



**CDM Sp. z o. o.** ul. Stawki 40 , 01-040 Warszawa  
Telefon: 0-22 / 551-93-00 Fax: 0-22 / 551-93-80  
[poland@cdm-europe.eu](mailto:poland@cdm-europe.eu)



**Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej**  
**"BIPROWOD - WARSZAWA" Sp. z o.o.**  
ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa  
Telefon: 0-22 / 633 92 73 Fax: 0-22 / 633 93 73  
[biprowod@biprowod.com.pl](mailto:biprowod@biprowod.com.pl)

---

**NAZWA INWESTYCJI:**

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim  
POIS.01.01.00-00-003/07

---

**INWESTOR:**

Miasto Piotrków Trybunalski, Pasaż Karola Rudowskiego 10, 97-300  
Piotrków Trybunalski

---

**ADRES INWESTYCJI:**

Oczyszczalnia Ścieków, Piotrków Trybunalski, ul. Podole 7/9  
Działka ewidencyjna Nr 524/2

---

**NAZWA OPRACOWANIA:**

PROJEKT BUDOWLANY MODERNIZACJI I ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM

<b>Rodzaj Opracowania:</b> <u>TOM II</u> – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY Część 1 – GOSPODARKA ŚCIEKOWA Zeszyt II - KONSTRUKCJA	<b>Stadium</b> Projekt budowlany REWIZJA 01	<b>Nr Umowy</b> nr arch. 046
---	---	---------------------------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>Dyrektor Biura</b> Andrzej DZIUBA		
<b>Główny Projektant</b> Elżbieta KOZŁOWSKA		
<b>Projektant</b> Łukasz Cieślak	MAZ/0131/POOK/04 spec. konstrukcyjno-budowlana	
<b>Opracował</b>		
<b>Sprawdzający</b> Irena Haluch	566/69 spec. konstrukcyjno-inżynierska	

Warszawa, sierpień 2011r.

## SPIS TREŚCI

<i>Spis rysunków</i> .....	5
<b>1 Dane ogólne</b> .....	<b>6</b>
1.1 Podstawa opracowania .....	6
1.2 Przedmiot opracowania .....	6
1.3 Zakres opracowania .....	6
1.4 Cel inwestycji .....	7
<b>2 Materiały wykorzystane w opracowaniu</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Lokalizacja</b> .....	<b>9</b>
<b>4 Rozwiązania techniczne nowych i modernizowanych obiektów:</b> .....	<b>9</b>
4.1 <i>Istniejący budynek krat z komorą rozdziel. przed budynkiem: obiekt nr 1:</i> .....	9
4.1.1 Opis konstrukcji obiektu: .....	9
4.1.2 Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji: .....	9
4.1.3 Opis prac naprawczych na obiekcie: .....	10
4.1.4 Opis prac modernizacyjnych, konstrukcyjnych w obiekcie: .....	10
4.2 <i>Piaskownik istniejący wraz z komorą przed piaskownikiem:- obiekt nr 2A:</i> .....	10
4.2.1 Opis konstrukcji obiektu: .....	10
4.2.2 Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji: .....	11
4.2.3 Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie: .....	11
4.2.4 Materiały konstrukcyjne: .....	12
4.2.5 Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych piaskownika i komory rozdzielczej przed piaskownikiem: .....	12
4.2.6 Zabezpieczenie powłokowe zewnętrznych powierzchni piaskownika i komory rozdzielczej przed piaskownikiem: .....	12
4.3 <i>Istniejące kanały otwarte od piaskownika do pompowni wysokich ciśnień i kanał awaryjny;</i> 12 .....	12
4.3.1 Opis konstrukcji obiektu: .....	12
4.3.2 Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji: .....	13
4.3.3 Opis prac naprawczych na obiekcie: .....	13
4.3.4 Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych kanałów: .....	14
4.3.5 Zabezpieczenie powłokowe zewnętrznych powierzchni piaskownika i komory rozdzielczej przed piaskownikiem: .....	14
4.4 <i>Piaskownik nowy:- obiekt nr 2b:</i> .....	14
4.4.1 Warunki gruntowo-wodne i warunki posadowienia: .....	14
4.4.2 Opis konstrukcji piaskownika: .....	15
4.4.3 Opis konstrukcji komory zbiorczej za piaskownikiem: .....	15
4.4.4 Izolacje zewnętrzne powierzchni betonowych .....	15
4.4.5 Izolacje wewnętrzna .....	16
4.4.6 Specyfikacja materiałowa: .....	16
4.4.7 Założenia przyjęte do obliczeń: .....	16
4.5 <i>Pomieszczenie (wiaty) skratek oraz separator piasku wraz z kontenerem - obiekt nr 3:</i> .....	16
4.5.1 Opis budowlany wiaty: .....	16
4.5.2 Warunki gruntowo-wodne: .....	17
4.5.3 Opis konstrukcji wiaty: .....	17
4.5.4 Założenia przyjęte do obliczeń: .....	18
4.5.5 Materiały: .....	18
4.5.6 Zabezpieczenie antykorozyjne stali: .....	18
4.5.7 Izolacje powierzchni betonowych, uszczelnienia przerw dylatacyjnych: .....	19
4.5.8 Uwagi wykonawcze: .....	19
4.5.8.1 Klasyfikacja konstrukcji spawanej: .....	19

4.5.8.2	Kolejność montażu konstrukcji stalowej:	19
4.5.8.3	Uwagi montażowe:	19
4.5.8.4	Uwagi eksploatacyjne:	20
4.6	<i>Istniejąca pompownia ścieków - obiekt nr 4:</i>	20
4.6.1	Opis konstrukcji obiektu:	20
4.6.2	Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:	20
4.6.3	Opis prac naprawczych na obiekcie:	21
4.6.4	Opis prac modernizacyjnych, konstrukcyjnych na obiekcie:	21
4.7	<i>Osadnik wstępny nowy:- obiekt nr 5A i 5B:</i>	22
4.7.1	Warunki gruntowo-wodne i warunki posadowienia obiektu:	22
4.7.2	Opis konstrukcji osadnika wstępnego:	22
4.7.3	Opis konstrukcji komory rozdzielczej przed osadnikiem wstępnym:	23
4.7.4	Izolacje zewnętrzne powierzchni betonowych	23
4.7.5	Izolacje wewnętrzne	24
4.7.6	Specyfikacja materiałowa:	24
4.7.7	Założenia przyjęte do obliczeń:	24
4.8	<i>Komora osadu czynnego:- obiekt nr 6A i 6B:</i>	24
4.8.1	Warunki gruntowo-wodne i warunki posadowienia obiektu:	24
4.8.2	Opis konstrukcji komór osadu czynnego:	25
4.8.3	Opis konstrukcji komory rozdzielczej dla osadników wtórnych, przy komorach osadu czynnego:	26
4.8.4	Izolacje zewnętrzne powierzchni betonowych	26
4.8.5	Izolacje wewnętrzna	27
4.8.6	Specyfikacja materiałowa:	27
4.8.7	Założenia przyjęte do obliczeń:	27
4.9	<i>Istniejące, modernizowane osadniki wtórne:- obiekt nr 7A i 7B:</i>	27
4.9.1	Opis konstrukcji obiektu:	27
4.9.2	Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:	29
4.9.3	Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie:	29
4.9.4	Materiały konstrukcyjne:	30
4.9.5	Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych osadnika:	30
4.9.6	Zabezpieczenie powłokowe zewnętrznych powierzchni betonowych:	30
4.10	<i>Stacja poboru próbek:- obiekt nr 8:</i>	30
4.10.1	Opis konstrukcji obiektu:	30
4.10.2	Materiały:	30
4.10.3	Izolacje powierzchni betonowych:	31
4.11	<i>Pompownia wysokich ciśnień – obiekt nr 9:</i>	31
4.11.1	Opis konstrukcji obiektu:	31
4.11.2	Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:	32
4.11.3	Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie:	32
4.11.4	Materiały:	33
4.12	<i>Zbiorniki retencyjne I° (obecne osadniki wstępne):- obiekt nr 10A i 10B:</i>	33
4.12.1	Opis konstrukcji obiektu:	33
4.12.2	Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:	33
4.12.3	Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie:	33
4.12.4	Materiały konstrukcyjne:	34
4.12.5	Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych osadnika:	34
4.12.6	Zabezpieczenie powłokowe zewnętrznych powierzchni betonowych:	34
4.13	<i>Zbiorniki retencyjne II° (obecne reaktory biologiczne)- obiekty nr 11A i 11B:</i>	34
4.13.1	Opis konstrukcji obiektu:	34
4.13.2	Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:	35
4.13.3	Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie:	35

