

W R O C Ł A W

**Biuro Projektów
Budownictwa Komunalnego
we Wrocławiu Sp. z o.o.**
52-010 Wrocław, ul. Opolska 11-19 lok. 1

Znak rej. S121-1/2018

Zleceniodawca (Inwestor): Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o.
19-300 EŁK, ul. Suwalska 64

Nazwa inwestycji: Przebudowa technologii 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 wykonawczy**

Specjalność: konstrukcja budowlana

Zadanie 9.2 Przebudowa części biologicznej Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Ełckiej

ZADANIE 9.2:

- | | |
|---|------------------------|
| – Osadniki wstępne | - 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 |
| – Osadniki wtórne | - obiekt nr 11.3 |
| – Automatyczna stacja poboru prób z pomiarami on-line | - obiekt nr 20 |
| – Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych | - obiekt nr 21, |
| – Analizator ścieków przed/po I stopnia czyszczenia | - obiekt nr 28, |
| – Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza nr 1 | - obiekt nr 32.2 |

TECZKA ZAWIERA:

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

Projektant: mgr inż. Adam Ferenz
specjalność: konstrukcyjno-budowlana, nr upr. 460/83/WBPP

mgr inż. Joanna Rapir-Augustyniak
specjalność: konstrukcyjno-budowlana, nr upr. 153/DOŚ/05

Sprawdzający: mgr inż. Julita Jędrzejczak
specjalność: konstrukcyjno-budowlana, nr upr. 178/DOŚ/07

Wrocław, marzec 2019

SPIS TREŚCI

A. DANE OGÓLNE	5
1. Nazwa inwestycji i lokalizacja.	5
2. Inwestor.	5
3. Podstawy opracowania.	5
4. Zakres i cel przebudowy oczyszczalni	5
5. Zakres budowy i przebudowy Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Etckiej.....	5
B. OBIEKTY DO PRZEBUDOWY I NOWOPROJEKTOWANE	6
1. Osadniki wstępne - obiekt nr 5.1, 5.2.....	6
1.1. Ocena stanu technicznego.....	6
1.2. Zakres modernizacji i naprawy obiektu	6
1.3. Materiały konstrukcyjne	7
1.4. Powłoki ochronne.....	7
2. Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych - obiekt nr 8.1 i 8.2	7
2.1. Ocena stanu technicznego.....	7
2.2. Zakres modernizacji i naprawy obiektu	7
2.3. Materiały konstrukcyjne	8
2.4. Powłoki ochronne.....	8
3. Komory denitryfikacji I° i komory nityfikacji I° – obiekt nr 9.1 i 9.2 oraz 10.1 i 10.2	8
3.1. Ocena stanu technicznego.....	8
3.2. Zakres modernizacji i naprawy obiektu istniejącego	8
3.3. Materiały konstrukcyjne	8
4. Ujęcie wody technologicznej z zestawem hydroforowym – obiekt nr 11.3.....	9
4.1. Ocena stanu technicznego.....	9
4.2. Zakres modernizacji	9
4.3. Materiały konstrukcyjne	9
5. Automatyczna stacja poboru prób z pomiarami online - obiekt nr 20.....	9
5.1. Ocena stanu technicznego.....	9
5.2. Zakres modernizacji i naprawy obiektu istniejącego	9
5.3. Materiały konstrukcyjne	9
5.4. Powłoki ochronne na beton.....	10
6. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych (ob. nr 21) z komorami zasuw (szt. 2) i osadnik 11.3	10
6.1. Warunki gruntowo- wodne	10
6.2. Roboty ziemne	10
6.3. Kategoria geotechniczna.....	10
6.4. Opis obiektu	11
6.5. Materiały konstrukcyjne	11
6.6. Izolacje.....	11
6.7. Powłoki ochronne.....	11
7. Analizator ścieków przed/po I stopnia czyszczenia - ob. nr 28.	12
7.1. Warunki gruntowo- wodne	12
7.2. Roboty ziemne	13
7.3. Kategoria geotechniczna.....	13
7.4. Opis obiektu	13
7.5. Materiały konstrukcyjne	13
7.6. Izolacje.....	13
7.7. Powłoki ochronne na beton.....	13
8. Dezodoryzacja Nr2 zanieczyszczonego powietrza - obiekt 32.2	13
8.1. Warunki gruntowo- wodne	13

