

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o.

19-300 EŁK, ul. Suwalska 64

Nazwa inwestycji:       Przebudowa komory biologicznej na terenie  
                                  oczyszczalni ścieków w Nowej Wsi Ełckiej

Obiekt:                     Oczyszczalnia Ścieków w Nowej Wsi Ełckiej

Adres obiektu:           19-321 Nowa Wieś Ełcka, ul. Ełcka 30

Stadium:                **Projekt Techniczny**

Specjalność:       konstrukcyjno - budowlana

**Przebudowa komory biologicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków  
w Nowej Wsi Ełckiej**

- |   |                        |
|---|------------------------|
| – Kanały międzyobiektove                                    | - obiekt nr 5.1 i 5.2  |
| – Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych | - obiekt nr 8.1, 8.2,  |
| – Komora denitryfikacji I°                                  | - obiekt nr 9.1, 9.2   |
| – Komora nitryfikacji I°                                    | - obiekt nr 10.1, 10.2 |

**TECZKA ZAWIERA:**

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Opis techniczny
4. Spis rysunków
5. Rysunki

Projektant:       inż. Stanisław Sobolewski  
                      specjalność: konstrukcyjno-budowlana, nr upr. SUW 13/84

Sprawdzający:  
                      inż. Augustyn Łotowski  
                      specjalność: konstrukcyjno-budowlana, nr upr. SUW 84/81

## SPIS TREŚCI

<b>A. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
1. Nazwa inwestycji i lokalizacja.....	4
2. Inwestor.....	4
3. Podstawy opracowania.....	4
4. Zakres i cel przebudowy oczyszczalni.....	4
5. Zakres budowy i przebudowy.....	4
<b>B. OBIEKTY DO PRZEBUDOWY I NOWOPROJEKTOWANE.....</b>	<b>4</b>
1. Kanał odpływowy z osadnika wstępnego do komory biologicznej.....	4
1.1. Ocena stanu technicznego.....	4
1.2. Zakres modernizacji i naprawy obiektu .....	4
1.3. Materiały konstrukcyjne .....	5
1.4. Powłoki ochronne .....	5
2. Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych - obiekt nr 8.1 i 8.2 .....	5
2.1. Ocena stanu technicznego.....	5
2.2. Zakres modernizacji i naprawy obiektu .....	5
2.3. Materiały konstrukcyjne .....	6
2.4. Izolacje .....	6
2.5. Powłoki ochronne .....	6
3. Komory denitryfikacji I° i komory nitryfikacji I° – obiekt nr 9.1 i 9.2 oraz 10.1 i 10.2 .....	6
3.1. Ocena stanu technicznego.....	6
3.2. Zakres modernizacji i naprawy obiektu istniejącego .....	6
3.3. Materiały konstrukcyjne .....	7
4. Ujęcie wody technologicznej z zestawem hydroforowym – obiekt nr 11.3 .....	7
5. Automatyczna stacja poboru prób z pomiarami online - obiekt nr 20 .....	7
6. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych (ob. nr 21) .....	7
7. Analizator ścieków przed/po I stopnia czyszczenia - ob. nr 28. ....	7
8. Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza - obiekt 32.2 .....	7
9. KANAŁY MIĘDZYOBIEKTOWE.....	7
9.1. Kanał odpływowy z osadników wstępnych: .....	7
9.2. Kanał od osadników wstępnych do zbiornika retencyjnego oraz ominiecie zbiornika: .....	7
9.3. Kanał odpływowy ze zbiornika retencyjnego: .....	7
10. ROBOTY BETONOWE.....	8
11. NAPRAWA (REPROFILACJA) POWIERZCHNI BETONOWYCH.....	8
11.1. Założenia wstępne .....	8
11.2. Roboty przygotowawcze .....	8
11.3. Roboty naprawcze .....	9
11.3.1. Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych .....	9
11.3.2. Uzupełnienie ubytków betonu i otuliny zbrojenia metodą obróbki ręcznej.....	9
11.3.3. Elastyczne uszczelnienie rys, pęknięć i szwów roboczych .....	10
12. POWŁOKI OCHRONNE .....	11
12.1. POWŁOKA CHEMOODPORNĄ .....	11
12.1.1. Powłoka do zabezpieczenia pow. wewnętrznej ścian i korony ścian obiektów .....	11
12.2. POWŁOKA MINERALNA .....	12
12.2.1. Powłoka do zabezpieczenia powierzchni wewnętrznej ścian obiektów otwartych.....	12
12.3. POWŁOKA DO ZABEZPIECZENIA POWIERZCHNI DNA .....	12
12.4. USZCZELNIENIE DYLATACJI.....	13
12.5. Zabezpieczenie powierzchni betonowej istniejących pomostów roboczych.....	13

<b>12.5.1. Zabezpieczenie powierzchni górnej (poziomej) - obciążonej ruchem pieszych, betonowej konstrukcji pomostów roboczych .....</b>	<b>13</b>
<b>12.5.2. Zabezpieczenie powierzchni bocznej oraz powierzchni pułapowej konstrukcji betonowej pomostów roboczych (poza powierzchnią obciążoną ruchem pieszych) .....</b>	<b>15</b>
<b>12.6. Roboty zabezpieczające beton kanałów i koryt zamkniętych (hermetyzowanych) .....</b>	<b>15</b>
<b>12.6.1. Powłoka do zabezpieczenia powierzchni wewnętrznych koryt i kanałów .....</b>	<b>15</b>
<b>12.6.2. Zabezpieczenie zewnętrznych powierzchni pionowych ścian koryt i kanałów (powyżej poziomu terenu). .....</b>	<b>16</b>
<b>12.7. Impregnacja hydrofobizująca powierzchni betonu spadkowego i elementów prefabrykowanych. ....</b>	<b>17</b>
<b>12.8. DODATKOWE UWAGI WYKONAWCZE .....</b>	<b>17</b>
<b>13. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE STALI PROFILOWEJ .....</b>	<b>18</b>
<b>13.1. Kategoria korozyjności C5-I wg PN-EN ISO 12944-5:2009 .....</b>	<b>18</b>
<b>Dla warunków zewnętrznych, trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego "Ś", do 15 lat .....</b>	<b>18</b>
<b>13.2. Kategoria korozyjności C4 wg PN-EN ISO 12944-5:2009 .....</b>	<b>18</b>
<b>Dla warunków wewnętrznych, trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego "Ś", do 15 lat .....</b>	<b>18</b>
<b>14. BHP i ochrona zdrowia .....</b>	<b>18</b>

## A. DANE OGÓLNE

### 1. **Nazwa inwestycji i lokalizacja.**

Przebudowa komory biologicznej na terenie oczyszczalni ścieków w Nowej Wsi Etckiej

### 2. **Inwestor.**

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o.  
ul. Suwalska 64  
19-300 ELK

### 3. **Podstawy opracowania.**

- Opinia geotechniczna z badań podłoża gruntowego dla projektu zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków w Nowej Wsi Etckiej opracowana przez EKO-GEO SUWAŁKI (ELK, 12.2018r.),
- Projekty w zakresie branż,
- Dokumentacja archiwalna oraz wizja lokalna na obiekcie.