4.13.4	Materiały konstrukcyjne: .....	36
4.13.5	Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych zbiornika: .....	36
4.13.6	Zabezpieczenie powłokowe zewnętrzne zbiorników: .....	36
4.14	<i>Budynek dmuchaw obiekty nr 12:</i> .....	36
4.14.1	Warunki gruntowo-wodne: .....	36
4.14.2	Opis konstrukcji budynku dmuchaw .....	37
4.14.3	Materiały .....	38
4.15	<i>Stacja dozowania PIX:- obiekt nr 14:</i> .....	38
4.15.1	Opis konstrukcji obiektu: .....	38
4.15.2	Materiały: .....	38
4.15.3	Izolacje powierzchni betonowych: .....	39
4.16	<i>Biofiltr:- obiekt nr 15:</i> .....	39
4.16.1	Opis konstrukcji obiektu: .....	39
4.16.2	Materiały: .....	39
4.16.3	Izolacje powierzchni betonowych: .....	39
4.17	<i>Budynek energetyczny – obiekt 43 :</i> .....	39
4.17.1	Materiały .....	39
<b>5</b>	<b>Wytoczne naprawy powierzchni żelbetowych zbiorników i dylatacji:</b> .....	<b>39</b>
5.1	<i>Oczyszczenie i przygotowanie podłoża:</i> .....	40
5.1.1	Zabezpieczenie antykorozyjne podłoża: .....	40
5.1.2	Warstwa szepna: .....	40
5.1.3	Naprawy iniekcyjne rys: .....	40
5.1.4	Naprawa ubytków i rys: .....	40
5.1.5	Naprawa i uszczelnienie istniejących szczelin dylatacyjnych: .....	40
<b>6</b>	<b>Załączniki:</b>	
	<i>kopie uprawnień projektanta i sprawdzającego</i>	
	<i>kopie zaświadczeń przynależności do izby inżynierów projektanta i sprawdzającego</i>	
	<i>oświadczenie projektanta i sprawdzającego</i>	
	<i>obliczenia statyczne</i>	

## Spis rysunków

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Obiekt 2A – Piaskownik istniejący - Rysunek wyburzeniowy – rzut i przekroje	046/B/PB/2a/1
2.	Obiekt 2A – Piaskownik istniejący - Rzut i przekroje A-A i B-B	046/B/PB/2a/2
3.	Obiekt 2A – Piaskownik istniejący - Przekroje C-C, C'-C', D-D, E-E, detale	046/B/PB/2a/3
4.	Obiekt nr 2B – Piaskownik kompaktowy	046/B/PB/2b/04
5.	Ob.3 – Pomieszczenie skratek oraz separatora piasku wraz z kontenerem – Rzuty i przekrój	046/B/PB/3/05
6.	Ob.5A, 5B – Osadniki wstępne– Rzuty i przekrój	046/B/PB/5/06
7.	Ob.6A, 6B – Komory osadu czynnego – Przekrój poziomy A-A	046/B/PB/6/07
8.	Ob.6A, 6B – Komory osadu czynnego – Przekroje B-B, C-C, D-D	046/B/PB/6/08
9.	Ob.6A, 6B – Komory osadu czynnego – Przekroje E-E, F-F, G-G	046/B/PB/6/09
10.	Ob.6A, 6B – Komory osadu czynnego – Rzut pomostów	046/B/PB/6/10
11.	Komora rozdziału ścieków na osadniki wtórne – Rzuty i przekroje	046/B/PB/6/11
12.	Ob. 7A i 7B – Osadnik wtórny – Rzut i przekroje	046/B/PB/7a,b/12
13.	Ob.9 Pompownia wysokiego ciśnienia - Rzut fundamentów i parteru	046/B/PB/9/13
14.	Ob.9 Pompownia wysokiego ciśnienia - Przekroje A-A, B-B	046/B/PB/9/14
15.	Ob. 10A i 10B – Zbiornik retencyjny I° – Rzut i przekroje	046/B/PB/10a,b/15
16.	Ob. 11 – Zbiornik retencyjny II° – Rzut i przekroje	046/B/PB/11a,b/16
17.	Ob. 12 – Stacja dmuchaw – Rzut i przekrój	046/B/PB/12/17
18.	Ob. 14 – Stacja dozowania PIX – Rzut i przekroje fundamentu	046/B/PB/14/18
19.	Ob. 15 – Biofiltr– Rzut i przekroje fundamentu	046/B/PB/15/19
20.	Ob. 8 – Stacja poboru próbek– Rzut i przekroje fundamentu	046/B/PB/8/20

## **1 Dane ogólne**

Inwestor: Miasto Piotrków Trybunalski Pasaż Karola Rudowskiego  
10, 97-300 Piotrków Trybunalski  
Wykonawca: *Konsorcjum firm:* CDM Sp. z o.o. i Biprowod Sp. z o.o.  
*Lider konsorcjum:* CDM Sp. z o.o., ul. Stawki 40  
01-040 Warszawa;

### **1.1 Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy w/w Inwestorem, a Wykonawcą, na realizację prac projektowych pn. „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

### **1.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania wchodzącego w zakres projektu budowlanego „Modernizacji i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” jest **część I – Gospodarka ściekowa, zeszyt II – Konstrukcja**.

Opracowanie to ma na celu przedstawienie rozwiązań projektowych pozwalających na rozbudowę oczyszczalni, umożliwiających zwiększenie jej wydajności hydraulicznej przy jednoczesnym zachowaniu wymaganych parametrów ścieków oczyszczonych. Przedmiotowa dokumentacja ma być podstawą do uzyskania pozwolenia na budowę, w oparciu o które przeprowadzone zostaną roboty budowlane.

### **1.3 Zakres opracowania**

Niniejsza dokumentacja jest częścią pełno branżowego projektu budowlanego.

Spis zawartości wszystkich tomów projektu budowlanego:

TOM I – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

**TOM II – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY**

**Część I – Gospodarka ściekowa**

Zeszyt I – ARCHITEKTURA

**Zeszyt II – KONSTRUKCJA**

Zeszyt III – TECHNOLOGIA

Zeszyt IV – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Zeszyt V – INSTALACJE WEWNĘTRZNE

**Część II – Gospodarka osadowa**

Zeszyt I – ARCHITEKTURA

Zeszyt II – KONSTRUKCJA

Zeszyt III – TECHNOLOGIA

Zeszyt IV – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

IV/A - Włączenie kogeneratorów do sieci

Zeszyt V – INSTALACJE WEWNĘTRZNE

V/A - Kotłownia ob. 30

V/B - c.o. i wentylacja

V/C - wod-kan

**Część III – Budynki do termomodernizacji**

Zeszyt I – ARCHITEKTURA i KONSTRUKCJA

Zeszyt II – INSTALACJE WEWNĘTRZNE

II/A - c.o. i wentylacja

II/B - wod-kan

Zakres projektu obejmuje istniejące i projektowane obiekty oczyszczalni ścieków, które są niezbędne dla osiągnięcia przez oczyszczalnię wymaganej wydajności hydraulicznej i przyjęcia ładunków zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni przy zachowaniu wymaganych parametrów oczyszczanych ścieków oraz wymaganego stopnia przeróbki osadów.