8.2. Roboty ziemne	13
8.3. Kategoria geotechniczna.....	13
8.4. Opis obiektu	13
8.5. Materiały konstrukcyjne	14
8.6. Izolacje.....	14
8.7. Powłoki ochronne na beton.....	14
9. KANAŁY MIĘDZYOBIEKTOWE.....	14
9.1. Kanał odpływowy z osadników wstępnych:.....	14
9.2. Kanał od osadników wstępnych do zbiornika retencyjnego oraz ominiecie zbiornika:.....	14
9.3. Kanał odpływowy ze zbiornika retencyjnego:.....	14
10. ROBOTY BETONOWE	14
11. NAPRAWA (REPROFILACJA) POWIERZCHNI BETONOWYCH	15
11.1. Założenia wstępne	15
11.2. Roboty przygotowawcze	15
11.3. Roboty naprawcze	16
11.3.1. Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych.....	16
11.3.2. Uzupełnienie ubytków betonu i otuliny zbrojenia metodą obróbki ręcznej	16
11.3.3. Elastyczne uszczelnienie rys, pęknięć i szwów roboczych.....	17
12. POWŁOKI OCHRONNE.....	17
12.1. POWŁOKA CHEMOODPORN.....	17
12.1.1. Powłoka do zabezpieczenia pow. wewnętrznej ścian i korony ścian obiektów	17
12.2. POWŁOKA MINERALNA	18
12.2.1. Powłoka do zabezpieczenia powierzchni wewnętrznej ścian obiektów otwartych.....	18
12.3. POWŁOKA DO ZABEZPIECZENIA POWIERZCHNI DNA	19
12.4. USZCZELNIENIE DYLATACJI.....	19
12.5. Zabezpieczenie powierzchni betonowej istniejących pomostów roboczych.....	20
12.5.1. Zabezpieczenie powierzchni górnej (poziomej) - obciążonej ruchem pieszych, betonowej konstrukcji pomostów roboczych	20
12.5.2. Zabezpieczenie powierzchni bocznej oraz powierzchni pułapowej konstrukcji betonowej pomostów roboczych (poza powierzchnią obciążoną ruchem pieszych)	21
12.6. Roboty zabezpieczające beton kanałów i koryt zamkniętych (hermetyzowanych).....	21
12.6.1. Powłoka do zabezpieczenia powierzchni wewnętrznych koryt i kanałów.....	21
12.6.2. Zabezpieczenie zewnętrznych powierzchni pionowych ścian koryt i kanałów (powyżej poziomu terenu).....	22
12.7. Impregnacja hydrofobizująca powierzchni betonu spadkowego i elementów prefabrykowanych.....	23
12.8. DODATKOWE UWAGI WYKONAWCZE	24
13. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE STALI PROFILOWEJ	24
13.1. Kategoria korozyjności C5-I wg PN-EN ISO 12944-5:2009	24
13.1.1. Dla warunków zewnętrznych, trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego "Ś", do 15 lat.....	24
13.2. Kategoria korozyjności C4 wg PN-EN ISO 12944-5:2009	24
13.2.1. Dla warunków wewnętrznych, trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego "Ś", do 15 lat.....	24
14. BHP i ochrona zdrowia.....	24

A. DANE OGÓLNE

1. **Nazwa inwestycji i lokalizacja.**

Przebudowa technologii oczyszczalni ścieków w Nowej Wsi Etckiej

2. **Inwestor.**

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

3. **Podstawy opracowania.**

- Umowa nr DJRP - 2261/16/2018 z dnia 11.10.2018r.,
- PFU i SIWZ dla projektowanej "Przebudowy ...",
- Opinia geotechniczna z badań podłoża gruntowego dla projektu zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków w Nowej Wsi Etckiej opracowana przez EKO-GEO SUWAŁKI (EŁK, 12.2018r.),
- Projekt budowlany,
- Projekty wykonawcze w zakresie pozostałych branż,
- Dokumentacja archiwalna, oraz wizja lokalna na obiekcie.

4. **Zakres i cel przebudowy oczyszczalni**

Celem przebudowy oczyszczalni jest:

- zapewnienie wymaganej przepustowości części mechanicznej Q_{hmax} nie mniej niż 2000m³/h oraz uzyskanie możliwości składowania odpadów (skratek i piasku) na składowisku odpadów pod względem obowiązujących przepisów w zakresie dopuszczalnej zawartości rozpuszczalnych substancji organicznych,
- zmiana funkcji istniejących komór defosfatacji i predenitryfikacji na zbiornik retencyjny oraz wyeliminowanie jego uciążliwości zapachowej,
- wyeliminowanie uciążliwości zapachowej kanałów dopływowych i odpływowych ścieków oraz obiektów części mechanicznej (budynku krat i piaskowników oraz osadników wstępnych poprzez wymianę i rozbudowę urządzeń służących do oczyszczania i dezodoryzacji powietrza,
- renowacja i zabezpieczenie ścian obiektów hermetyzowanych (osadniki wstępne, zbiornik retencyjny, kanały ściekowe betonowe) przed dalszą degradacją betonu,
- umożliwienie przyjmowania i unieszkodliwiania odpadów zwiększających produkcję biogazu w komorach fermentacji zgodnie z obowiązującą ustawą o odpadach,
- poprawę efektywności napowietrzania ścieków w komorach nityfikacji I°, usprawnienie systemu sterowania w oparciu o pomiar stężenia jonu amonowego w ściekach surowych i po nityfikacji I°,
- wykonanie punktu odbioru i higienizacji odpadów organicznych.

5. **Zakres budowy i przebudowy Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Etckiej**

➤ **obiekty istniejące do przebudowy:**

- | | |
|---|------------------------|
| – Osadniki wstępne | - obiekt nr 5.1 i 5.2 |
| – Zbiornik retencyjny i pomp. ścieków zretencjonowanych | - obiekt nr 8.1, 8.2, |
| – Komora denitryfikacji I° | - obiekt nr 9.1, 9.2 |
| – Komora nityfikacji I° | - obiekt nr 10.1, 10.2 |
| – Osadniki wtórne | - obiekt nr 11.3 |

➤ **obiekty nowoprojektowane do wykonania:**

- | | |
|--|-------------------|
| – Automatyczna stacja poboru prób z pomiarami online | - obiekt nr 20, |
| – Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych | - obiekt nr 21, |
| – Analizator ścieków przed/po I stopnia czyszczenia | - obiekt nr 28, |
| – Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza Nr 2 | - obiekt nr 32.2, |

B. OBIEKTY DO PRZEBUDOWY I NOWOPROJEKTOWANE

1. Osadniki wstępne - obiekt nr 5.1, 5.2

1.1. Ocena stanu technicznego

Na terenie oczyszczalni znajdują się dwa osadniki wstępne, o długości 60,0m i szerokości 8,0m każdy - zbiornik żelbetowy monolityczny.