### 4. **Zakres i cel przebudowy oczyszczalni**

Celem przebudowy oczyszczalni jest:

- zmiana sposobu działania istniejących komór defosfatacji i predenitryfikacji osadu powrotnego oraz wyeliminowanie jego uciążliwości zapachowej,
- wyeliminowanie uciążliwości zapachowej kanałów dopływowych i odpływowych ścieków,
- renowacja i zabezpieczenie ścian obiektów hermetyzowanych (zbiornik retencyjny, kanały ściekowe betonowe) przed dalszą degradacją betonu,
- poprawę efektywności napowietrzania ścieków w komorach nitryfikacji I<sup>o</sup>,

### 5. **Zakres budowy i przebudowy**

- |  |                        |
|--|------------------------|
| – Osadniki wstępne – kanały odpływowe i międzyobiektywne | - obiekt nr 5.1 i 5.2  |
| – Zbiornik retencyjny i pomp. ścieków zretencjonowanych  | - obiekt nr 8.1, 8.2,  |
| – Komora denitryfikacji I <sup>o</sup>                   | - obiekt nr 9.1, 9.2   |
| – Komora nitryfikacji I <sup>o</sup>                     | - obiekt nr 10.1, 10.2 |

## B. OBIEKTY DO PRZEBUDOWY I NOWOPROJEKTOWANE

### 1. **Kanał odpływowy z osadnika wstępnego do komory biologicznej**

#### 1.1. **Ocena stanu technicznego**

Stan techniczny obiektu ocenia się na dobry, nie zagrażający bezpieczeństwu konstrukcji.

Po wykonaniu stosowanych napraw i uzupełnień dylatacji obiekty można nadal eksploatować.

#### 1.2. **Zakres modernizacji i naprawy obiektu**

Obecnie ścieki przepływają kanałem żelbetowym przykrytym płytami betonowymi. W zakresie modernizacji przewidziano:

- wymianę istniejących zastawek kanałowych na nowe (parametry zastawek opisano w punkcie 2.3);
- demontaż przykrycia z płyt betonowych, remont ścian kanałów (naprawę betonów, zabezpieczenie chemoodporne);
- wykonanie nowych przykryć z laminatów oraz w miejscach dojść do urządzeń przykryć żelbetowych.

#### **Wyszczególnienie prac budowlanych**

- hydromechaniczne oczyszczenie pow. betonowych kanałów wg. dyspozycji na rysunkach,
- naprawa ubytków pow. betonowych na bazie zapraw PCC HSR (siarczanoodpornych),
- naprawa uszczelnienia przerw dylatacyjnych przy użyciu kitów trwaleelastycznych odpornych na siarczany,
- zaślepienie betonem klasy C30/37 HSR + profil pęczniący po obwodzie, istniejących otworów wyłączonych z eksploatacji,
- Wykonanie powłoki chemoodpornej na ścianach i koronie kanałów odpływowych, powłoka siarczanoodporna na bazie żywic epoksydowych,
- Wykonanie powłoki mineralnej chemoodpornej na dnie kanałów odpływowych,

- Wykonanie powłoki chemoodpornej na prefabrykowanych płytach pokrywowych kanałów odpływowych, powłoka siarczanoodporna na bazie żywic epoksydowych od wnętrza, kanału. Powierzchnię zewnętrzną zhydrofobizować.

#### UWAGA:

Dopuszcza się inne technologie wykonania zabezpieczenia i odtworzenia szczelności kanałów międzyobiektowych pod warunkiem określenia przez Zamawiającego szczegółowych warunków realizacji w wymaganiach dla wykonawców. Zmiana tego rodzaju traktowana będzie jako nieistotna i może być realizowana w uzgodnieniu z Zamawiającym.

### 1.3. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny:	C35/45, wodoszczelny W6, mrozoodporny F100, Na cemencie siarczanoodpornym CEM III/A 32.5N LH/HSR/NA) wg PN-EN 206: 2014 badany laboratoryjnie.
Klasa ekspozycji	XA3
Stal zbrojeniowa:	A-IIIN (B500SP), A-I (St3S)
Otulina zbrojenia:	a = 3cm (prefabrykaty)
Stal profilowa:	1.4401 wg AISI: 316
Elektrody:	do stali kwasoodpornej,
Spawanie:	zgodne z technologią spawania stali kwasoodpornej.

### 1.4. Powłoki ochronne

- Powłoka chemoodporna na bazie żywic epoksydowych wg pkt.12;
- Powłoka mineralna wg pkt.12. na ścianach do dna oraz na dnie.

## 2. Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych - obiekt nr 8.1 i 8.2

### 2.1. Ocena stanu technicznego

Istniejące komory predenitryfikacji i defosfatacji - zbiornik żelbetowy monolityczny o wymiarach wewnętrznych w rzucie 15,0x45,0m Płyta denna pochyła, wysokość wew. zbiorników od 2,95 (przy ścianach do 4,90m (część środkowa); pojemności ok. 2 600 m<sup>3</sup>.  
Zmiana funkcji na zbiornik retencyjny i pompownię ścieków zretencjonowanych.

**Stan techniczny obiektu ocenia się na dobry, nie zagrażający bezpieczeństwu konstrukcji.**

**Po wykonaniu stosowanych napraw i uzupełnień dylatacji obiekty można nadal eksploatować.**

### 2.2. Zakres modernizacji i naprawy obiektu

W ramach przebudowy istniejącego obiektu przewidziano:

#### Elementy do demontażu

- demontażu istniejącego wyposażenia zbiornika;
- demontaż istn. balustrad ochronnych, przykryć otworów oraz stalowej armatury technologicznej /rurociągi, zastawki, żurawiki, podpory itd.,
- wyburzeniu dwóch pomostów żelbetowych - płyta o wymiarach 4,50x9,60m oparta na ścianie i słupach żelbetowych
- Wyburzenie otworu w płycie dennej na projektowaną studnię prefabrykowaną  $\phi 2000$ ,
- rozbiórkę prefabrykowanych przykryć kanału (wg wskazań na rysunku K-8.1,K8.2-01),