Zakres obejmuje modernizacji następujących elementów:

- Rozbudowę ciągu technologicznego oczyszczania ścieków
- Wdrożenie układu retencjonowania ścieków
- Rozbudowę obiektów gospodarki osadowej
- Usprawnienie gospodarki cieplnej i energetycznej oraz gospodarki biogazem
- Rozbudowę systemu automatyzacji, okablowania i pomiarów
- Modernizację systemu elektroenergetycznego obiektu.
- Modernizację istniejących kanałów otwartych
- Modernizację i rozbudowę ciągów komunikacyjnych, placów, ogrodzenia
- Modernizację istniejących obiektów w zakresie określonym w Specyfikacji

Modernizacja oczyszczalni ścieków polegać będzie na dostosowaniu jej do nowych przepływów z wyszczególnieniem pory bezdeszczowej oraz deszczowej. Zgodnie z wymogami, ilość ścieków doprowadzanych do oczyszczalni przedstawiać się będzie w sposób następujący:

- RLM = 165 660
- $Q_{\text{śrd}}$  = 16000m<sup>3</sup>/d - przy pogodzie suchej
- $Q_{\text{dmax}}$  = 60000m<sup>3</sup>/d – w okresie pogody deszczowej

Zakres przebudowy oczyszczalni części ściekowej obejmuje:

*Budowę nowych obiektów:*

- Piaskownik (ob.2B)
- Pomieszczenie skratek oraz separatora piasku wraz z kontenerem (ob. 3)
- Osadniki wstępne (ob. 5A,B)
- Reaktory biologiczne (ob. 6A,B)
- Punkt pomiaru ścieków oczyszczonych (ob. 8)
- Stacja dmuchaw (ob. 12)
- Stacja dozowania PIX (ob. 14)
- Biofiltr przy budynku krat (ob. 15)
- Komory rozdzielcze
- Lokalne przepompownie sieciowe, przyobiektove
- Sieci międzyobiektove

*Modernizację istniejących obiektów:*

- Budynek krat (ob. 1)
- Piaskownik (ob. 2A)
- Pompownia ścieków i osadów (ob. 4)
- Osadniki wtórne (ob. 7A,B)
- Pompownia wysokich ciśnień (ob. 9)
- Istniejące osadniki wstępne – adaptacja na retencję I<sup>o</sup> (ob. 10A,B)
- Istniejące reaktory biologiczne – adaptacja na retencję II<sup>o</sup> (ob. 11A,B)

#### **1.4 Cel inwestycji**

Celem planowanej inwestycji jest:

- dostosowanie istniejącej oczyszczalni do nowej wielkości przepływów i ładunków zanieczyszczeń

- uzyskanie i utrzymanie składu i jakości ścieków oczyszczonych, spełniające wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (wraz z późniejszymi zmianami).
- uporządkowanie gospodarki osadowej poprzez wprowadzenie bardziej efektywnej technologii przeróbki osadów;
- zminimalizowanie objętości i masy osadów przy jednoczesnym uzyskaniu maksymalnego efektu energetycznego;
- wykorzystanie wytworzonego biogazu dla produkcji energii cieplnej i energii elektrycznej jako energii odnawialnej;
- zmniejszenie uciążliwości zapachowej oczyszczalni;
- usunięcie problemów eksploatacyjnych ujawnionych w czasie eksploatacji istniejącej oczyszczalni;
- automatyzacja procesu technologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych
- uzyskanie optymalnego stopnia sterowania urządzeniami włączonymi w układ AKPiA.
- poprawa warunków pracy załogi;
- poprawa standardu technicznego oczyszczalni;

## **2 Materiały wykorzystane w opracowaniu**

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Założenia i wymogi do projektowania zawarte w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” nr POIS.01.01.00-00-003/07 wraz z późniejszymi wyjaśnieniami Zamawiającego.
- Koncepcja programowo – przestrzenna, sierpień 2010r
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia Nr ROP.7627-57/2006 z dnia 14 lutego 2007r.
- Streszczenie raportu oddziaływania na środowisko dla zadania „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” opracowane przez BMT Polska Sp. z o.o. w sierpniu 2006r.
- Dane jakościowe i ilościowe ścieków dopływających do oczyszczalni
- Dokumentacja archiwalna.
- Studium wykonalności Projektu – Aktualizacja, IV 2009
- Wniosek o dofinansowanie - Aktualizacja, IV 2009
- Mapa terenu oczyszczalni
- Ustalenia z Użytkownikiem
- Ekspertyza techniczna konstrukcji budowlanych
- Dokumentacji Badań Geotechnicznych dla Projektu Modernizacji Oczyszczalni Ścieków wykonanej przez Zakład Prac Geologicznych i Wiertniczych Rafał Jakusik ul. Nałkowska 46c Piotrków Trybunalski w marcu 2011r.
- Opinii geotechnicznej podłoża gruntowego dla terenu oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Tryb. ul. Podole 7/13 wykonanej przez Zakład Prac Geologicznych i Wiertniczych Rafał Jakusik ul. Nałkowska 46c Piotrków Trybunalski w kwietniu 2011r.



### **3 Lokalizacja**

Istniejąca oczyszczalnia zlokalizowana jest w południowo-wschodnim rejonie Piotrkowa Trybunalskiego przy ul. Podole 7/9.

### **4 Rozwiązania techniczne nowych i modernizowanych obiektów:**

#### **4.1 Istniejący budynek krat z komorą rozdziel. przed budynkiem: obiekt nr 1:**

##### **4.1.1 Opis konstrukcji obiektu:**

W części nadziemnej budynek jednokondygnacyjny – hala jednonawowa, ze stropodachem jednospadowym. Pod posadzką parteru cztery kanały, będące przedłużeniem kanałów komory rozdzielczej przed budynkiem krat o konstrukcji, jak komora rozdzielcza.

Konstrukcja nośna – słupy żelbetowe prefabrykowane rozstawione w osiach w odległości 6,0 m oparte na stopach fundamentowych żelbetowych. Na słupach prefabrykowane belki strunobetonowe i na nich prefabrykowane żelbetowe płyty panwiowe.

##### *Fundamenty*

Stopy pod słupy – żelbetowe. Ławy fundamentowe pod ściany osłonowe - żelbetowe. Pod budynkiem kanały żelbetowe wylewane na miejscu.

##### *Ściany i słupy*

Mury fundamentowe podziemia poza obrysem kanałów - z cegły palonej pełnej.

##### *Ściany*

nadziemia z cegły dziurawki.

##### *Ścianki działowe*

Ścianki wewnętrzne z cegły dziurawki zbrojone bednarką.

##### *Stropodach*

Stropodach z płyt żebrowych panwiowych na dźwigarach strunobetonowych.

##### *Ocieplenie*

stropodachu ze styropianu.

##### *Stropy.*

Przykrycie kanałów z płyty żelbetowej wylewanej na mokro. W płycie otwory do kanałów z kratami do wstępnego oczyszczania mechanicznego.

##### *Izolacje*

Izolacja pozioma pod posadzką i w murach zewnętrznych powyżej poziomu terenu i tarasów z 3 warstw papy połączona z izolacją pionową. Dodatkowym elementem zabezpieczenia kanałów przed wodami gruntowymi i ściekami jest smarowanie od strony wewnętrznej ścian kanałów i płyty żelbetowej kryjącej kanały preparatem bitumicznym – abizolem.