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

W ramach przebudowy istniejącego obiektu przewidziano:

Elementy do demontażu

- istniejące przykrycie z laminatu osadnika zdemontować i ponownie zamontować, po wykonaniu prac, w sposób zapewniający szczelność układu. Wymienić masę uszczelniającą przykrycie oraz skorodowane lub uszkodzone elementy mocowania.
- demontażu istniejącego wyposażenia zbiornika;
- demontaż istn. balustrad ochronnych, koryt oraz stalowej armatury technologicznej /rurociągi, zastawki, żurawiki, podpory itd.,
- wyburzenie elementów betonowych na wlocie do osadników zgodnie z wytycznymi technologicznymi,
- wykonanie otworów umożliwiających przepływ części pływających do komór osadników wstępnych;
- rozbiórkę prefabrykowanych przykryć kanału (wg wskazań na rysunku),

Elementy nowoprojektowane

- hydromechaniczne oczyszczenie pow. betonowych zbiornika ora kanałów wg dyspozycji na rysunkach,
- naprawa ubytków pow. betonowych na bazie zapraw PCC HSR (siarczanoodpornych),
- naprawa uszczelnienia przerw dylatacyjnych przy użycie kitów trwaleelastycznych odpornych na siarczany,
- wypełnienie betonem pęczniejącym istniejącej rynny części pływających,
- 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,
- koryta stalowe odprowadzające ścieki wraz z deflektorem ze stali AISI316. Koryta tworzą system skrzyń, z których 8 części jest wyposażonych w regulowane przelewy pilaste, natomiast 5 skrzyń tworzą skrzynie zbiorcze bez przelewów.
- zaślepienie betonem klasy C30/37 HSR + profil pęczniejący po obwodzie, istniejących otworów wyłączonych z eksploatacji,
- wykonanie nowych otworów w istniejącej studzience odprowadzającej części pływające DN400 oraz nowych otworów w ścianach osadników wstępnych; wykonanie przejścia rurociągów technologicznych przez ściany obiektu w otworach wierconych wykonać jako szczelne na bazie łańcuchów uszczelniających (elastomer EPDM + stal nierdzewna),
- Wykonanie powłoki chemooodpornej na ścianach i koronie osadników, powłoka siarczanoodporna na bazie żywic epoksydowych, na wysokość 0,50m poniżej ścieków
- Wykonanie powłoki mineralnej chemooodpornej na ścianach 0,5m poniżej poziomu ścieków i na dnie osadników,
- Wykonanie powłoki chemooodpornej na ścianach i koronie kanałów dopływowych i odpływowych, powłoka siarczanoodporna na bazie żywic epoksydowych
- Wykonanie powłoki mineralnej chemooodpornej na dnie kanałów dopływowych i odpływowych,
- Wykonanie powłoki chemooodpornej na prefabrykowanych płytach pokrywowych kanałów dopływowych i odpływowych, powłoka siarczanoodporna na bazie żywic epoksydowych od wnętrza, kanału. Powierzchnię zewnętrzną zhydrofobizować.
- wykonanie podparcia pod proj. rurociągi na bazie systemowych konsol podpierających ze stali nierdzewnej AISI 316.

Zakres zmian pokazano na załączonych rysunkach.

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-IIIIN (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. na koronie i ścianach wewnętrznych do poz. -0,50m p.p.ś.;
- Powłoka mineralna wg pkt.12. na ścianach wewnętrznych od poziomu -0,50m p.p.ś. 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 m³.

Zmiana funkcji na zbiornik retencyjny i pompownia 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 ora 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 m³ - studnia okrągła 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-IIIIN, 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 konsule 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-IIIIN; 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-IIIIN, 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-IIIIN; 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:	1.4401 wg 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 ochronnych 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 nityfikacji 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°
- montaż analizatora jonów NH₄ na dopływie i odpływie ścieków z I° biologii.

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

4.1. Ocena stanu technicznego

Istniejące osadniki /szt. 1/ to zbiorniki radialne żelbetowe, monolityczne (ob. 11.3) z stalowym korytem przelewowym ze stali nierdzewnej.

Obiekt istniejący - bez zmian w elementach konstrukcji.

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

4.2. Zakres modernizacji

W zakresie budowy należy przewidzieć:

- wykonanie przejścia rurociągów technologicznych przez ściany obiektu w otworach wierconym; wykonać jako szczelne na bazie łańcuchów uszczelniających (elastomer EPDM + stal nierdzewna),
- istn. koryto stalowe do wycięcia na odcinku 1,0m (w miejscu proj. odpływu)
- przebudować koryto wstawiając komorę odpływową ścieków wykonaną z blachy AISI:316 grubości 6mm, połączoną z istniejącym korytem i z wykorzystaniem istniejących podparć.

4.3. Materiały konstrukcyjne

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

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

5.1. Ocena stanu technicznego

Istniejąca komora połączeniowa to obiekt żelbetowy, monolityczny o wymiarach obrysu zewnętrznego 3,9x2,6m i wysokości ~3,7m. Komora zabudowana jest na połączeniu istn. rurociągu z DN600 z rurociągiem DN800, w śladzie którego, poprzez wycięty płaszcz, uzyskuje się dostęp do ścieków na potrzeby jego opomiarowania.