#### Elementy nowoprojektowane

- hydromechaniczne oczyszczenie pow. betonowych zbiornika oraz kanału,
- naprawa ubytków pow. betonowych na bazie zapraw PCC HSR (siarczanoodpornych),
- naprawa uszczelnienia przerw dylatacyjnych przy użycie kitów trwaleelastycznych odpornych na siarczany,
- wykonanie komory czerpnej pomp o poj. ok 6,2 m<sup>3</sup> studnia prefabrykowana o średnicy  $\phi 2000$ mm, zagłębiona w otworze wykutym w płycie dennej w technologii studni zapuszczanej. Płyta denna żelbetowa o grubości ~0,25 m z betonu C35/45 HSR zbrojonego stalą A-IIIN, wykonana na korku betonowym z betonu C25/30.
- wykonanie przejścia rurociągów technologicznych przez ściany obiektu w otworach wierconych/istniejących wykonać jako szczelne na bazie łańcuchów uszczelniających (elastomer EPDM + stal nierdzewna),
- wykonanie podparcia proj. rurociągów w oparciu o systemowe konsole podpierające w wykonaniu nierdzewnej AISI 316,

- przykrycie istn. otworu w pomoście o wym. 3,20x3,20m proj. płytą żelbetową, wylewaną na mokro o gr. 0,20m z betonu C35/45HSR, stal A-IIIN; zbrojenie wklejać do istn. elementów żelb.
- na potrzeby montażu i obsługi mieszadeł wolnoobrotowych oraz dla podparcia żurawików zaprojektowano pomosty robocze w konstrukcji żelbetowej, monolitycznej wsparte na układzie słupowo- belkowym lub na ścianach projektowanych. Wykonać z betonu klasy C35/45 HSR + stal zbrojeniowa A-IIIN, zbrojenie kotwione do istn. płyty dennej i ścian zbiornika
- zaślepienie istniejących otworów wyłączonych z eksploatacji, betonem klasy C30/37 HSR + profil pęczniący po obwodzie, stal A-IIIN; zbrojenie wklejać do istn. elementów żelb.
- wymianę zastawek na istniejących kanałach dopływowych ścieków /wg wytycznych technologicznych/;
- Wykonanie powłoki chemoodpornej na ścianach i koronie zbiornika, powłoka siarczanoodporna na bazie żywic epoksydowych w klasie ekspozycji XA3,
- Wykonanie powłoki mineralnej chemoodpornej na dnie zbiornika w klasie ekspozycji XA3,
- Wykonanie powłoki chemoodpornej na ścianach i koronie kanałów dopływowych i odpływowych, powłoka siarczanoodporna na bazie żywic epoksydowych w klasie ekspozycji XA3
- Wykonanie powłoki mineralnej chemoodpornej na dnie kanałów dopływowych i odpływowych w klasie ekspozycji XA3,
- Wykonanie powłoki chemoodpornej na prefabrykowanych płytach pokrywowych kanałów dopływowych i odpływowych, powłoka siarczanoodporna na bazie żywic epoksydowych w klasie ekspozycji XA3 od wnętrza, kanału. Powierzchnię zewnętrzną zhydrofobizować.
- wykonanie podparcia pod proj. rurociągi na bazie systemowych konsol podpierających ze stali nierdzewnej.
- istniejący odcinek kanału przykryć proj. prefabrykowanymi płytami żelb. beton C35/45, stal A-IIIN - grubości 0,16m - wg dyspozycji na rysunku
- Wykonanie przekrycia z laminatu dla zbiornika i części kanału – wg dyspozycji w proj. technologii
- wykonanie fundamentów żelbetowych pod podpory systemowe rurociągów instalacyjnych i technologicznych. Beton C25/30, wodoszczelny W6, mrozoodporny F100, stal A-IIIN i A-I.

### 2.3. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny:	C35/45, wodoszczelny W6, mrozoodporny F100, Na cemencie siarczanoodpornym CEM III/A 32.5N LH/HSR/NA) wg PN-EN 206: 2014 badany laboratoryjnie.
Klasa ekspozycji	C25/30, wodoszczelny W6, mrozoodporny F100, XA3, XC2
Stal zbrojeniowa:	A-IIIN (B500SP), A-I (St3S)
Otulina zbrojenia:	a = 4cm , 3cm (prefabrykaty)
Stal profilowa:	1.4401wg AISI: 316
Elektrody:	do stali kwasoodpornej,
Spawanie:	zgodne z technologią spawania stali kwasoodpornej.

### 2.4. Izolacje

- Poziomo (pod fundamentami)
  - Powłoka bitumiczna na podłożu betonowym C8/10 o gr. 0,10m i osłonięta betonem ochronnym gr. 4cm w tej samej klasie wytrzymałości co podkład;
- Pionowe
  - Powłoka bitumiczna po obwodzie fundamentu.

### 2.5. Powłoki ochronne

- Powłoka chemoodporna na bazie żywic epoksydowych wg pkt.12. na koronie i ścianach wewnętrznych;
- Powłoka mineralna wg pkt.12. na dnie;

## 3. Komory denitryfikacji I° i komory nitryfikacji I° – obiekt nr 9.1 i 9.2 oraz 10.1 i 10.2

### 3.1. Ocena stanu technicznego

Obiekt istniejący - bez zmian w elementach konstrukcji.

**Stan techniczny obiektu ocenia się na dobry, nie zagrażający bezpieczeństwu konstrukcji.**

### 3.2. Zakres modernizacji i naprawy obiektu istniejącego

- wymiana istniejących dyfuzorów z zachowaniem wydajności, układu i liczby dyfuzorów,
- wymianę przewodnic 2 mieszadeł pompujących zainstalowanych w komorze o głębokości całkowitej 6,1m na stalowe kwasoodporne AISI316 wraz z mocowaniem.
- wymianę przewodnic dwóch mieszadeł zatapialnych na stalowe kwasoodporne AISI316 wraz z mocowaniem w komorze denitryfikacji I<sup>o</sup>

### **3.3. Materiały konstrukcyjne**

Stal profilowa: 1.4401 wg AISI: 316  
Elektrody: do stali kwasoodpornej,  
Spawanie: zgodne z technologią spawania stali kwasoodpornej.