Ścianki zewnętrzne kanałów posmarowane 3 x asfaltem PS 75 na gorąco.

W pomieszczeniu krat suwnica pomostowa jednodźwigowa o udźwigu  $Q=1,5t$  belka podsuwnicowa stalowa, oparta na wspornikach słupów żelbetowych.

Komora rozdzielcza przed budynkiem krat jest komorą żelbetową podziemną z nieznacznie wyniesionym ponad poziom terenu stropem.

##### **4.1.2 Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:**

Na podstawie wykonanej Ekspertyzy Technicznej Konstrukcji Budowlanych Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim wykonanej w grudniu 2005r. można stwierdzić, że stan techniczny elementów konstrukcyjnych budynku wraz z

kanałową częścią podziemną jest dobry i po wykonaniu niezbędnych napraw powierzchniowych, może być dalej eksploatowany i podlegać planowanej modernizacji.

Stan techniczny komory rozdzielczej przed budynkiem krat dobry. Naprawy wymaga izolacja.

#### **4.1.3 Opis prac naprawczych na obiekcie:**

W ramach prac naprawczych w budynku krat należy dokonać oczyszczenia i napraw powierzchni żelbetowych wewnętrznych kanałów pod budynkiem systemem PCC oraz wykonać nową powłokę chemoodporna epoksydowo-smołową. Podobnej naprawie powierzchni żelbetowych z wykonaniem nowej powłoki chemoodpornej na powierzchniach żelbetowych wewnętrznych podlega komora rozdzielcza przed budynkiem krat. Powierzchnię zewnętrzną żelbetowa komory ponad poziomem terenu oraz stopnie schodowe po oczyszczeniu i wyrównaniu należy pokryć powłoką na bazie syntetycznych żywic poliuretanowych z posypką piaskową, odporna na promieniowanie UV.

Istniejące balustrady przy otworach kanałów w budynku oraz na komorze rozdzielczej przed budynkiem krat należy wymienić na nowe ze stali 0H18N9. Wysokość balustrady 1,1m. Słupki balustrad wykonać z rury  $\varnothing 38 \times 2,5$ , pochwyty z rury  $\varnothing 38 \times 2$ , a poprzeczkę pośrednią z rury  $\varnothing 32 \times 1,5$ . Bortnice szerokości 150mm wykonać z blachy grubości 1,5mm z krawędziami zagiętymi na 1cm w celu wzmocnienia. Słupki balustrady mocować do konstrukcji żelbetowej płyt żelbetowych posadzki za pomocą kotew wklejanych nierdzewnych M10.

#### **4.1.4 Opis prac modernizacyjnych, konstrukcyjnych w obiekcie:**

Fragment otworów trzech otwartych kanałów krat należy przykryć na długości 1,5m płytą żelbetową gr. 15cm i rozpiętości 90cm opartą na ścianach kanałów w wykutych gniazdach w poziomie istniejącej płyty żelbetowej posadzki. Na pozostałej długości 60cm kanały należy przykryć kratami z tworzywa wzmocnionego szkłem TWS o wysokości 40mm i powierzchni antypoślizgowej.

### **4.2 Piaskownik istniejący wraz z komorą przed piaskownikiem:- obiekt nr 2A:**

#### **4.2.1 Opis konstrukcji obiektu:**

Wymiary w rzucie 10,60x27,95m.

Piaskownik to zespół dwóch kanałów otwartych dwukomorowych, na ściankach których znajdują się torowiska wózków jezdnych. Ściany zewnętrzne kanałów to ściany oporowe o grubości 20cm obciążone gruntem piaszczystym i nawodnionym. Szerokość kanałów 2 x 140cm, ściana środkowa grubości również 20cm.

Beton  $R_w=170at = B-15MPa$ , stal  $Q_r=3600at$  i 2500at.

Cement portlandzki 250 oraz środek wodoszczelny "Hydrobet".

Ściany piaskownika pracują w wyjątkowo niekorzystnych warunkach - cyklicznie w bardzo agresywnym środowisku, narażone na zmienne warunki atmosferyczne oraz obciążone przesuwającymi się po torowisku wózkami.

Komora rozdzielcza przed piaskownikiem jest komorą żelbetową podziemną z nieznacznie wyniesionym ponad poziom terenu stropem.

Zbiornik żelbetowy składający się z 4 koryt, w każdym szandory regulujące przepływ ścieków przez poszczególne koryta. Komora rozdzielcza przylega do budynku krat i jest od niego oddylatowana. Komora jest również oddylatowana od piaskownika

### *Ściany*

Ściany z betonu  $R_w=170at$ , stal nośna żebrowana  $Q_r=3600at$ , pręty rozdzielcze  $Q_r=2500at$ .

Kanały tarasowe w dnie zbiornika również żelbetowe z materiałów jak wyżej.

### *Strop*

Przykrycie kanałów żelbetowych tarasowych płytą żelbetową wylewaną na mokro.

### *Izolacje*

Izolacja wewnątrz zbiornika oraz ścian zewnętrznych i stropu środkiem wodoszczelnym bitumicznym. Izolacja w części nadziemnej miejscami zniszczona. Można przyjąć, że również izolacja na ścianach w części podziemnej oraz wewnątrz zbiornika w dużym stopniu jest zużyta.

### *Balustrady*

Balustrady wokół zbiornika z rurek stalowych pomalowanych farbą ftalową.

## **4.2.2 Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:**

Na podstawie wykonanej Ekspertyzy Technicznej Konstrukcji Budowlanych Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim wykonanej w grudniu 2005r. można stwierdzić, że stan techniczny pionowych ścian kanałów piaskownika jest zły – kwalifikują się do rozbiórki i ewentualnego odtworzenia.

Można przyjąć, że część denna jest w stanie technicznym lepszym niż ściany pionowe i że może być w dalszym ciągu eksploatowana po wykonaniu niezbędnych napraw powierzchni żelbetowych. Wszystkie powierzchnie wewnętrzne piaskownika wymagają wykonania powłoki chemoodpornej, systemowej epoksydowo-smołowej.

Stan techniczny konstrukcji komory rozdzielczej przed piaskownikiem dobry. Izolacja ścian, stropu i kanałów tarasowych zarówno zewnętrzna, jak i wewnętrzna zniszczona, wymaga odtworzenia. Balustrady kwalifikują się do wymiany. Komora kwalifikuje się do dalszej eksploatacji.

## **4.2.3 Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie:**

W ramach prac naprawczych na istniejącym piaskowniku przewidziano odkopanie piaskownika i komory rozdzielczej przed piaskownikiem i rozebranie wszystkich ścian piaskownika z pozostawieniem dna. Fragment dna za komorą rozdzielczą na długości 4m zostanie całkowicie rozebrany. W jego miejsce zostanie wykonane nowe dno żelbetowe gr.30cm z lejami na pompy piasku. Na pozostawionym dnie piaskownika na rzędnej 178,23 zostanie wykonane nowe dno gr.30cm. W kanałach odpływowych związane monolitycznie z piaskownikiem dno pozostanie, jako element konstrukcyjny, a wymianie będą podlegały jedynie ściany i płyta żelbetowa pomostu. Pręty wychodzące z dna należy pozostawić, w celu dowiązania zbrojenia ścian. Dodatkowe pręty zbrojeniowe ścian będą wklejane w dno. Nowe ściany żelbetowe, zewnętrzne zaprojektowano grubości 25cm (wewnętrzne 20cm). Od głębokości 1,7m ściany będą konstrukcyjnie przechodziły w skosy monolitycznie związane z dnem. Ściany na długości wymienianego dna z lejami pomp będą miały stałą grubość na całej wysokości 30cm.