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

Po zdemontowaniu płyty stropowej, wykonaniu stosowanych napraw i uzupełnień ubytków betonu i założeniu powłok ochronnych na beton, obiekty można nadal eksploatować.

5.2. Zakres modernizacji i naprawy obiektu istniejącego

W ramach przebudowy przewidziano:

- demontaż istniejącej płyty przekrywającej komorę,
- hydrodynamiczne oczyszczenie powierzchni betonowych na obiekcie,
- uzupełnienie i naprawa ubytków betonu na pomocą systemowych zapraw polimerowo-cementowych odpornych na siarczany (PCC HSR),
- wykonanie powłoki chemooodpornej na bazie żywic epoksydowych na dnie komory oraz jej ścianach wewnętrznych oraz spodzie płyty pokrywowej (nowoprojektowanej);
- zamontowanie nowej płyty pokrywowej, otworowanej, prefabrykowanej z betonu C30/37 zbrojonego stalą żebrowaną A-IIIN, na koronie ścian istniejącej komory,
- zamontowanie na płycie pokrywowej nowego kontenera o wym. ~3,90x ~2,60m i wysokość ~2,40m. Kontener zamówić jako wykonany na ruszcie stalowym i osłonięty płytami warstwowymi o rdzeniu PUR, wyposażony w okna i drzwi wejściowe. Podłoga ocieplona płytą warstwową o rdzeniu j/w. W podłodze właz technologiczny 75x50cm dla prowadzenia przewodów pomiarowych i właz inspekcyjny o średnicy 60cm. Szczegóły kontenera wg cz. technologicznej;
- wejście do budynku kontenera z pomocą nowoprojektowanych schodów z beton C25/30 (W6, F100, zbrojonego przeciwskurczowo włóknami polipropylenowymi w ilości 0,6kg/m³ betonu) o szerokości biegu 100cm wyposażonych w balustradę ochronną wys. 1,1m ze stali 1.4401,
- przestrzeń między nowoprojektowaną płytą pokrywową, a istniejącym terenem zniwelować.

5.3. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100,
C25/30, wodoszczelny W6, mrozoodporny F100,
wg PN-EN 206-1: 2003, badany laboratoryjnie;
Klasa ekspozycji: XA2, XC2
Beton podłoża: C8/10
Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP, RB500W),
A-I (St3SX)
Otulina zbrojenia: a = 3cm (płyta stropowa)
Stal profilowa: 1.4401 (wg AISI: 316),

Elektrody: do stali nierdzewnej,
 Spawanie: zgodne z technologią spawania stali nierdzewnej.

5.4. Powłoki ochronne na beton

- Powłoka chemoodporna na kinecie i spadkach uformowany na dnie istniejącej komory,
- Powłoka chemoodporna na ścianach wewnętrznych oraz koronie ścian komory istniejącej,
- Powłoka chemoodporna na spodzie proj. płyty pokrywowej oraz w płaszczyźnie jej otworów,
- Zabezpieczenie górnej powierzchni poziomej proj. płyty pokrywowej środkiem hydrofobizującym.

6. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych (ob. nr 21) z komorami zasuw (szt. 2) i osadnik 11.3

6.1. Warunki gruntowo- wodne

Klasyfikacja Gruntów Elk ul. Grajewska 17A					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 11					Zał.nr: 3.10		
										Wiertnica: WH-0200s		
Miejscowość: N.Wieś Elcka,oczyszcz.					Obiekt: Oczyszczalnia ścieków zagosp.					System wiercenia: mech. okrężny		
Gmina: Elk					Inwestor: PWiK Elk					Rzędna: 123.90 m n.p.m		
Powiat: elcki					Wiercenie wykonał: Klasyfikacja Gruntów Elk					Skala 1 : 50		
Województwo: warmińsko-mazurskie					Nadzór geologiczny: Mirosław Podgórski					Data wiercenia: 2018-12-06		
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Symbol gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Ilość wałeczków	Warstwa geotechniczna
			[m.p.p.t]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Nasyp				nasyp (Piasek średni), ciemny brązowy			In	0.2		0
					1.80	Piasek średni, ciemny żółty		Ps				
		Czwartorzęd							szg	0.55		I
		Pięścioceń										
					4.50	Piasek drobny, żółty		Pd				II
					5.00							

Woda gruntowa nie występuje.

Poziom posadowienia komór:

komory prostokątne : -4,65m p.p.t. co odpowiada rzędnej 120,01m n.p.m.

6.2. Roboty ziemne

Posadowienie płyt dennych komór żelbetowych nastąpi w warstwie piasków średnich średniozagęszczonych.

6.3. Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych.

6.4. Opis obiektu

Pomiar ścieków oczyszczonych, odpływających, realizowany będzie w nowoprojektowanej komorze zlokalizowanej na rurociągu DN800.

Nowoprojektowana komora to zbiornik żelbetowy, monolityczny, zamknięty, jednokomorowy, wylewany na mokro. Wyniesiony nad teren na wysokość ok. 0,40m.

Elementy konstrukcyjne:

- płyta denna gr. 0,25m
- ściany gr. 0,25m
- płyta stropowa gr. 0,15m monolityczna,

Wymiary wewnętrzne komory:

$a \times b \times h = 2,00 \times 2,00 \times 4,25\text{m}$

W płycie stropowej przewidziano otwory montażowy.

Przejścia rurociągów przez ściany szczelne, uszczelnienie łańcuchami uszczelniającymi (EPDM + stal 1.4401).

