg EN 1062-6)  $\Rightarrow S_D > 50$  m,

- absorpcja kapilarna (metoda badania wg EN1062-3):  $w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \text{ x h}^{0,5}$ ,
- odporność na promienie UV (test atmosferyczny zgodnie z DIN 53387): min. 4 na 5 pkt.
- przyczepność przy odrywaniu (metoda badania wg EN 1542): wymóg dla wartości średniej z pomiarów  $\geq 1,5$ ; wymóg dla wartości pojedynczego pomiaru  $\geq 1,0 \text{ MPa}$ ,
- przyczepność po badaniu kompatybilności cieplnej dla zastosowań zewnętrznych z działaniem soli odladzających: cykle zamrażania-rozmrażania z zanurzeniem w roztworze soli odladzającej (metoda badania wg EN 13687-1): dla wartości średniej z pomiarów  $\geq 1,5 \text{ MPa}$ , dla wartości pojedynczego pomiaru  $\geq 1,0 \text{ MPa}$ ,
- przyczepność metodą nacinania: GT0,
- odporność na uderzenia (metoda badania wg EN ISO 6272-1); klasa I ( $\geq 4 \text{ Nm}$ ),
- wysoka odporność na ścieranie (metoda badania wg EN ISO 5470-1) i zarysowanie: Próba Tabera: ok.  $350 \text{ mg} < 3000 \text{ mg} \rightarrow \text{H22} / \text{Cykli } 1000 / 1 \text{ kg} < 3 \text{ g}$ ,
- szybka odporność na wilgoć i deszcz (odporność na deszcz już po 30 minutach),
- odporność na stałe obciążenie wodą lub czyszczenie już po 12 godzinach,
- możliwość aplikacji już od temperatury  $+2^\circ\text{C}$ .
- chemoodporność materiału powłokowego na występującą na obiekcie agresję chemiczną.

#### Budowa powłoki:

- zagruntowanie podłoża bezbarwnym materiałem gruntującym na bazie wodnej dyspersji żywicy epoksydowej lub na bazie specjalnego poliuretanu (zużycie ok.  $0,20 \text{ kg/m}^2$ ) stanowiącym system z materiałem powłokowym,
- dwie warstwy powłoki z materiału na bazie modyfikowanego poliuretanu o właściwościach jak wyżej o łącznej gr. suchej warstwy  $260 \mu\text{m}$ .

### POWŁOKA DO ZABEZPIECZENIA POWIERZCHNI DNA

Powłoka o gr. min. 15 mm oraz wykonania fasety lub wyoblenia (o promieniu min. 10 cm) na styku ściany z dnem zbiornika

Zakres robót dla wykonania sztywnej powłoki mineralnej o gr. min. 15 mm do zabezpieczenia powierzchni dna zbiornika jest następujący:

- a) przygotowanie podłoża zgodnie z pkt. 7 oraz zał. A7 (zatytułowanym „Przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10. Oczyszczyć podłoże np. przez śrutowanie i dodatkowo metodą strumieniowo-ścierną np. przez hydropiaskowanie lub hydromonitoring (ciśnienie ok. 600 bar). Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić  $\geq 1,5 \text{ MPa}$ , przy czym min. wartość pojedynczego pomiaru  $\geq 1,0 \text{ MPa}$ .
- b) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- c) nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) mineralną warstwę szepną (tzw. pomost łączący) na bazie cementu odpornego na siarczany. Zużycie jedn. teoretyczne materiału wynosi ok.  $1,1 \text{ kg/m}^2$ . W przypadku materiałów modyfikowanych tworzywami sztucznymi obowiązują zasady obróbki jak w przypadku materiałów mineralnych, dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża.
- d) nanieść metodą obróbki ręcznej sztywną powłokę mineralną o grubości min. 15 mm o następujących właściwościach:
  - odporność na siarczany - spełnienie wymagań dla klasy ekspozycji **XA3** wg PN EN 206-1;
  - odporność na oddziaływanie typowych ścieków na o.s. w zakresie pH  $3,5 \div 14$ ;
  - szczelność dla chlorków - spełnienie wymagań dla klas ekspozycji XD  $1 \div 3$  wg PN EN 206-1 (współczynnik migracji chlorków  $\leq 5,0 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ );
  - odporność na ścieranie klasy A9 (wg Böhmego) zgodnie z PN-EN 13813 (oznaczona wartość po 28 dniach wg EN 13892-3);
  - klasa materiałów cementowych CT/60 zgodnie z normą EN 13813;
  - wytrzymałość na zginanie klasy F10;
  - otwartość na dyfuzję pary wodnej, opór dyfuzji wobec pary wodnej  $SD \leq 5,0 \text{ m}$  przy gr. 20 mm; wodoszczelność;
  - skurcz po 28 dniach  $\leq 0,50 \text{ mm/m}$ ;
- e) nanieść systemowy środek pielęgnacyjny (zużycie:  $0,2 \text{ kg/m}^2$ ).