Istniejące dno żelbetowe kanałów odpływowych będzie wymagało oczyszczenia i napraw w systemie PCC wg wytycznych na końcu opisu.

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne (po odkopaniu) komory rozdzielczej przed piaskownikiem należy oczyścić i naprawić systemem PCC wg wytycznych na końcu opisu. Wymianie podlegają przykrywy otworów w stropie komory. Istniejące

stopnie schodowe prowadzące na komorę należy nadbetonować tak, aby ich wysokości nie przekraczały 20cm.

Istniejące balustrady na komorze rozdzielczej należy wymienić na nowe ze stali 0H18N9. W przypadku piaskownika należy wykonać balustradę wokół obiektu. Wysokość balustrady 1,1m. Słupki balustrad wykonać z rury  $\varnothing 38 \times 2,5$ , pochwyt z rury  $\varnothing 38 \times 2$ , a poprzeczkę pośrednią z rury  $\varnothing 32 \times 1,5$ . Bortnice szerokości 150mm wykonać z blachy grubości 1,5mm z krawędziami zagiętymi na 1cm w celu wzmocnienia. Słupki balustrady mocować do stropu żelbetowego komory za pomocą kotew wklejanych nierdzewnych M10.

Dylatacje między komorą rozdzielczą a budynkiem krat oraz między piaskownikiem a komorą rozdzielczą należy naprawić wg wytycznych na końcu opisu.

Po wykonaniu izolacji ścian zewnętrznych należy je zasypać gruntem niespoistym – piaskiem różnoziarnistym i zagęścić warstwami gr.30cm do Is=0,97.

#### **4.2.4 Materiały konstrukcyjne:**

Beton konstrukcyjny: B37 (C30/37), F150, W6  
na cemencie CEM III/A 32,5 N-NA HSR LH  
Beton podkładowy: B10 (C8/10),  
Stal zbrojeniowa A-IIIN RB500W  
Stal profilowa 0H18N9

#### **4.2.5 Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych piaskownika i komory rozdzielczej przed piaskownikiem:**

Należy przeprowadzić szlamowanie matowo-wilgotnego podłoża betonowego zaprawą cementowo-epoksydową o podwyższonej chemoodporności, a następnie wykonać dwuwarstwową powłokę o wysokiej chemoodporności i bardzo wysokiej odporności na ścieranie i uderzenia, systemowej epoksydowo-smołowej.

#### **4.2.6 Zabezpieczenie powłokowe zewnętrznych powierzchni piaskownika i komory rozdzielczej przed piaskownikiem:**

Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie zabezpieczać grubowarstwową powłoką bitumiczną. Przed zasypaniem powłokę zabezpieczyć folią kubełkową. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku różnoziarnistego zagęszczonego warstwami grubości 30cm do Is=0,97.

Pod wymienianym fragmentem dna piaskownika na podkładzie z chudego betonu oraz na pozostawionym dnie na rzędnej 178,59 należy ułożyć dwie warstwy papy termozgrzewalnej zabezpieczone od góry szlichtą gr. 3cm.

Płytę przykrywającą komorę rozdzielczą i fragmenty ścian wystające ponad teren oraz stopnie schodowe po oczyszczeniu i wyrównaniu, należy pokryć powłoką na bazie syntetycznych żywic poliuretanowych z posypką piaskową, odporną na promieniowanie UV.

#### **4.3 Istniejące kanały otwarte od piaskownika do pompowni wysokich ciśnień i kanał awaryjny:**

##### **4.3.1 Opis konstrukcji obiektu:**

Dwa kanały otwarte wychodzące z piaskowników łączą się w kanał główny, prowadzący do pompowni ścieków i osadu. Zamknięty kanał awaryjny, po ominięciu

piaskownika zamienia się w otwarty i wspólnie z głównym prowadzi do pompowni ścieków i osadu. Stamtąd kanał awaryjny prowadzi do naturalnego cieku, a kanał główny do osadników wstępnych.

Konstrukcja kanałów to zbiornik żelbetowy otwarty wykonany z betonu  $R_w=170at$ , zbrojonego prętami stalowymi – pręty główne żebrowane  $Q_r=3600at$ , zbrojenie pomocnicze  $Q_r=2500at$ .

Kanały zarówno ze strony wewnętrznej, jak i zewnętrznej pokryte masami izolacyjnymi bitumicznymi. Wzdłuż kanałów barierki z prętów, rurek i kształtowników stalowych pomalowanych farbą olejną.

#### **4.3.2 Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:**

Oba kanały otwarte narażone na działanie zmiennych warunków atmosferycznych. Ponadto kanał główny nieustannie pod wpływem związków chemicznych, znajdujących się w ściekach przed oczyszczeniem. W związku z tym warstwy powierzchniowe kanałów z licznymi ubytkami, silnie skorodowane. Również zniszczona i nieszczelna powłoka izolacyjna.

Dna obu kanałów w złym stanie technicznym – beton skorodowany.

W najgorszym stanie jest fragment od piaskownika do osadników wstępnych i komór napowietrzających.

Kanały otwarte – główny i awaryjny zostaną poddane remontowi kapitalnemu. Po remoncie mogą być dalej eksploatowane.

Zalecenia:

- Kanały dokładnie oczyścić, przed przystąpieniem do renowacji usunąć luźne cząstki skorodowanego betonu, kurz i brud. W miejscach silnie skorodowanych powierzchnię betonową oczyścić przez piaskowanie.
- W miejscach, gdzie odkryte zostało zbrojenie odkuć otulinę i dokładnie oczyścić szczotkami drucianymi. Zastosować naprawczą technologię system PCC
- Wewnątrz kanałów ułożyć powłokę zabezpieczającą chemoodporną natomiast na zewnątrz izolację grubowarstwową bitumiczną
- Kanał awaryjny na odcinkach jest przykryty prefabrykowanymi płytami żelbetowymi.

Płyty te, w zależności od ich stanu technicznego, należy wyremontować lub wymienić.

#### **4.3.3 Opis prac naprawczych na obiekcie:**

W ramach prac naprawczych na kanałach, przewidziano ich odkopanie oraz gruntowne oczyszczenie przez piaskowanie i usunięcie luźnych oraz pozostałości starych powłok. Powierzchnie betonowe należy naprawić systemem PCC wg wytycznych na końcu opisu technicznego. Płyty żelbetowe prefabrykowane przykrywające kanał awaryjny należy wymienić na nowe.

Istniejące balustrady przy otwartych kanałach należy wymienić na nowe ze stali 0H18N9. Wysokość balustrady 1,1m. Słupki balustrad wykonać z rury  $\varnothing 38 \times 2,5$ , pochwyty z rury  $\varnothing 38 \times 2$ , a poprzeczkę pośrednią z rury  $\varnothing 32 \times 1,5$ . Bortnice szerokości 150mm wykonać z blachy grubości 1,5mm z krawędziami zagiętymi na 1cm w celu wzmocnienia. Słupki balustrady mocować do konstrukcji żelbetowej płyt żelbetowych posadzki za pomocą kotew wklejanych nierdzewnych M10.

#### **4.3.4 Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych kanałów:**

Należy przeprowadzić szlamowanie matowo-wilgotnego podłoża betonowego zaprawą cementowo-epoksydową o podwyższonej chemoodporności, a następnie wykonać powłokę o wysokiej chemoodporności i bardzo wysokiej odporności na ścieranie, systemową epoksydowo-smołową.

#### **4.3.5 Zabezpieczenie powłokowe zewnętrznych powierzchni piaskownika i komory rozdzielczej przed piaskownikiem:**

Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie zabezpieczać grubowarstwową powłoką bitumiczną. Przed zasypaniem powłokę zabezpieczyć folią kubełkową. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku różnoziarnistego zagęszczonego warstwami grubości 30cm do  $I_s=0,97$ .