Przerwy robocze zaopatrzone w bentonitowo-kauczukowe taśmy uszczelniające.

Na płycie dennej komory beton spadkowy C20/25 (zbrojony włóknami polipropylenowymi) w zakresie grubości 10÷4cm.

Dla zapewnienia warunków do prawidłowego pomiaru ilości ścieków należy dodatkowo wybudować dwie komory zasuw (komory mokre), w których zamontowane będą zastawki.

Nowoprojektowane komory (szt. 2) to zbiorniki żelbetowe, monolityczne, zamknięte, jednokomorowe, wylewane na mokro. Wyniesione nad teren na wysokość ok. 0,40m.

Elementy konstrukcyjne komór mokrych z zastawkami:

- płyta denna gr. 0,25m
- ściany gr. 0,25m
- płyta stropowa gr. 0,15m monolityczna,

Wymiary wewnętrzne komór:

$a \times b \times h = 1,20 \times 3,60 \times 4,25\text{m}$

W płytach stropowych komór przewidziano otwory rewizyjne 60x60cm oraz otwory o średnicy 8cm dla przeprowadzenia trzpieni sterujących pracą zastawek.

Przejścia rurociągów przez ściany szczelne, uszczelnienie łańcuchami uszczelniającymi (EPDM + stal 1.4401).

Przerwy robocze zaopatrzone w bentonitowo-kauczukowe taśmy uszczelniające.

Komunikacja zapewniona przez stopnie żłazowe podwójne, powlekane w rozstawie co 0,3m.

6.5. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C35/45, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100,
Na cemencie siarczanoodpornym CEM III/A 32.5N LH/HSR/NA)
wg PN-EN 206: 2014 badany laboratoryjnie.

Klasa ekspozycji: XA3

Beton podłoża: C8/10

Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP, RB500W),
A-I (St3SX)

Otulina zbrojenia: $a = 4\text{cm}$

Stal profilowa: 1.4401 (wg AISI: 316)

6.6. Izolacje

Poziomo

- na płycie pokrywowej:

- Nadbeton spadkowy C20/25 gr. 5÷7cm zbrojony włóknami polipropylenowymi oraz obwodowo,
 - Izolacja: 1x papa termozgrzewalna
 - Styropian XPS gr. 10cm powleczony papą
 - Paroizolacja: 1x papa termozgrzewalna
- Powierzchnię górną płyty zhydrofobizować

Pionowo

ściany komór do głębokości

- 1,40m p.p.t. - powłoka bitumiczna (dwuskładnikowa uszczelniająca masa bitumiczna) (od zew.)
- tynk silikonowy. na siatce z włókna szklanego powyżej terenu,
- styrodur XPS gr. 0,10m klejony i kotwiony mechanicznie,

6.7. Powłoki ochronne

- Powłoka chemooodporna na bazie żywic epoksydowych na spodzie płyty stropowej ścianach oraz dnie komór "mokrych".

7. Analizator ścieków przed/po I stopnia czyszczenia - ob. nr 28.**7.1. Warunki gruntowo- wodne**

Klasyfikacja Gruntów Elk ul. Grajewska 17A			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.nr: 3.7			
			Profil numer 7						Wiertnica: WH-020Os			
Miejscowość: N.Wieś Etcka,oczyszcz.			Obiekt: Oczyszczalnia ścieków zagosp.				System wiercenia: mech. okrężny					
Gmina: Elk			Inwestor: PWiK Elk				Rzędna: 124.60 m n.p.m					
Powiat: etcki			Wiercenie wykonał: Klasyfikacja Gruntów Elk				Skala 1 : 50					
Województwo: warmińsko-mazurskie			Nadzór geologiczny: Mirosław Podgórski				Data wiercenia: 2018-12-06					
Wiercenie	Głębokość zwierniada wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Symbol gruntu	Stan gruntu	Stopień zageszczenia	Ilość walczkowań	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
				0.20	gleba, brunatny Piasek gruby, rdzawy		Gb					
				1.00			Pr	ln	0.3			lb
				1.40	Piasek średni, żółto-szary		Ps		0.55			
				2.00	Piasek gruby, jasny brązowy							
				3.00			Pr	szg	0.6			I
				3.90	Piasek średni, ciemny żółty							
				5.00		mw	Ps					Ic
				6.20	Piasek drobny, szaro-żółty		Pd					IIa
				6.90	Piasek gruby, ciemny żółty			zg	0.7			
				8.00			Pr					Ic
				10.00								

Woda gruntowa nie występuje.

Poziomy posadowienia fundamentu

Płyta fundamentowa: -0,20m p.p.t. co odpowiada rzędnej 124,40m n.p.m.

7.2. Roboty ziemne

Posadowienie płyty fundamentowej nastąpi w warstwie piasków grubych. Grunt w poziomie posadowienia dogęścić do $I_s > 97\%$ wg Proctora. W przypadku braku możliwości dogęszczenia gruntu zastosować podbudowę z tłucznia kamiennego jak w o miąższości $\sim 0,50\text{m} + 0,10\text{m}$ betonu podkładowego.

7.3. Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do I kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych.

7.4. Opis obiektu

Obiekt to żelbetowy fundament płytowy o grubości 0,30m i wymiarach w rzucie 2,20x1,70m. Płytę żelbetową wykonać z betonu klasy C25/30 zbrojonego stalą żebrowaną A-IIIN. Fundament przeznaczony dla posadowienia na nim kontenera (wg części technologicznej). Otworowanie płyt dostosować do wymogów dostawcy kontenera mając na uwadze wytyczne z opracowań instalacyjnych.