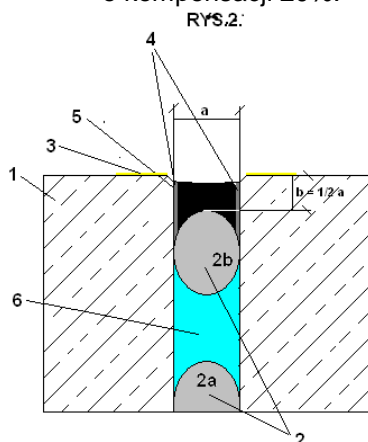
#### 15.1.2. USZCZELNIENIE DYLATACJI

- a) usunąć stare zamknięcie oraz wkład dylatacji na gł. ok. 22 cm,
- b) oczyścić powierzchnię krawędzi dylatacji,
- c) wcisnąć dwa sznury dylatacyjne PE o średnicy ok. 20% większej aniżeli szerokość dylatacji w ten sposób aby przerwa między nimi wynosiła ok. 10 cm,

- d) w przerwę pomiędzy sznurami dylatacyjnymi wprowadzić na gł. 10 cm dylatacyjną żywicę hydrostrukturalną na bazie akrylu wzmocnioną polimerami o następujących właściwościach:
- lepkość ok. 30 mPas zgodnie z normą EN ISO 3219;
  - wydłużenie względne: ok. 150 % wg DIN 52455
  - zdolność pęcznienia: ok. 20÷30 % (dla wody w temp. 20oC)
  - wydłużenie przy zerwaniu: ok. 400 % wg DIN 52455

Dla dylatacji uszczelnianych w pionie lub pułapie materiał podaje się przy użyciu pompy iniekcyjnej wcześniejszym zamknięciem dylatacji na czas iniekcji szybkością, wodoszczelną zaprawą pęczniącą.

- e) boków szczeliny dylatacyjnej należy zagruntować materiałem do mas dylatacyjnych jednoskładnikowym na bazie żywicy poliuretanowej lub dwuskładnikowym na bazie żywicy epoksydowej (stanowiącym rozwiązanie systemowe) na głębokość przewidzianą do wypełnienia kitem elastycznym
- f) zamknięcie dylatacji kitem trwale plastycznym na bazie dwukomponentowej kompozycji poliuretanowej modyfikowanej związkami węgla, odpornym chemicznie na występujące media, o kompensacji 20%.



podłoże betonowe

sznur dylatacyjny PE o średnicy ok. 20% większej aniżeli szerokość fugi

taśma zabezpieczająca usunięta po wykonaniu złącza

podkład gruntujący jednoskładnikowy na bazie żywicy poliuretanowej lub dwuskładnikowy na bazie żywicy epoksydowej

wypełnienie złącza kitem trwale plastycznym na bazie dwukomponentowej kompozycji poliuretanowej modyfikowanej związkami węgla. o kompensacji min. 20%, odpornym chemicznie na występujące media.

uszczelnienie wewnętrzne dylatacji na głębokość 10 cm przy użyciu żywicy hydrostrukturalnej na bazie akrylu wzmocnionej polimerami.