### **4.4 Piaskownik nowy:- obiekt nr 2b:**

#### **4.4.1 Warunki gruntowo-wodne i warunki posadowienia:**

Warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanego piaskownika przyjęto na podstawie Dokumentacji Badań Geotechnicznych dla Projektu Modernizacji Oczyszczalni Ścieków wykonanej przez Zakład Prac Geologicznych i Wiertniczych Rafał Jakusik ul. Nałkowska 46c Piotrków Trybunalski w marcu 2011r.

Rejon piaskownika charakteryzują otwory nr 19 i 20 głębokości 6m.

W profilach tych otworów stwierdzono występowanie w warstwie przypowierzchniowej nasypu niebudowlanego o niejednorodnym składzie, zawierającego humus, gruz, piasek drobny i średni oraz glinę piaszczystą do głębokości  $1,6\div 2,2$ m poniżej poziomu terenu. Głębiej zalegają namuł i torf brunatny z przewarstwieniami piasku drobnego do głębokości  $4,6\div 5$ m poniżej poziomu terenu. Poniżej wspomnianych gruntów nienośnych występuje nieprzewiercona warstwa piasku drobnego średniozagęszczonego  $I_D=0,6$ .

Zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości  $1,8\div 2,4$ m p.p.t. Jednak poziom ten może wahać się  $\pm 1$ m. Badana woda nie wykazuje właściwości agresywnych w stosunku do betonu. Granica przemarzania 1m p.p.t.

Ponieważ piaskownik będzie posadowiony  $4,72$ m poniżej poziomu terenu na rzędnej  $176,08$ m należy namuł występujący w poziomie posadowienia wybrać do stropu piasku drobnego i zastąpić warstwą gr. ok.  $10$ cm piasku różnoziarnistego zagęszczonego do  $I_s=0,97$ , a pod dnem komory ułożyć beton podkładowy grubości  $10$ cm.

W przypadku komory zbiorczej ze względu na jej posadowienie  $2,65$ m poniżej poziomu terenu należy wybrać warstwę namułów i torfów (gr. ok.  $2$ m) do stropu piasków drobnych średniozagęszczonych i zastąpić ją piaskiem różnoziarnistym zagęszczonym warstwami gr.  $30$  cm do stopnia zagęszczenia  $I_s=0,97$ .

Ze względu na występowanie płytko zwierciadła wody gruntowej na czas realizacji obiektu należy je obniżyć za pomocą studni depresyjnych lub igłofiltrami do poziomu  $50$ cm poniżej poziomu warstwy wymienianego gruntu. Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

Warunki gruntowo-wodne w podłożu można ocenić jako złożone, a obiekt można zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej** wg Rozporządzenia Dz.U. nr 126 z 1998r. poz. 839 z 24 września 1998r.

#### **4.4.2 Opis konstrukcji piaskownika:**

Zaprojektowano nowy piaskownik w postaci prostokątnej skrzyni żelbetowej, jednokomorowej zagłębionej w gruncie 4,72m poniżej poziomu terenu i wyniesionej 1,1m ponad teren. Jest to komora sucha będąca obudową dla dwóch właściwych szczelnie zamkniętych piaskowników napowietrzanych w postaci skrzyń.

Wymiary w planie komory 18,5 x 8,5m. Grubość ścian i dna stała 50cm. W poziomie dna komory zaprojektowano odsadzki szerokości 75cm biegnące po obwodzie ścian. Z jedną ścianą poprzeczną związane są monolitycznie dwie mokre komory zastawek o wymiarach wewnętrznych w planie 1,4x1,2m i głębokości 3,36m.

W komorze piaskownika zaprojektowano spadki 1% wyrobione w szlichcie, opadające w kierunku dwóch rzepi 0,3x0,3m głębokości 0,2m usytuowane w narożach komory.

Komora będzie przykryta przykryciem systemowym z laminatu poliestrowo-szklanego z dwustronnym spadkiem 2% w kieszeniach między łupinami przykrycia. Łupiny przykrycia będą rozpięte poprzecznie na ścianach podłużnych piaskownika. Komory zastawek również będą zakryte przykrywami z laminatu poliestrowo-szklanego.

Między komorami zastawek zaprojektowano schody żelbetowe szerokości 1,2m prowadzące z poziomu terenu na pomost roboczy w piaskowniku zaprojektowany 1,4m poniżej poziomu terenu. Pomost roboczy szerokości 1m zaprojektowano jako stalowy ze stali nierdzewnej 0H18N9 zabezpieczony obustronnie barierkami stalowymi wys. 1,1m. Zejście z pomostu na dno komory czterema drabinkami systemowymi wysokości 2,35m i szerokości 50cm. Konstrukcje pomostu stanowią belki podłużne z ceowników C100 opartych na słupkach stalowych 80x80x4 w rozstawie 3m. Słupki mocowane do dna komory za pomocą czterech kotew wklejanych M10, natomiast końce belek pomostu za pomocą dwóch kotew M12 do ścian zewnętrznych komory. Belki podłużne będą stężone poprzecznie ceownikami C100 w rozstawie 1m i krzyżulcami z kątownika 50x50x5. Na konstrukcji stalowej pomostu będą ułożone kraty pomostowe ze stali nierdzewnej.

Przejścia rurociągów  $\varnothing 600$  i  $\varnothing 800$  przez ściany wykonać jako szczelne wykorzystując do tego systemowe uszczelnienia łańcuchowe z elastomeru EPDM oraz rury osłonowe ze stali nierdzewnej, zabetonowane w ścianach.

#### **4.4.3 Opis konstrukcji komory zbiorczej za piaskownikiem:**

Za piaskownikiem zaprojektowano żelbetową komorę zbiorczą, otwartą, zagłębioną 2,65m poniżej poziomu terenu i wyniesioną ponad teren na 30cm. Wymiary w rzucie 3,35x4,1m. Grubość ścian 25cm, dna 30cm. Na dnie wyrobiona kineta. Krawędź górna zabezpieczona barierką stalową ze stali nierdzewnej wysokości 1,1m. Na dno komory prowadzi drabinka stalowa, systemowa szerokości 50cm. Przejścia rurociągów przez ściany zaprojektowano jako szczelne podobnie jak dla piaskownika. Komora będzie przykryta przykrywami z laminatu poliestrowo-szklanego.

#### **4.4.4 Izolacje zewnętrzne powierzchni betonowych**

Pod płytą fundamentową piaskownika i komór przewidziano izolację z dwóch warstw papy termozgrzewalnej ułożonej na podkładzie betonowym gr.10cm i zabezpieczoną od góry warstwą 3cm gładzi ochronnej.

Powierzchnie zewnętrzne, obsypane gruntem pokryć przeciwwodną systemową masą bitumiczną, grubowarstwową. Powłokę należy zabezpieczyć folią

kubełkową przed obsypaniem ścian. Po wykonaniu izolacji ścian zewnętrznych należy je zasypać gruntem niespoistym – piaskiem różnoziarnistym i zagęścić warstwami gr.30cm do ls-0,97.

Pozostałe powierzchnie zewnętrzne ponad gruntem należy wykończyć tynkiem akrylowym cienkowarstwowym, w tym 30cm nad poziomem terenu tynkiem akrylowym cokołowym.

Wokół piaskownika i komór należy ułożyć opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej.

#### **4.4.5 Izolacje wewnętrzna**

W projektowanych obiektach przewiduje się strukturalną ochronę betonu polegającą na przyjęciu odpowiednich marek betonu, jego wodoszczelności i mrozoodporności oraz odpowiednich otulin zabetonowanego zbrojenia. W przerwach roboczych zostanie zastosowany szczelny układ ciągów taśm PCV.