7.5. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C25/30, wodoszczelny W6, mrozoodporny F100, wg PN-EN 206-1: 2003, badany laboratoryjnie;

Klasa ekspozycji: XC2

Beton podłoża: C8/10

Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP, RB500W),

Otulina zbrojenia: $a = 4\text{cm}$ (płyta fundamentowa)

7.6. IzolacjeFUNDAMENT:

- Poziomo poniżej płyty dennej
 - pod płytą denną – 2 x papa termozgrzewalna na podłożu betonowym C8/10 o gr. 0,10m i osłonięta betonem ochronnych gr. 4cm w tej samej klasie wytrzymałości co podkład;
- Poziome (powyżej płyty)
 - powierzchnia płyty fundamentowej hydrofobizowana.
- Pionowe
 - Powłoka bitumiczna po obwodzie fundamentu.

7.7. Powłoki ochronne na beton

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

8. Dezodoryzacja Nr2 zanieczyszczonego powietrza - obiekt 32.2**8.1. Warunki gruntowo- wodne**

Reprezentuje karta otworu geologicznego nr 7.(jak dla obiektu nr 32.2)

Woda gruntowa nie występuje.

Poziomy posadowienia fundamentu

Płyta fundamentowa: -0,20m p.p.t. co odpowiada rzędnej 124,30m n.p.m.

8.2. Roboty ziemne

Posadowienie płyty fundamentowej nastąpi w warstwie piasków grubych. Grunt w poziomie posadowienia dogęścić do $I_s > 97\%$ wg Proctora. W przypadku braku możliwości dogęszczenia, grunt wymienić.

8.3. Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do I kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych.

8.4. Opis obiektu

Obiekt to żelbetowy fundament płytowy o grubości 0,40m i wymiarach w rzucie 2,6x5,1m z narożnym wcięciem. Płytę żelbetową wykonać z betonu klasy C25/30 zbrojonego stalą żebrowaną A-IIIN. Fundament zlokalizowany w sąsiedztwie istn. hali dmuchaw, stanowi podparcie dla kontenera

dezodoryzacji powietrza zanieczyszczonego. Otworowanie płyt należy dostosować do wymogów dostawcy kontenera.

8.5. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C25/30, wodoszczelny W6, mrozoodporny F100, wg PN-EN 206-1: 2003, badany laboratoryjnie;
 Klasa ekspozycji: XC2
 Beton podłoża: C8/10
 Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP, RB500W),
 A-I (St3SX)
 Otulina zbrojenia: a = 4cm (płyta fundamentowa)

8.6. Izolacje

FUNDAMENT:

- Poziomo poniżej płyty dennej
 - pod płytą denną – 2 x papa termozgrzewalna na podłożu betonowym C8/10 o gr. 0,10m i osłonięta betonem ochronnym gr. 4cm w tej samej klasie wytrzymałości co podkład;
- Poziome (powyżej płyty)
 - powierzchnia płyty fundamentowej hydrofobizowana.
- Pionowe
 - Powłoka bitumiczna po obwodzie fundamentu.

8.7. Powłoki ochronne na beton

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

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.

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 w miarę możliwości po zmieszaniu.

Przy transporcie mieszanki w miarę możliwości natychmiast po dostarczeniu bez odmierzania. Temperatura świeżego betonu nie powinna być niższa +5oC i wyższa niż +30oC. 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 betonarskich. 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 / 30m²;
- 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 1,0MPa, 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 2¹/₂ 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 1,5MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0MPa.

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) zwinventaryzować 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. $1,1 \text{ kg/m}^2$). 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	$\geq 8 \text{ MPa}$;	$\geq 45 \text{ MPa}$;

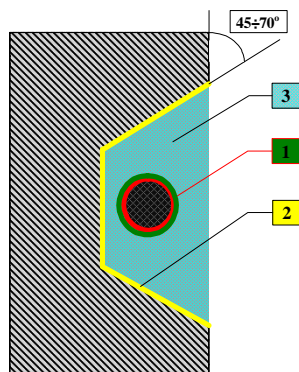
- moduł dynamiczny E_{dyn} po 28 dniach ok. 25 000 MPa

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 metodą 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 ($\text{C}_3\text{A}=0$),
- 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 rozwarości 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%):

- lepkość poniżej 60 mPas zgodnie z EN ISO 3219;
- 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/mm² (MPa) wg EN 12648-1, suchy i mokry beton
- 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 2×10^5 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)

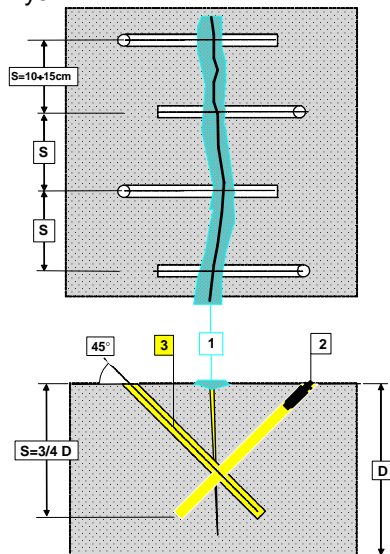
(6/35): minimalna i maksymalna temperatura stosowania.