### **4. Ujęcie wody technologicznej z zestawem hydroforowym – obiekt nr 11.3**

- obiekt istniejący – bez zmian

### **5. Automatyczna stacja poboru prób z pomiarami online - obiekt nr 20**

- obiekt istniejący – bez zmian

### **6. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych (ob. nr 21)**

- obiekt istniejący – bez zmian

### **7. Analizator ścieków przed/po I stopnia czyszczenia - ob. nr 28.**

- Realizacja wg. odrębnego opracowania

### **8. Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza - obiekt 32.2**

- obiekt istniejący – bez zmian konstrukcyjnych

## **9. KANAŁY MIĘDZYOBIEKTOWE**

### **9.1. Kanał odpływowy z osadników wstępnych:**

Obecnie ścieki przepływają kanałem żelbetowym przykrytym płytami betonowymi. W zakresie modernizacji przewidziano:

- wymianę istniejących zastawek kanałowych na nowe,
- demontaż przykrycia z płyt betonowych,
- remont ścian kanałów (piaskownie i naprawa betonu kanałów za pomocą zapraw PCC HSR oraz zabezpieczenie ścian i dna kanałów powłoką chemoodporną,
- wykonanie nowych przykryć z laminatów oraz w miejscach dojść do urządzeń przykryć żelbetowych.

### **9.2. Kanał od osadników wstępnych do zbiornika retencyjnego oraz ominiecie zbiornika:**

Obecnie ścieki przepływają kanałem żelbetowym przykrytym płytami betonowymi. W zakresie modernizacji przewidziano:

- wymianę istniejących zastawek kanałowych na nowe;
- demontaż przykrycia z płyt betonowych,
- remont ścian kanałów (piaskownie i naprawa betonu kanałów za pomocą zapraw PCC HSR oraz zabezpieczenie ścian i dna kanałów powłoką chemoodporną;
- wykonanie nowych przykryć z laminatów oraz w miejscach dojść do urządzeń przykryć żelbetowych.

### **9.3. Kanał odpływowy ze zbiornika retencyjnego:**

Obecnie ścieki przepływają kanałem żelbetowym przykrytym płytami betonowymi. W zakresie modernizacji przewidziano:

- demontaż przykrycia żelbetowego,
- remont ścian kanałów (piaskownie i naprawa betonu kanałów za pomocą zapraw PCC HSR oraz zabezpieczenie ścian i dna kanałów powłoką chemoodporną,
- wykonanie nowych przykryć z laminatów oraz w miejscach dojść do urządzeń przykryć żelbetowych.

### **UWAGA:**

Dopuszcza się jako rozwiązanie równoważne następujące metody zabezpieczenia ścian, dna i sklepień kanałów prostokątnych wymienionych w punkcie 9:

- wykonanie wykładziny z płyt PE lub płyt GRP,
- wykonanie wykładziny poprzez wprowadzenie samonośnego rękawa z włókniny nasączonej żywicami termoutwardzalnymi ( utwardzanymi na miejscu) za pomocą gorącej wody lub pary wodnej.

Wykonanie ww. zabezpieczeń musi być poprzedzone reprofilacją i naprawą powierzchni betonowych wg. wytycznych punktu 11 dokumentacji.

Dopuszczenie danej metody wymaga zgody Zamawiającego i następuje po przedłożeniu przez Wykonawcę szczegółowego opisu technicznego, obliczeń i szczegółowych danych technicznych proponowanych materiałów i technologii.

## 10. ROBOTY BETONOWE

**SZALOWANIE** – zaleca się użycie szalunków chłonnych (ściany pionowe zbiornika); dopuszcza się użycie szalunków stalowych lub obłożonych tworzywem sztucznym.

**BETONOWANIE** – beton konstrukcyjny o konsystencji gęstoplastycznej. Beton należy urabiać obrabiać po zmieszaniu.

Przy transporcie mieszanki w miarę możliwości natychmiast po dostarczeniu bez odmierzania. Temperatura świeżego betonu nie powinna być niższa  $+5^{\circ}\text{C}$  i wyższa niż  $+30^{\circ}\text{C}$ . Nie wolno betonować na zamrożonym gruncie i na zamrożonych elementach konstrukcyjnych. Beton należy zalewać warstwami o jednakowej grubości, z krótkimi odstępami czasowymi w miejscach zalewania mieszanki betonowej. Wysokość zalewanych warstw – 30 – 50 cm. Należy unikać podawania betonu z wysokości wyższej jak 1,00m. Przy większych wysokościach podawania mieszanki betonowej należy do pojemników stosować rury zsypane.

**ZAGĘSZCZANIE** – mieszanki betonowej przy użyciu wibratorów mechanicznych powierzchniowych i wglębnych.

Podczas zagęszczania należy szczególną uwagę zwrócić na ściany i miejsca dylatacji. Wibrowanie końcowe należy przeprowadzić w miarę późno, jednakże w takim czasie, aby beton podczas wibrowania wykazał właściwości plastyczne.

**PIELĘGNACJA BETONU** – ochrona betonu przed wyschnięciem powinna rozpocząć się bezpośrednio po zakończeniu prac betoniarskich. Beton należy utrzymywać w stanie wilgotnym przez okres co najmniej 14 dni, przy całkowitym nasyceniu wodą.

## 11. 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.

### 11.1. Założenia wstępne

- ilość badań na odrywanie w odniesieniu do jednostki powierzchni: 1 badanie /  $30\text{m}^2$ ;
- 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  $1,0\text{MPa}$ , 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.

Dodatkowym zabezpieczeniem przed wilgotnym podłożem w trakcie aplikacji niedyfuzyjnych powłok z żywic reaktywnych może być grunt paroizolacyjny наносzony na lekko wilgotne podłoże, bądź szpachle mineralno-żywiczne buforujące wilgoć.

- Dopuszcza się zastosowanie wysoce dyfuzyjnej powłoki żywicznej dla lekko wilgotnego podłoża betonowego, ale pory betonu nie mogą być wypełnione wodą.
- Przed aplikacją materiałów mineralnych modyfikowanych tworzywami sztucznymi typu PCC konieczne jest zwilżenie podłoża betonowego do stanu matowo-wilgotnego.

### 11.2. 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  $2^{1/2}$  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  $1,5\text{MPa}$ , przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż  $1,0\text{MPa}$ .

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 ścian 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)

### 11.3. Roboty naprawcze

#### 11.3.1. 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).

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

a) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,

b) na powierzchnię ubytku przeznaczoną do reprofilacji 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 kg/m<sup>2</sup>). 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)  $\leq 0,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{-0,5}$ ,
- 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	$\geq 8 \text{ MPa}$ ;	$\geq 45 \text{ MPa}$ ;

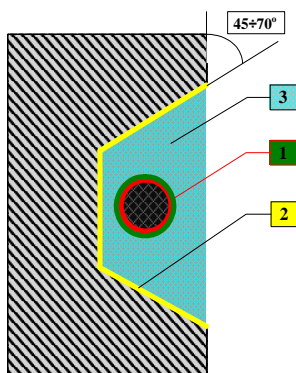
- moduł dynamiczny  $E_{\text{dyn}}$  po 28 dniach ok. 25 000 MPa

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 trójglinianu 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  $E_{dyn}$ . po 28 dniach ok. 25 000 MPa 1542):  $\geq 2,0 \text{ MPa}$ ,