### 15.1.3. Zabezpieczenie zewnętrznych powierzchni pionowych ścian (powyżej poziomu terenu) - POWŁOKA DYFUZYJNA.

Zakres robót w przypadku wykonania zabezpieczenie powierzchni zewnętrznej pionowych ścian powyżej poziomu terenu jest następujący:

- a) zwilżyć oczyszczone podłoże do stanu matowo wilgotnego,
- b) wyrównanie powierzchni betonu szpachlą do betonu o gr. min. 3 mm o następujących właściwościach:
- jednoskładnikowa, mineralna, modyfikowana dodatkami syntetycznymi zaprawą drobnoziarnistą klasy R2 zgodnie z PN-EN 1504-3,
  - odporna na działanie mrozu oraz zmiany temperatury,
  - zaprawa odporna na siarczany (nie zawiera trójtlenku wapniowego C3A=0);
  - zaprawa o niskiej zawartości alkali,
  - możliwość aplikacji metodą obróbki ręcznej oraz metodą natrysku na mokro (certyfikacja na znak CE zgodnie z EN 1504 część 3 dla zasady 3, metoda 3.1 i 3.3)
  - zakres grubości szpachli na 1 cykl roboczy: 2÷10 mm,
  - przyczepność przy odrywaniu (metoda badania wg EN 1542):  $\geq 0,8$  MPa,
  - ograniczony skurcz/pęcznienie:  $\geq 0,8$  MPa,
  - zawartość jonów chlorkowych  $\leq 0,05\%$ ,
  - wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $\geq 30$  MPa
  - wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach  $\geq 9$  MPa
- c) nanieść wyprawę elastyczną z mieszanki polimerowo-cementowej o gr. 2 mm o następujących właściwościach:
- przepuszczalność pary wodnej (metoda badania wg EN ISO 7783-1): Klasa I, SD < 5 m
  - przepuszczalność CO<sub>2</sub> (metoda badania wg EN 1062-6)  $\square$  SD > 50 m,
  - absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody (metoda badania wg EN 1062-3):  $w \square 0,1 \text{ kg/m}^2 \times h 0,5$ ,
  - przyczepność przy odrywaniu (metoda badania wg EN 1542): wymóg dla wartości średniej z pomiarów  $\geq 0,8$ ; wymóg dla wartości pojedynczego pomiaru  $\geq 0,5$  MPa,
  - przyczepność metodą nacinania (metoda badania zgodnie z normą EN ISO 2409): GT0,

- zdolność do mostkowania rys dynamicznych (dla gr. suchej warstwy 2000  $\mu\text{m}$ ) przy temperaturze minus 20 stopni Celsjusza w klasie rysoprzekrywalności B3.1(-20°C) zgodnie z tablicą nr 7 normy PN-EN 1504-2 (Warunki badania wg EN 1062-7, Metoda B, cykliczne rozwieranie rysy),

Budowa wyprawy:

- 1. warstwa - szpachlowanie gruntujące, zużycie: 0,6÷0,8 kg/m<sup>2</sup>,
- 2. warstwa - szpachlowanie zasadnicze o gr. 2 mm,
  - d) wykonać w dwóch cyklach roboczych (2 warstwy) elastyczną, mostkującą rysy, barwną powłokę ochronną na bazie dyspersji akrylowej o łącznej grubości suchej warstwy 300  $\mu\text{m}$  o następujących właściwościach:
    - przepuszczalność pary wodnej (metoda badania wg EN ISO 7783-1): Klasa I,  $S_D < 5 \text{ m}$
    - przepuszczalność CO<sub>2</sub> (metoda badania wg EN 1062-6)  $\square S_D > 50 \text{ m}$ ,
    - absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody (metoda badania wg EN1062-3):  $w \square 0,1 \text{ kg/m}^2 \text{ x h}^{0,5}$ ,
    - przyczepność przy odrywaniu (metoda badania wg EN 1542): wymóg dla wartości średniej z pomiarów  $\geq 0,8$ ; wymóg dla wartości pojedynczego pomiaru  $\geq 0,5 \text{ MPa}$ ,
    - przyczepność metodą nacinania (metoda badania zgodnie z normą EN ISO 2409): GT0,
    - zdolność do mostkowania rys dynamicznych (dla gr. suchej warstwy 300  $\mu\text{m}$ ) przy temperaturze minus 20 stopni Celsjusza w klasie rysoprzekrywalności B3.1(-20°C) zgodnie z tablicą nr 7 normy PN-EN 1504-2 (Warunki badania wg EN 1062-7, Metoda B, cykliczne rozwieranie rysy),
    - materiał niepalny, klasa A2-s1,d0 zgodnie z PN-EN 13501-1 (przebadany system).

#### 15.1.4. Impregnacja hydrofobizująca powierzchni betonu spadkowego i elementów prefabrykowanych.

Podłoże musi być suche, czyste, wolne od jakichkolwiek luźnych części, kurzu, oleju oraz innych elementów zmniejszających przyczepność. Podłoże musi być chłonne. Podłoża zawilgocone lub nasączone wodą nie powinny podlegać impregnacji hydrofobizującej, ponieważ środek do impregnacji nie będzie mógł w nie wnikać.