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 pęczniącą. Do iniekcji zaleca się użyć iniekcyjne pakery rozporowe o średnicy Ø13mm oraz o dł. L=75 mm lub 150 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 Ø13 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/mm² (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:

- 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 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.
- zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- 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	≥ 4 MPa;	≥ 20 MPa;
po 7 dniach	$\geq 6,5$ MPa;	≥ 40 MPa;
po 28 dniach	≥ 7 MPa;	≥ 55 MPa;

wodoszczelność przez niską porowatość i niską wartość średniego promienia porów

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

- nanieść systemowy środek pielęgnacyjny (zużycie: 0,2 kg/m²) od poziomu dna zbiornika do poziomu pół metra poniżej poziomu ścieków.
- 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 CO₂ (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 odładowających: cykle zamrażania-rozmrażania z zanurzeniem w roztworze soli odładowającej (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 (≥ 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°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/m²) stanowiącym system z materiałem powłokowym,
- dwie warstwy powłoki z materiału na bazie modyfikowanego poliuretanu o właściwościach jak wyżej o łącznej gr. suchej warstwy 260 μm.

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	≥ 4 MPa;	≥ 20 MPa;
po 7 dniach	$\geq 6,5$ MPa;	≥ 40 MPa;
po 28 dniach	≥ 7 MPa;	≥ 55 MPa;

wodoszczelność przez niską porowatość i niską wartość średniego promienia porów

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

- d) nanieść systemowy środek pielęgnacyjny (zużycie: 0,2 kg/m²) od poziomu dna zbiornika do poziomu pół metra poniżej poziomu ścieków.

Powłokę po zatarciu twardą gąbką z drobnymi porami na sucho i później paca stalowa na gładko należy pielęgnować przez ponad 5 dni przy użyciu wilgotnej juty i foli. 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:

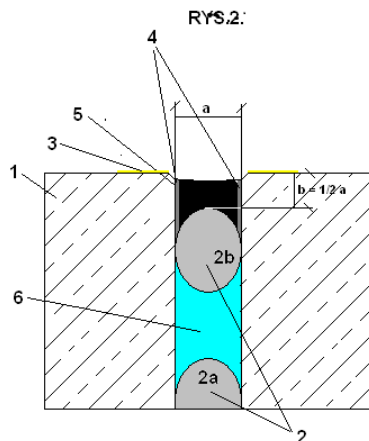
- przygotowanie podłoża zgodnie z pkt. 7 oraz zał. A7 (zatytułowanym „Przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10. Oczyszczyć podłoże np. przez śrutowanie i dodatkowo metodą strumieniowo-ścierną np. przez hydropiaskowanie lub hydromonitoring (ciśnienie ok. 600 bar). Po oczyszczeniu podłoża jego średnia 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,
- 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/m². 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.
- 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 $\leq 5,0 \times 10^{-12}$ m²/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 $SD \leq 5,0$ m przy gr. 20 mm; wodoszczelność; skurcz po 28 dniach $\leq 0,50$ mm/m;
- nanieść systemowy środek pielęgnacyjny (zużycie: 0,2 kg/m²).

12.4. USZCZELNIENIE DYLATACJI

- usunąć stare zamknięcie oraz wkład dylatacji na gł. ok. 22 cm,
- oczyszczyć powierzchnię krawędzi dylatacji,
- wcisnąć dwa sznury dylatacyjne PE o średnicy ok. 20% większej aniżeli szerokość dylatacji w ten sposób aby przerwa między nimi wynosiła ok. 10 cm,
- 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 szybko i sprawną, wodoszczelną zaprawą pęczniącą.

- 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
- 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.

System zabezpieczenia powierzchniowego z podwyższoną odpornością na zarysowania OS-F/OS-11 z gruntem paroizolacyjnym dla nawierzchni obciążonych ruchem pieszych (nawierzchnio-izolacja chodnikowa)			
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.	Warstwa gruntująca z materiału paroizolacyjnego		
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 ²
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 ²
Przerwa technolog. przy temp. ok. 23°C i wzgl. wilgotn. powietrza 50% pomiędzy pkt.1B oraz 1C wynosi min. 24 h, a maks. 72 h.			
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 ²
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 ²
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.			
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) Uwaga! Zużycie materiałów do szpachlowania podłoża jest uzależniona od jego nierówności i chropowatości.	Materia na bazie żywicy epoksydowej	0,60 kg/m ²
		piasek kwarcowy suszony ogniowo o uziarnieniu 0,1÷0,3 mm	1,20 kg/m ²
	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 ²
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.			
3.	Warstwa elastyczna o gr. 1,5 mm z materiału na bazie żywicy poliuretanowej o klasie rysoprzekrywalności B3.2(-20°C) 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 ²
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.			
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 mm w stosunku wagowym 1:0,1 .	Materiał na bazie PUR o klasie rysoprzekrywalności B3.2(-20°C)	1,00 kg/m ²

		piasek kwarcowy suchy ogniowo o uziarnieniu 0,4÷0,8 mm	0,10 kg/m ²
5.	Zasyпка - piasek kwarcowy suchy 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 suchy ogniowo o uziarnieniu 0,4÷0,8 mm	5,00 kg/m ²
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.			
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 ²