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

Istniejące rysy lub pęknięcia o rozwartości powyżej 0,1 mm oraz nieszczelne szwy robocze (szczególnie na styku ściany z dnem) należy wypełnić (uszczelnić) 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)

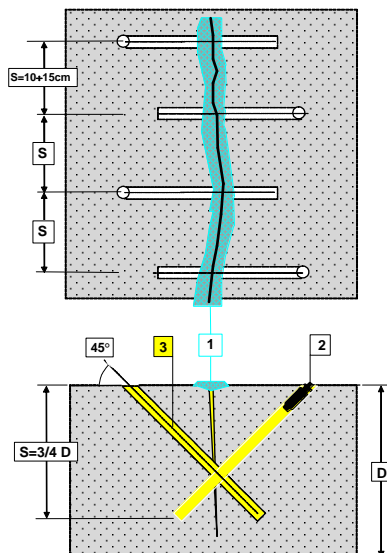
(6/35): minimalna i maksymalna temperatura stosowania.

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 szybkosprawną, wodoszczelną zaprawą pęczniejącą. 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, wodoszczelną zaprawą pęczniącą (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)

## 12. POWŁOKI OCHRONNE

### 12.1. POWŁOKA CHEMOODPORNĄ

#### 12.1.1. 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 (zatyłowanym „Przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10. Oczyszczyć podłoże np. przez śrutowanie i dodatkowo metodą strumieniowo-ścierną np. przez hydripiaskowanie 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.ś. 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  $\geq 1,0$  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  $\geq 1,5$  MPa, dla wartości pojedynczego pomiaru  $\geq 1,0$  MPa,
- przyczepność metodą nacinania: GT0,
- odporność na uderzenia (metoda badania wg EN ISO 6272-1); klasa I ( $\geq 4$  Nm),
- wysoka odporność na ścieranie (metoda badania wg EN ISO 5470-1) i zarysowanie: Próba Tabera: ok. 350 mg < 3000 mg  $\rightarrow$  H22 / Cykli 1000 / 1 kg < 3 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 kg/m<sup>2</sup>) stanowiącym system z materiałem powłokowym,
- dwie warstwy powłoki z materiału na bazie modyfikowanego poliuretanu o właściwościach jak wyżej o łącznej gr. suchej warstwy 260  $\mu\text{m}$ .

## 12.2. POWŁOKA MINERALNA

### 12.2.1. Powłoka do zabezpieczenia powierzchni wewnętrznej ścian obiektów otwartych

- 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.
  - zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
  - nanieść metodą obróbki ręcznej lub metodą natrysku na mokro sztywną powłokę mineralną zbrojona włóknami o grubości 10÷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.ś. 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 [ $\mu\text{m}$ ]	Porowatość [% obj.]
po 28 dni	$\leq 25$	$\leq 0,007$	$\leq 6\%$
po 90 dni	$\leq 15$	$\leq 0,005$	$\leq 5\%$

- nanieść systemowy środek pielęgnacyjny (zużycie: 0,2 kg/m<sup>2</sup>) od poziomu dna zbiornika do poziomu pół metra poniżej poziomu ścieków.

Powłokę po zatarcu twardą gąbką z drobnymi porami na sucho i później paca stalowa na gładko należy pielęgnować przez ponad 5 dni przy użyciu wilgotnej juty i folii. Juta w trakcie tego czasu nie powinna wyschnąć i powinna być regularnie zwilżana wodą.

### 12.3. 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:

- 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.
- zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,

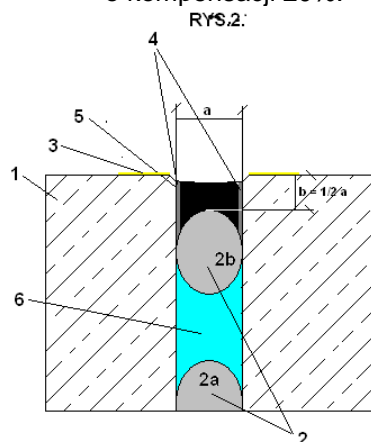
- c) nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) mineralną warstwę szepną (tzw. pomost łączący) na bazie cementu odpornego na siarczany. Zużycie jedn. teoretyczne materiału wynosi ok. 1,1 kg/m<sup>2</sup>. W przypadku materiałów modyfikowanych tworzywami sztucznymi obowiązują zasady obróbki 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.ś. w zakresie pH 3,5 ÷ 14;
  - szczelność dla chlorków - spełnienie wymagań dla klas ekspozycji XD 1÷3 wg PN EN 206-1 (współczynnik migracji chlorków  $\leq 5,0 \times 10^{-12}$  m<sup>2</sup>/s);
  - odporność na ścieranie klasy A9 (wg Böhme) 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  $SD \leq 5,0$  m przy gr. 20 mm; wodoszczelność;
  - skurcz po 28 dniach  $\leq 0,50$  mm/m;
- e) nanieść systemowy środek pielęgnacyjny (zużycie: 0,2 kg/m<sup>2</sup>).

#### 12.4. 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 iniekccyjnej 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%.



1. podłoże betonowe
2. sznur dylatacyjny PE o średnicy ok. 20% większej aniżeli szerokość fugi
3. taśma zabezpieczająca usunięta po wykonaniu złącza
4. podkład gruntujący jednoskładnikowy na bazie żywicy poliuretanowej lub dwuskładnikowy na bazie żywicy epoksydowej
5. wypełnienie złącza kitem trwale plastycznym na bazie dwukomponentowej kompozycji poliuretanowej modyfikowanej związkami węgla o kompensacji min. 20%, odpornym chemicznie na występujące media.
6. uszczelnienie wewnętrzne dylatacji na głębokość 10 cm przy użyciu żywicy hydrostrukturalnej na bazie akrylu wzmocnionej polimerami.

#### 12.5. Zabezpieczenie powierzchni betonowej istniejących pomostów roboczych

##### 12.5.1. Zabezpieczenie powierzchni górnej (poziomej) - obciążonej ruchem pieszych, betonowej konstrukcji pomostów roboczych

Wykonać antypoślizgową nawierzchnio-izolację pomostu roboczego zbiornika według budowy przedstawionej poniżej.