Ponadto wszystkie powierzchnie wewnętrzne komór zastawek i komory zbiorczej zabezpieczyć dwuwarstwową izolacją powłokową, systemową epoksydowo-smołową o wysokiej odporności na ścieranie.

#### **4.4.6 Specyfikacja materiałowa:**

Beton konstrukcyjny komory piaskownika i beton spadkowy:

B30 (C25/30), F150, W4 na cemencie CEM III/A 32,5 N-NA HSR LH

Beton komór zastawek i komory zbiorczej: B37 (C30/37), F150, W4 na cemencie CEM III/A 32,5 N-NA HSR LH

Beton spadkowy B30, F150

Beton podkładowy B10.

Stal zbrojeniowa: A-IIIN – RB500W.

Stal profilowa: 0H18N9

#### **4.4.7 Założenia przyjęte do obliczeń:**

- obciążenie śniegiem przykrycia - 2 strefa
- obc. użytkowe pomostu technicznego
- obciążenie ściekami
- obciążenie gruntem + naziomem 15kN/m2

$$S = 0,72 \text{ kN/m}^2 \times 1,5$$

$$p = 5 \text{ kN/m}^2 \times 1,3$$

$$p = 10,5 \text{ kN/m}^2$$

Klasa ekspozycji powierzchni betonowych wg PN-B-032264:2002

XA3 – wewnętrzne powierzchnie żelbetowe zbiorników na ścieki

XA1 – elementy w kontakcie z gruntem

XF1 – żelbety zewnętrzne ponad terenem

### **4.5 Pomieszczenie (wiata) skratek oraz separator piasku wraz z kontenerem - obiekt nr 3:**

#### **4.5.1 Opis budowlany wiaty:**

W projektowanej ocieplonej wiacie przewidziano montaż dwóch separatorów – płuczek piasku, dwóch kontenerów na piasek pojemności 1,1m<sup>3</sup> oraz dwóch kontenerów 1,1m<sup>3</sup> na skratki. Wiata w planie ma wymiary 9,56x7,01m, a wysokość wynosi 5,1m. Powierzchnia zabudowy 67m<sup>2</sup>. Wiata będzie stykała się wzdłuż dłuższego boku ze ścianą budynku krat. Poszycie ścian i dachu z płyt warstwowych gr.10cm demontowalnych. Dach zaprojektowano jako jednospadowy ze spadkiem



poprzecznym od ściany budynku krat 10%. W jednej ścianie podłużnej od strony placu manewrowego zostaną zamontowane dwie bramy przemysłowe ocieplone 2,4x3m, umożliwiające wjazd do środka kontenerom-pojemnikom na kółkach. Wiat separatorów nie jest wyposażona w instalacje wewnętrzne. Jedynie w posadzce przewidziano trzy kratki odpływowe podłączone do kanalizacji.

Wiatę zlokalizowano w obszarze istniejącej wiaty magazynowej, którą należy zdemontować.

#### **4.5.2 Warunki gruntowo-wodne:**

Warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanej wiaty przyjęto na podstawie Opinii geotechnicznej podłoża gruntowego dla terenu oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Tryb. ul. Podole 7/13 wykonanej przez Zakład Prac Geologicznych i Wiertniczych Rafał Jakusik ul. Nałkowska 46c Piotrków Trybunalski w kwietniu 2011r.

Rejon wiaty charakteryzują otwory nr 18 i 19 głębokości 12m.

W profilach tych otworów stwierdzono występowanie w warstwie przypowierzchniowej nasypu budowlanego piaszczystego do głębokości 2,4÷2,6m poniżej poziomu terenu. Głębiej zalega namul piaszczysty z torfem do głębokości 4,6÷5,1m poniżej poziomu terenu. Poniżej wspomnianych gruntów nienośnych występuje warstwa piasku drobnego średniozagęszczzonego o  $I_D=0,6$  grubości 4÷4,7m do głębokości 8,6÷9,6m poniżej poziomu terenu. Najgłębiej zalega nieprzewiercona warstwa pyłu piaszczystego twardoplastycznego  $I_L=0,2$ .

Zwierciadło wody występuje na głębokości 3,1÷3,4m p.p.t. Jednak poziom ten może wahać się  $\pm 1m$ . Badana woda nie wykazuje właściwości agresywnych w stosunku do betonu. Granica przemarzania 1m p.p.t.

Ze względu na obecność gruntów nienośnych do głębokości 5,1m poniżej poziomu terenu oraz płytkie posadowienie fundamentów sąsiadującego budynku krat (2m poniżej poziomu terenu) zaprojektowano posadowienie pośrednie wiaty na palach wierconych.

Warunki gruntowo-wodne w podłożu można ocenić jako złożone, a obiekt można zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej** wg Rozporządzenia Dz.U. nr 126 z 1998r. poz. 839 z 24 września 1998r.

#### **4.5.3 Opis konstrukcji wiaty:**

Konstrukcja wiaty stalowa szkieletowa o siatce słupów 5,8x3m. W kierunku poprzecznym zaprojektowano ramy stalowe jednonawowe, rozpiętości 5,8m w rozstawie 3m z dwoma słupami z dwuteownika HEB180 i rygłem z dwuteownika IPE 200. Połączenie słup-rygiel sztywne natomiast połączenie słupów ze słupkami żelbetowymi fundamentów przegubowe. Przyjęty schemat konstrukcyjny zapewnia sztywność układu w kierunku poprzecznym. W kierunku podłużnym sztywność zapewniają zamocowanie słupów w stopach fundamentowych. Na ryglach ram oparte są płatwie IPE 120 w rozstawie 1.45m. Do słupów zamocowano w trzech poziomach rygle ścienne z profilu kwadratowego 80x80x4 w rozstawie max 1,78m. W płaszczyźnie dachu zaprojektowano stężenia połączeniowe kratowe. W połowie długości ściany szczytowej (bez bramy wjazdowej) zaprojektowano słup z profilu IPE 160 przenoszący obciążenie od wiatru.

Poszycie dachu i ścian wiaty z płyty warstwowej z blachami ocynkowanymi i powlekаныmi.

Zaprojektowano posadowienie pośrednie wiaty na palach wierconych średnicy  $\varnothing 30cm$  w rurach obsadowych wyciąganych. Pod każdy słup stalowy przewidziano

oczepy żelbetowe 1,6x1,6m grubości 50cm, zagłębione 2m poniżej posadzki. Każdy oczepek żelbetowy będzie się opierał na czterech palach długości 6m wykonanych z betonu B30.

Z oczepów fundamentów ponad posadzkę wiaty będą wypuszczone słupki żelbetowe o przekroju 30x30cm w celu zamontowania na nich słupów szkieletu wiaty. W linii ścian zewnętrznych między słupkami żelbetowymi wiaty zostaną wykonane belki podwalinowe o przekroju 20x80cm.

Na warstwy posadzkowe wiaty będzie składała się płyta żelbetowa gr.15cm zbrojona siatką  $\varnothing 10$  co 15cm, dylatowana w osi jednej z wewnętrznych ram poprzecznych, dwie warstwy papy termozgrzewalnej i podkład betonowy gr.10cm. Podkład betonowy należy układać na warstwie zagęszczonego piasku różnoziarnistego.

Posadzkę betonową wiaty osadu należy zabezpieczyć przed uderzeniami mechanicznymi i ścieraniem stosując posadzkę epoksydowo-kwarcową.

#### **4.5.4 Założenia przyjęte do obliczeń:**

- obciążenie śniegiem – 2 strefa Sobl.= 1,08 kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie śniegiem (worek śniegowy) – 2 strefa Sobl.= 2,61 kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie wiatrem (ssanie) - 1 strefa pobl= 0,53 kN/m<sup>2</sup> (dach),  
pobl= 0,819 kN/m<sup>2</sup> (ściany),

#### **4.5.5 Materiały:**

Konstrukcja stóp i belek podwalinowych: B30 (C25/30), F150.