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

- oczyszczyć 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,
- 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 droбноziarnistą klasy R2 zgodnie z PN-EN 1504-3,
 - odporna na działanie mrozu oraz zmiany temperatury,
 - zaprawa odporna na siarczany (nie zawiera trójsiarczynu 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 $\geq 9\text{MPa}$
- zagruntować związaną szpachlę bezbarwnym materiałem gruntującym na bazie wodnej dyspersji żywicy epoksydowej lub na bazie specjalnego poliuretanu (zużycie ok. 0,20 kg/m²) stanowiącym system z materiałem powłokowym,
- naniesienie dwóch warstw powłoki chemoodpornej o łącznej gr. suchej warstwy 260 μm o następujących właściwościach:
 - powłoka na bazie modyfikowanego poliuretanu,
 - przepuszczalność pary wodnej (metoda badania wg EN ISO 7783-1): Klasa I, SD < 5 m
 - przepuszczalność CO₂ (metoda badania wg EN 1062-6) \Rightarrow SD > 50 m,
 - absorpcja kapilarna (metoda badania wg EN1062-3): $w < 0,1\text{kg/m}^2 \times h 0,5$,
 - 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 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

- sfazować ostre krawędzie, aby zapobiec późniejszemu uszkodzeniu powłoki (tzw. efekt karbu),

- b) przygotowanie podłoża zgodnie z pkt. 7 oraz zał. A7 (zatytułowanym „Przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10. Oczyszczyć podłoże np. metodą strumieniowo-ścienną przez hydropiaskowanie. Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić $\geq 1,5$ MPa, przy czym min. wartość pojedynczego pomiaru $\geq 1,0$ 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 szczepnej 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 ²
		środek tiksotropowy	0,02 kg/m ²
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 ²
	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 ²
		środek tiksotropowy	0,02 kg/m ²
1D.	Niezwłoczne (do 20 minut) obsypanie z dyszy pod ciśnieniem (pistoletem na sprężone powietrze) świeżo nałożonego materiału paroizolacyjnego niezwiłżalnym (zahydrofobizowanym) specjalnym kruszywem o uziarnieniu 0,2÷0,6 mm (zużycie jedn. ok. 3 kg/m ²), 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 niezwiłżalne (zahydrofobizowane) o uziarnieniu 0,2÷0,6 mm	3,00 kg/m ²
	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 ² / 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 ² / 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, ciągłe rozwarcie rysy, warunki badań wg EN 1062-7).
- odporność na uderzenia (metoda badania zgodnie z EN ISO 6272-1): klasa II (≥ 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): $w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$,
- 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:

- 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 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): $\geq 0,8$ MPa,
 - ograniczony skurcz/pęcznienie: $\geq 0,8$ MPa,
 - zawartość jonów chlorkowych $\leq 0,05\%$,
 - wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ≥ 30 MPa
 - wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach ≥ 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 CO₂ (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 μm) 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 μm o następujących właściwościach:
 - przepuszczalność pary wodnej (metoda badania wg EN ISO 7783-1): Klasa I, $S_D < 5$ m
 - przepuszczalność CO₂ (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 μm) 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 polisyloxanu,
- 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 każdego 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

13.1.1. 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

13.2.1. 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

WYKAZ RYSUNKÓW			
Nazwa oprac.:		Przebudowa technologii oczyszczalni ścieków w Nowej Wsi Elckiej -Zadanie 9.2	
Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku	Skala
1.	Osadniki wstępne - ob. nr 5.1 i 5.2. Rzut i przekroje.	K-5.1,5.2-01	1:100
2.	Osadniki wstępne - ob. nr 5.1 i 5.2. Projektowane koryta wewnętrzne z deflektorem	K-5.1,5.2-02	1:10
3.	Osadniki wstępne - ob. nr 5.1 i 5.2. Płyty prefabrykowane żelbetowe - zbrojenie	K-5.1,5.2-03	1:25
4.	Zbiornik retencyjny obiekt nr 8.1 z pompownią ścieków zretencjonowanych obiekt nr 8.2. Rzut i przekrój- 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, wymiana krat.	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 nr8.2. Fundament pod systemowe mocowania rurociągów	K-8.1,8.2-08	1:25
12.	Osadnik wtórny ob. nr 11.3. Koryto odpływowe	K-11.3-01	1:50 1:20
13.	Automatyczna stacja poboru prób z pomiarami online- ob. nr 20. Rzut poziomy, przekroje A-A i B-B.	K-20-01	1:50
14.	Automatyczna stacja poboru prób z pomiarami online- ob. nr 20. Szczegóły zbrojenia płyty stropowej.	K-20-02	1:25
15.	Automatyczna stacja poboru prób z pomiarami online- ob. nr 20. Szczegóły wykonania balustrad ochronnych.	K-20-03	1:10
16.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych wraz z komorami zasuw - ob. nr 21. Rzut i przekrój.	K-21-01	1:50
17.	Ob. nr 21 Zbrojenie komór zasuw K1 i K2	K-21-02	1:25
18.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych - ob. nr 21 Rysunek zbrojeniowy.	K-21-03	1:25
19.	Komora pomiarowa ścieków wraz z komorami zasuw - ob. nr 21, Przejścia szczelne	K-21-04	1:10
20.	Analizator ścieków przed/po I stopnia czyszczenia - ob. nr 28. Rzut poziomy, przekrój A-A.	K-28-01	1:25, 1:20
21.	Analizator ścieków przed/po I stopnia czyszczenia - ob. nr 28. Szczegóły zbrojenia płyty fundamentowej	K-28-02	1:20
22.	Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza Nr2 - ob. nr 32.2. Rzut poziomy, przekrój A-A.	K-32.2-01	1:50, 1:25
23.	Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza Nr2 - ob. nr 32.2. Szczegóły zbrojenia płyty żelbetowej.	K-32.2-02	1:25