<b>System zabezpieczenia powierzchniowego z podwyższoną odpornością na zarysowania OS-F/OS-11 z gruntem paroizolacyjnym dla nawierzchni obciążonych ruchem pieszych (nawierzchnio-izolacja chodnikowa)</b>			
Beton pod nawierzchnio-izolację chodnikową w systemie jak niżej najlepiej zatrzeć na ostro. Usunąć mleczko cementowe i inne substancje działające rozdzielczo. Wytrzymałość betonu na odrywanie mierzona metodą „pull-off” powinna wynieść dla pojedynczego pomiaru min. 1,0 MPa, a dla wartości średniej z pomiarów min. 1,5 MPa.			
L.p.	Charakterystyka materiału	Rodzaj materiału	Zużycie
1.	<b>Warstwa gruntująca z materiału paroizolacyjnego</b>		
1A.	Wtarcie w podłoże odporną na wilgoć pierwszą warstwę materiału paroizolacyjnego na bazie żywicy epoksydowej o lepkości ok. 12000 mPa·s	Materiał paroizolacyjny na bazie żywicy epoksydowej	0,50 kg/m <sup>2</sup>
1B.	Niezwłoczne (do 20 minut) obsypanie świeżo nałożonego materiału paroizolacyjnego piaskiem kwarcowym suszonym ogniowo o uziarnieniu 0,4-0,8 mm. Po związaniu żywicy należy usunąć (zamieść) nie związane z podłożem kruszywo.	piasek kwarcowy suszony ogniowo o uziarnieniu 0,4÷0,8 mm	2,00 kg/m <sup>2</sup>
<b>Przerwa technolog. przy temp. ok. 23°C i wzgl. wilgotn. powietrza 50% pomiędzy pkt.1B oraz 1C wynosi min.24 h, a maks. 72h.</b>			
1C.	Wtarcie w podłoże odporną na wilgoć drugą warstwę materiału paroizolacyjnego na bazie żywicy epoksydowej o lepkości ok. 12000 mPa·s	Materiał paroizolacyjny na bazie żywicy epoksydowej	0,50 kg/m <sup>2</sup>
1D.	Niezwłoczne (do 20 minut) obsypanie świeżo nałożonego materiału paroizolacyjnego specjalnym kruszywem hydrofobizowanym o uziarnieniu 0,2÷0,6 mm. Po związaniu żywicy należy usunąć (zamieść) nie związane z podłożem kruszywo.	Specjalne kruszywo hydrofobizowane o uziarnieniu 0,2÷0,6 mm	2,00 kg/m <sup>2</sup>
<b>Przerwa technolog. przy temp. ok. 23°C i wzgl. wilgotn. powietrza 50% pomiędzy pkt. 1D oraz 2 wynosi min. 24 h, a maks. 72 h.</b>			
2.	Szpachlowanie podłoża materiałem na bazie żywicy epoksydowej+piasek kwarcowy suszony ogniowo o uziarnieniu 0,1÷0,3 mm. (zmieszanych w proporcjach wagowych 1:2) <b>Uwaga! Zużycie materiałów do szpachlowania podłoża jest uzależniona od jego nierówności i chropowatości.</b>	Materiał na bazie żywicy epoksydowej	0,60 kg/m <sup>2</sup>
		piasek kwarcowy suszony ogniowo o uziarnieniu 0,1÷0,3 mm	1,20 kg/m <sup>2</sup>
	Niezwłoczne (do 20 minut) obsypanie świeżo nałożonej szpachli specjalnym kruszywem hydrofobizowanym o uziarnieniu 0,2÷0,6 mm. Po związaniu żywicy należy usunąć (zamieść) nie związane z podłożem kruszywo.	Specjalne kruszywo hydrofobizowane o uziarnieniu 0,2÷0,6 mm	2,00 kg/m <sup>2</sup>
<b>Przerwa technolog. przy temp. ok. 23°C i wzgl. wilgotn. powietrza 50% pomiędzy pkt. 2 oraz 3 wynosi min. 24 h, a maks. 72 h.</b>			
3.	Warstwa elastyczna o gr. 1,5 mm z materiału na bazie żywicy poliuretanowej o klasie rysoprzekrywalności <b>B3.2(-20°C)</b> zgodnie z tablicą nr 7 normy EN 1504-2:2004 (Metoda B, cykliczne rozwieranie rysy).	Materiał na bazie PUR o klasie rysoprzekrywalności B3.2(-20°C)	1,70 kg/m <sup>2</sup>
<b>Przerwa technolog. przy temp. ok. 23°C i wzgl. wilgotn. powietrza 50% pomiędzy pkt. 3 oraz 4 wynosi min. 12 h, a maks. 24 h.</b>			
4.	Warstwa wierzchnia: materiał na bazie żywicy poliuretanowej o klasie rysoprzekrywalności B3.2(-20°C) +piasek kwarcowy suszony ogniowo o uziarnieniu 0,4÷0,8 mm w stosunku wagowym 1:0,1 .	Materiał na bazie PUR o klasie rysoprzekrywalności B3.2(-20°C)	1,00 kg/m <sup>2</sup>
		piasek kwarcowy suszony ogniowo o uziarnieniu 0,4÷0,8 mm	0,10 kg/m <sup>2</sup>
5.	Zasyпка - piasek kwarcowy suszony ogniowo o uziarnieniu 0,4÷0,8 mm. Po związaniu żywicy, a przed nałożeniem warstwy zamykającej należy zmieść nie związane z podłożem kruszywo.	piasek kwarcowy suszony ogniowo o uziarnieniu 0,4÷0,8 mm	5,00 kg/m <sup>2</sup>
<b>Przerwa technolog. przy temp. ok. 23°C i wzgl. wilgotn. powietrza 50% pomiędzy pkt. 5 oraz 6 wynosi min. 24 h, a maks. 72 h.</b>			
6.	Warstwa zamykająca: odporna na UV, barwna, szybkowiążąca powłoka na bazie modyfikowanego poliuretanu o wyjątkowych właściwościach aplikacyjnych i użytkowych.. Powłoka dająca bardzo duże bezpieczeństwo dla wykonawcy szczególnie przy szybkim obciążeniu użytkowym lub przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych podczas aplikacji lub wiązania. Charakteryzuje się: szybką odpornością na wilgoć i deszcz, odpornością na deszcz już po 30 minutach oraz niezależnością od temperatury już od +2°C. Wysoka odporność na ścieranie i zarysowanie - Próba Tabera: 350 mg → H22 / Cykli 1000 /1 kg < 3 g.	Materiał na bazie specjalnego poliuretanu Kolor: szary	0,60 kg/m <sup>2</sup>

**12.5.2. Zabezpieczenie powierzchni bocznej oraz powierzchni pułapowej konstrukcji betonowej pomostów roboczych (poza powierzchnią obciążoną ruchem pieszych)**