Wymagania dla materiału do impregnacji hydrofobizującej:

- na bazie polisyloxanu,
- głębokość wnikania środka hydrofobowego wg EN 1504-2: Klasa 1:  $< 10 \text{ mm}$ ,
- nasiąkliwość wodą i odporność na alkalia wg EN 1504-2:

nasiąkliwość wodą  $< 7,5 \%$  w porównaniu z próbką niezaimpregnowaną,

nasiąkliwość wodą  $< 10 \%$  po przechowywaniu w roztworze alkaliów,

- szybkość wysychania przy impregnacji hydrofobizującej wg EN 1504-2: Klasa I:  $> 30 \%$ ,
- ubytek masy po obciążeniu zamrażaniem-rozmrażaniem w obecności soli odladzającej wg EN 1504-2: ubytek masy próbki impregnowanej musi wystąpić 20 cykli później w porównaniu z próbką niezaimpregnowaną.

## 16. DODATKOWE UWAGI WYKONAWCZE

Prace remontowe muszą być prowadzone przez specjalistyczne przedsiębiorstwo, posiadające odpowiedni sprzęt oraz wieloletnie doświadczenie w wykonywaniu remontów i modernizacji obiektów gospodarki wodno - ściekowej

Wszelkie zmiany dotyczące rozwiązań przyjętych w niniejszym projekcie w szczególności dotyczące konstrukcji mogą być wprowadzone wyłącznie za zgodą autorów niniejszego projektu. Zmiany muszą być zgłoszone przed składaniem ofert wykonawczych.

Wykonawca nie może stosować materiałów o charakterze uniwersalnym, przeznaczonym według deklaracji producenta, do każdych konstrukcji. Wykonawca powinien użyć materiałów pochodzących tylko z jednego, spójnego systemu napraw i ochrony betonu i jednego producenta. Stosowanie materiałów z innych systemów lub różnych producentów prowadzi często do niespójności technologicznych i późniejszych sporów, co do jakości i trwałości napraw.

Wykonawca musi posiadać zaświadczenia przeszkolenia i autoryzacji zaproponowanych materiałów.

## 17. Wymagania szczegółowe dla wybranych obiektów

Po opróżnieniu i hydromechanicznym oczyszczeniu powierzchni betonowych istn. obiektów należy ocenić ich strukturę. W przypadku stwierdzenia ubytków lub odsłoniętych prętów zbrojeniowych należy wykonać naprawę w/w powierzchni poprzez uprzednie zabezpieczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych powłokami antykorozyjnym oraz wypełnienie ubytków materiałem na bazie zapraw polimerowo – cementowych (PCC).

### 17.1.1. Zagęszczacz osadu wstępnego (ob. nr 40)

- hydromechaniczne oczyszczenie pow. betonowych zbiornika,

- naprawa ubytków pow. betonowych na bazie zapraw PCC HSR (siarczanoodpornych),
- naprawa uszczelnienia przerw dylatacyjnych przy użycie kitów trwaleelastycznych odpornych na siarczany.

#### **Powłoki ochronne na beton**

- Powłoka chemoodporna na beton spadkowy uformowany na dnie zbiornika zagęszczającego,
- Powłoka chemoodporna na ścianach wewnętrznych oraz koronie ścian zagęszczacza,
- Powłoka dyfuzyjna na zewnętrznych pionowych powierzchniach betonowych zbiornika zagęszczania,

#### **17.1.2. Zbiornik retencyjny odpadów (ob. nr 16)**

##### **Powłoki ochronne na beton**

- Powłoka chemoodporna na beton spadkowy uformowany na płycie dennej zbiornika,
- Powłoka chemoodporna na ścianach wewnętrznych, koronie oraz spodzie płyt stropowych zbiornika + żebro,
- Zabezpieczenie betonów spadkowych na płytach pokrywowych, obciążonych ruchem pieszych środkiem do powierzchniowej hydrofobizacji betonu