- a) oczyścić podłoże betonowe metodą strumieniowo-ścierną. Wytrzymałość betonu na odrywanie określona metodą „pull-off” powinna wynieść dla pojedynczego pomiaru min. 1,0MPa, a dla wartości średniej min. 1,5MPa,
- b) zwilżyć oczyszczone podłoże do stanu matowo wilgotnego,
- c) wyrównanie powierzchni betonu szpachlą do betonu o gr. min. 3 mm o następujących właściwościach:
  - jednoskładnikowa, mineralna, modyfikowana dodatkami syntetycznymi zaprawą droбноziarnistą klasy R2 zgodnie z PN-EN 1504-3,
  - odporna na działanie mrozu oraz zmiany temperatury,
  - zaprawa odporna na siarczany (nie zawiera trójglinianu 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):  $\geq 0,8\text{MPa}$ ,
  - ograniczony skurcz/pęcznienie:  $\geq 0,8\text{MPa}$ ,
  - zawartość jonów chlorkowych  $\leq 0,05\%$ ,
  - wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $\geq 30\text{MPa}$
  - wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach  $\geq 9\text{MPa}$
- d) zagruntować związaną szpachlę bezbarwnym materiałem gruntującym na bazie wodnej dyspersji żywicy epoksydowej lub na bazie specjalnego poliuretanu (zużycie ok. 0,20 kg/m<sup>2</sup>) stanowiącym system z materiałem powłokowym,
- e) naniesienie dwóch warstw powłoki chemoodpornej o łącznej gr. suchej warstwy 260  $\mu\text{m}$  o następujących właściwościach:
  - powłoka na bazie modyfikowanego poliuretanu,
  - 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)  $\Rightarrow$  SD > 50 m,
  - absorpcja kapilarna (metoda badania wg EN1062-3):  $w < 0,1\text{kg/m}^2\text{xh}0,5$ ,
  - 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 mg < 3000 mg  $\rightarrow$  H22 / Cykli 1000 / 1 kg < 3 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 +20C,
  - chemoodporność materiału powłokowego na występującą na obiekcie agresję chemiczną.

**12.6. Roboty zabezpieczające beton kanałów i koryt zamkniętych (hermetyzowanych)****12.6.1. Powłoka do zabezpieczenia powierzchni wewnętrznych koryt i kanałów**

- a) sfazować ostre krawędzie, aby zapobiec późniejszemu uszkodzeniu powłoki (tzw. efekt karbu),
- b) przygotowanie podłoża zgodnie z pkt. 7 oraz zał. A7 (zatyłowanym „Przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10. Oczyścić podłoże np. metodą strumieniowo-ścierną przez hydropiaskowanie. Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić  $\geq 1,5\text{ MPa}$ , przy czym min. wartość pojedynczego pomiaru  $\geq 1,0\text{ MPa}$ .
- c) wykonać wyoblenia na styku ściana/ściana oraz ściana/dno z zaprawy siarczanoodpornej klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3 z wcześniejszym użyciem warstwy szpachelnej z materiału mineralnego na bazie cementu siarczanoodpornego.
- d) wykonanie chemoodpornej, mostkującej rysy powłoki dla powierzchni wewnętrznej kanałów zamkniętych wg budowy zgodnie z tabelą poniżej:

Chemoodporna, mostkująca rysy powłoka dla powierzchni wewnętrznych zamkniętych kanałów na oczyszczalni ścieków – Budowa powłoki			
L.p.	Charakterystyka materiału	Materiał	Zużycie jedn.

1A.	Wtarcie w przygotowane podłoże odporną na wilgoć pierwszą warstwę materiału paroizolacyjnego na bazie żywicy epoksydowej o lepkości ok. 12000 mPa·s z dodatkiem środka tiksotropowego (zmieszanych w stosunku wagowym żywica : środek tiksotropowy = ok. 1 : 0,02)	Materiał paroizolacyjny na bazie żywicy EP	0,50 kg/m <sup>2</sup>
		środek tiksotropowy	0,02 kg/m <sup>2</sup>
1B.	Niezwłoczne (do 20 minut) obsypanie świeżo nałożonego materiału paroizolacyjnego piaskiem kwarcowym suszonym ogniowo o uziarnieniu 0,4-0,8 mm. Po związaniu żywicy należy usunąć (zamieść) nie związane z podłożem kruszywo.	piasek kwarcowy suszony ogniowo o uziarnieniu 0,4÷0,8 mm	2,00 kg/m <sup>2</sup>
	Przerwa technolog. przy temp. ok. 23°C i wzgl. wilgotn. powietrza 50% pomiędzy pkt.1B oraz 1C	min. 24 h	maks. 72 h
1C.	Wtarcie w przygotowane podłoże odporną na wilgoć drugą warstwę materiału paroizolacyjnego na bazie żywicy epoksydowej o lepkości ok. 12000 mPa·s z dodatkiem środka tiksotropowego (zmieszanych w stosunku wagowym żywica : środek tiksotropowy = ok. 1 : 0,02)	Materiał paroizolacyjny na bazie żywicy EP	0,50 kg/m <sup>2</sup>
		środek tiksotropowy	0,02 kg/m <sup>2</sup>
1D.	Niezwłoczne (do 20 minut) obsypanie z dyszy pod ciśnieniem (pistoletem na sprężone powietrze) świeżo nałożonego materiału paroizolacyjnego niezwilżalnym (zahydrofobizowanym) specjalnym kruszywem o uziarnieniu 0,2÷0,6 mm (zużycie jedn. ok. 3 kg/m <sup>2</sup> ), które zapewni bardzo dobrą przyczepność materiału powłoki ochronnej na bazie żywicy poliuretanowej z materiałem paroizolacyjnym na bazie żywicy epoksydowej. Tuż przed aplikacją materiału powłoki ochronnej należy usunąć nie związane z podłożem kruszywo hydrofobizowane.	Specjalne kruszywo niezwilżalne (zahydrofobizowane) o uziarnieniu 0,2÷0,6 mm	3,00 kg/m <sup>2</sup>
	Przerwa technologiczna przy temp. ok. +23°C oraz względnej wilgotności powietrza 50% pomiędzy warstwą 1D i 2:	min.: 24 h	maks.: 72 h
2.	Pierwsza warstwa powłoki chemoodpornej	Materiał do wykonania mostkującej rysy, chemoodpornej powłoki ochronnej	1,35 kg/m <sup>2</sup> / mm
	Przerwa technologiczna przy temp. ok. +23°C oraz względnej wilgotności powietrza 50% pomiędzy warstwą 2 i 3:	min.: 6 h	maks.: 16 h
3.	Druga warstwa powłoki chemoodpornej o gr. 1 mm.	Materiał do wykonania mostkującej rysy, chemoodpornej powłoki ochronnej	1,35 kg/m <sup>2</sup> / mm

Wymagania dla materiału do wykonania powłoki chemoodpornej jak wyżej są następujące:

- materiał na bazie żywicy poliuretanowej;
- klasa rysoprzekrywalności A3 (potwierdzona wpisem do deklaracji właściwości użytkowych), czyli szerokość mostkowania rys statycznych o rozwarości mieszczącej się w przedziale 0,5÷1,25 mm z szybkością rozwierania rysy 0,05 mm/min (dla min. gr. powłoki 2 mm) zgodnie z tabelą nr 6 normy PN-EN 1504-02:2004 (metoda A, ciągle rozwarcie rysy, warunki badań wg EN 1062-7).
- odporność na uderzenia (metoda badania zgodnie z EN ISO 6272-1): klasa II ( $\geq 10$  Nm);
- odporność na ścieranie (metoda badania zgodnie z EN-ISO 5470-1):  $< 3000$  mg;
- przyczepność przy odrywaniu (metoda badania zgodnie z PN-EN 1542): dla wartości średnie z pomiarów  $\geq 1,5$  MPa, dla wartości pojedynczego pomiaru  $\geq 1,0$  MPa,
- absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody (metoda badania wg EN 1062-3):  $w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \text{ x h}^{0,5}$ ,
- odporność na silną agresję chemiczną (metoda badania wg EN 13529): zmniejszenie twardości (24 h po wyjęciu powłoki z cieczy badawczej)  $< 50\%$  oraz agresję występującą na obiekcie,
- deklaracja właściwości użytkowych (certyfikacja wg-EN1504-2) oraz ważny atest PZH.

#### 12.6.2. Zabezpieczenie zewnętrznych powierzchni pionowych ścian koryt i kanałów (powyżej poziomu terenu).

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

- zwilżyć oczyszczone podłoże do stanu matowo wilgotnego,
- 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 trójtlenianu 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,  $S_D < 5$  m
  - przepuszczalność CO<sub>2</sub> (metoda badania wg EN 1062-6)  $\square S_D > 50$  m,
  - absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody (metoda badania wg EN1062-3):  $w \square 0,1 \text{ kg/m}^2 \times h^{0,5}$ ,
  - 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:  $0,6 \div 0,8 \text{ kg/m}^2$ ,
- 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,  $S_D < 5$  m
  - przepuszczalność CO<sub>2</sub> (metoda badania wg EN 1062-6)  $\square S_D > 50$  m,
  - absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody (metoda badania wg EN1062-3):  $w \square 0,1 \text{ kg/m}^2 \times h^{0,5}$ ,
  - 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 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).

#### 12.7. 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 polisiloxanu,
- głębokość wnikania środka hydrofobowego wg EN 1504-2: Klasa 1:  $< 10$  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.

#### 12.8. 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 żadnych 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.

### 13. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE STALI PROFILOWEJ

#### 13.1. Kategoria korozyjności C5-I wg PN-EN ISO 12944-5:2009

**Dla warunków zewnętrznych, trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego "Ś", do 15 lat**

Elementy stalowe oczyścić do stopnia czystości powierzchni Sa 2½ wg PN-EN ISO 8501-1: 2008 i pomalować np. zestawem farb antykorozyjnych.

Przykładowy zestaw malarski :

- gruntowanie: farba epoksydowa gruntująca /jedna warstwy/	2 x 120 µm =	240 µm
- malowanie: emalia poliuretanowa chemoodporna /jedna warstwy/	1 x 60 µm =	60 µm
Łączna grubość powłoki	Σ	= 300µm.

#### 13.2. Kategoria korozyjności C4 wg PN-EN ISO 12944-5:2009

**Dla warunków wewnętrznych, trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego "Ś", do 15 lat**

Elementy stalowe oczyścić do stopnia czystości powierzchni Sa 2½ wg PN-EN ISO 8501-1: 2008 i pomalować np. zestawem farb antykorozyjnych.

Przykładowy zestaw malarski :

- gruntowanie: farba epoksydowa gruntująca /jedna warstwy/	1 x 80 µm =	80 µm
- gruntowanie: farba epoksydowa gruntująca /jedna warstwy/	1 x 100 µm =	100 µm
- malowanie: emalia epoksydowa nawierzchniowa /jedna warstwy/	1 x 60 µm =	60 µm
Łączna grubość powłoki	Σ	= 240µm.

### 14. BHP i ochrona zdrowia

Roboty budowlano montażowe należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. NR 47, poz. 401) oraz planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwanym „Planem bioz”, sporządzonym przez kierownika budowy wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca, w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. NR 120, poz. 1126).

**SPIS RYSUNKÓW**

<b>WYKAZ RYSUNKÓW</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Nazwa rysunku</b>	<b>Nr rysunku</b>	<b>Skala</b>
1.	Kanał ścieków oczyszczonych mechanicznie Rzut	K-01	1:100
2.	Kanał ścieków oczyszczonych mechanicznie - przekrój	K-02	1:100
3.	Kanał ścieków oczyszczonych mechanicznie - ob. nr 5.1 i 5.2. Płyty prefabrykowane żelbetowe - zbrojenie	K-03	1:25
4.	Zbiornik retencyjny obiekt nr 8.1 z pompownią ścieków zretencjonowanych obiekt nr 8.2. - demontaże i wyburzenia	K-8.1,8.2-01	1:100
5.	Zbiornik retencyjny obiekt nr 8.1 z pompownią ścieków zretencjonowanych obiekt nr 8.2. Rzut i przekrój.	K-8.1,8.2-02	1:100
6.	Zbiornik retencyjny obiekt nr 8.1 z pompownią ścieków zretencjonowanych obiekt nr 8.2. Zbrojenie płyty dennej.	K-8.1,8.2-03	1:25
7.	Zbiornik retencyjny obiekt nr 8.1 z pompownią ścieków zretencjonowanych obiekt nr 8.2. Zaślepienie otworów	K-8.1,8.2-04	1:25
8.	Zbiornik retencyjny obiekt nr 8.1 z pompownią ścieków zretencjonowanych obiekt nr 8.2. Pomosty żelb. I i II, słupy - rys. zbrojeniowy	K-8.1,8.2-05	1:25
9.	Zbiornik retencyjny obiekt nr 8.1 z pompownią ścieków zretencjonowanych obiekt nr 8.2. Płyty prefabrykowane żelbetowe - zbrojenie	K-8.1,8.2-06	1:25
10.	Zbiornik retencyjny obiekt nr 8.1 z pompownią ścieków zretencjonowanych obiekt nr 8.2. Płyty prefabrykowane żelbetowe P-7, P-8, P-9- zbrojenie	K-8.1,8.2-07	1:25
11.	Zbiornik retencyjny obiekt nr 8.1 z pompownią ścieków obiekt nr 8.2. Fundament pod systemowe mocowania rurociągów	K-8.1,8.2-08	1:25