#### **17.1.3. Pompownia osadu wstępnego - obiekt nr 26.**

##### **Powłoki ochronne na beton**

- Powłoka chemoodporna na beton spadkowy uformowany na dnie studni,
- Powłoka chemoodporna na ścianach wewnętrznych oraz spodzie płyty pokrywowej studni,
- Powłoka dyfuzyjna na zewnętrznych pionowych powierzchniach betonowych studni p.p.t.,
- Zabezpieczenie powierzchni poziomej (górnej) płyty pokrywowej, obciążonej ruchem pieszych środkiem do powierzchniowej hydrofobizacji betonu

#### **17.1.4. Dezodoryzacja Nr3 zanieczyszczonego powietrza - obiekt 32.3**

##### **Powłoki ochronne na beton**

- Zabezpieczenie powierzchni poziomej (górnej) płyty fundamentowej (obciążonej ruchem pieszych) środkiem do powierzchniowej hydrofobizacji betonu.

### **18. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.

Kontrola Inżyniera w czasie prowadzenia robót obejmuje sprawdzenie na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej specyfikacji, a w szczególności:

- Przygotowania podłoża.
- Zgodności wykonania każdej warstwy zabezpieczenia z instrukcją producenta materiału.
- Sprawdzenie przyczepności do podłoża.

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość dostarczonych materiałów, prawidłowość magazynowania i sposób wykonania robót jak również warunki atmosferyczne mające wpływ na wykonywanie i trwałość Robót.

### **19. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.

Obmiar prowadzony będzie według poniższych wymagań:

- Obmiar prowadzony będzie z dokładnością 0,01 m, a wielkość obmiaru zostanie podana z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.
- Powierzchnie oblicza się jako iloczyn długości ścian w rozwinięciu i faktycznej wysokości zabezpieczenia, lub jako sumę powierzchni figur geometrycznych opisanych na wykonanym zabezpieczeniu.
- Z powierzchni zabezpieczeń nie potrąca się powierzchni nie zabezpieczonych, jeżeli każda z nich jest mniejsza od 0,5 m<sup>2</sup>.

Obmiar renowacji betonów ujęty będzie w m<sup>2</sup>.



Naprawy betonów z wypełnieniem bryłowych ubytków liczone będą w  $m^3$ .

Naprawy dylatacji, przerwy roboczych i innych elementów liniowych liczone będą w **metrach** długości.

Odtworzenie powłok zabezpieczających malarskich liczone będzie w  $m^2$ .

## 20. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

## 21. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST-00.

Cena wykonanej naprawy i zabezpieczenia powierzchni betonowych w  $m^2$  obejmuje:

- Przygotowanie stanowiska w tym rusztowania
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie powierzchni przez skucie luźnych fragmentów betonu oraz oczyszczenie jej metodą strumieniowo-cierną (piaskowanie)
- badania podłoża
- wykonanie warstwy ochronnej odkrytego zbrojenia
- warstwa szepna
- zaprawa naprawcza PCC
- szpachlówka wygładzająca
- elastyczna powłoka chemoodporna
- uporządkowanie stanowiska pracy

## 22. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 197-1:2012 - Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 1504-10:2005/AC:2006 - Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje. Wymagania. Sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac
- PN-EN 14406:2005 - wersja angielska Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie współczynnika rozszerzalności i ocena rozszerzalności
- PN-EN 12618-2:2005 - wersja angielska Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Część 2: Oznaczanie przyczepności, z uwzględnieniem cyklu termicznego lub bez cyklu termicznego, wyrobów iniekcyjnych -- Przyczepność oznaczana za pomocą oceny wytrzymałości spoiny na rozciąganie
- PN-EN ISO 3219:2000 Tworzywa sztuczne -- Polimery/żywice w stanie ciekłym lub jako emulsje albo dyspersje -- Oznaczanie lepkości za pomocą wiskozymetru rotacyjnego przy określonej szybkości ścinania
- PN-EN ISO 527-1. Oznaczanie wytrzymałości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Zasady ogólne
- PN-EN ISO 527-2. Oznaczanie wytrzymałości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych
- PN-EN ISO 178:2011/A1:2013-06 - wersja angielska - Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości przy zginaniu
- PN-EN ISO 75-1:2013-06 - wersja angielska - Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie temperatury ugięcia pod obciążeniem -- Część 1: Ogólna metoda badania
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).
- zalecenia Udzielania Aprobatach wydanych przez ITB:
  - ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
  - ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
  - ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.
  - ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych. Cz.1: Wyroby betonowe.
  - ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
  - ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.