Beton pali: B30 (C25/30),

Posadzka: beton B25, F150

Beton podkładowy B10.

Stal zbrojeniowa: A-IIIN – RB500W.

Stal profilowa: St3SX.

Stal profilowa śrub fundamentowych 18G2A

Elektrody EA 146.

Klasa właściwości mechanicznych śrub: 5.8, nakrętek 5.

#### **4.5.6 Zabezpieczenie antykorozyjne stali:**

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej przez ocynkowanie ogniowe. Dodatkowo konstrukcję stalową zabezpieczyć farbą epoksydową-poliuretanową: 1x powłoka gruntująca z farby epoksydowej Zn(W) do gruntowania wysoko pigmentowanej cynkiem - gr. powłoki NDFT=40 $\mu$ m, 2-3x powłoka nawierzchniowa (międzywarstwa epoksydowa, warstwa nawierzchniowa poliuretanowa) - gr. powłoki NDFT= 160 $\mu$ m. Całkowita grubość nominalna powłoki NDFT= 200 $\mu$ m).

Poszycie wiaty z płyt warstwowych gr.10cm z blachami ocynkowanymi, powlekany.

Przed wykonaniem ocynku powierzchnie stalowe powinny być suche, czyste, odpylone, pozbawione zanieczyszczeń, oleju, tłuszczu i rdzy. Zalecane jest czyszczenie strumieniowo-ścierne w celu osiągnięcia stopnia czystości Sa 2 1/2 wg PN ISO 8501-1.

Przed wykonaniem powłok malarskich należy usunąć oleje, tłuszcze, produkty korozji.

Stal ocynkowaną zabezpieczyć dodatkowo systemową powłoką antykorozyjną.

#### **4.5.7 Izolacje powierzchni betonowych, uszczelnienia przerw dylatacyjnych:**

Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie izolować przeciwwilgociowo systemową masą bitumiczną. Izolacja posadzki – 2x papa termozgrzewalna. Posadzkę zatrzeć na gładko.

W przerwach dylatacyjnych (2cm) posadzki stosować sznur z pianki polietylenowej i elastyczny kit polisiarczkowy.

#### **4.5.8 Uwagi wykonawcze:**

##### **4.5.8.1 Klasyfikacja konstrukcji spawanej:**

Przyjęto 2 klasę konstrukcji stalowych dla sumy wskaźników  $ZA+ZB=2+4=6$  t.j. w przedziale 3÷7. Norma PN-87/M-70055 dla przyjętego wskaźnika  $ZA=2$  określa zakres badań spoin na: - oględziny zewnętrzne 100%, - badania radiograficzne lub ultradźwiękowe min 5, klasę wadliwości złącz na 3.

##### **4.5.8.2 Kolejność montażu konstrukcji stalowej:**

Przed rozpoczęciem montażu konstrukcji stalowej, nośność wszystkich składowych elementów zakotwień i fundamentów powinna osiągnąć wartość potrzebną, do przeniesienia obciążeń montażowych.

Montaż konstrukcji stalowej należy rozpocząć od montażu ram stalowych na słupkach żelbetonowych stóp fundamentowych. Słupy należy opierać na pakietach podkładek grubość 3cm do czasu wykonania końcowej regulacji konstrukcji i wykonania podlewki z zaprawy. Podkładki z blach, stosowane do regulacji rzędnych podstaw opartych na podlewce, powinny zajmować nie mniej niż 15 % powierzchni podstawy. Na każdą kotew mogą przypadać nie więcej niż dwa pakiety podkładek.

Po zmontowaniu całej konstrukcji stalowej należy konstrukcję wyregulować. Po regulacji należy wykonać podlewki pod słupami z zaprawy. Wszelkie uszkodzenia powłok malarskich konstrukcji stalowej należy naprawić ewentualnie uzupełnić. Montaż płyt warstwowych przeprowadzać zgodnie z wytycznymi producenta płyt warstwowych.

##### **4.5.8.3 Uwagi montażowe:**

Warunki wykonania i dopuszczalne odchyłki wymiarowe konstrukcji stalowej należy przyjąć wg normy PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

Jako podstawowy warunek należy przestrzegać granicy tolerancji odchyłek położenia punktu centralnego grupy śrub kotwiących poszczególne słupy konstrukcji – wynoszącej 6mm. Osie słupów na poziomie stóp powinny być usytuowane z dokładnością  $\pm 5\text{mm}$ . Spód podstawy słupa powinien być usytuowany z dokładnością  $\pm 5\text{mm}$  w stosunku do wymaganego poziomu. Odchyłka od wymaganej pozycji śrub fundamentowych względem położenia grupy śrub wynosi 3mm, a ich wysunięcia +20mm, -5mm.

Stalowe elementy zakotwień przewidziane do zabetonowania nie powinny być malowane farbami antykorozyjnymi. Należy je jedynie oczyścić z rdzy i tłuszczów. W celu zabezpieczenia przed odkręceniem nakrętek śrub fundamentowych należy stosować podkładkę i dwie nakrętki. Moment dokręcenia śrub fundamentowych M20 – 150 Nm, M16 – 100 Nm.

#### **4.5.8.4 Uwagi eksploatacyjne:**

Konstrukcja stalowa a w szczególności powłoka antykorozyjna podlega corocznym okresowym przeglądom i konserwacji.

Dach należy oczyszczać ze śniegu w przypadku przekroczenia grubości warstwy śniegu 32cm.

#### **4.6 Istniejąca pompownia ścieków - obiekt nr 4:**

##### **4.6.1 Opis konstrukcji obiektu:**

Część technologiczna budynku znacznie poniżej terenu w postaci zbiornika żelbetowego przykrytego stropodachem z elementów żelbetowych prefabrykowanych, przykryta przeszklonym świetlikiem.

Powierzchnia zabudowy: 294,40 m<sup>2</sup>

Powierzchnia użytkowa: 270,40 m<sup>2</sup>

Kubatura: 1999,00 m<sup>3</sup>

##### *Ściany*

Ściany stanowią monolityczne tarcze żelbetowe z betonu  $R_w=170at$  połączone z żelbetową płytą denną.

##### *Izolacje*

Zagłębiona część pompowni żelbetowa osłonięta od strony zewnętrznej izolacją pionową i poziomą ciężką z czterech warstw papy. Na płycie dennej na izolacji warstwa ochronna z betonu grubości 5cm. Na ścianach pionowych na izolacji ścianka dociskowa

##### *Dach*

Dach z prefabrykowanych płyt dachowych panwiowych opartych na dźwigarach żelbetowych. Na środkowych przęsłach dźwigarów wzdłuż całej hali oparte prefabrykowane ramki żelbetowe świetlika. Co drugie pole - żaluzje z blachy ocynkowanej, pełniące rolę wentylacji grawitacyjnej.

Ślusarka otworów okiennych pomiędzy słupkami ramek oraz górnej części naświetla z kształtowników stalowych wypełnionych szkłem zbrojonym.

Skrajne przęsła stropodachu pokryte kilkoma warstwami papy.

##### *Klatka schodowa*

Schody żelbetowe, jednobiegowe, wspornikowe, ze spocznikiem pośrednim i belkami usztywniającymi, betonowane na miejscu. Bariery z płaskowników stalowych malowanych farbą olejną.

##### Część zapleczo:

##### *Ściany*

Ściany murowane z cegły kratówki i bloków PGS, nad dachem ze wszystkich stron ogniomury wystające ponad połac dachową, nieocieplone.

##### *Stropodach*

Stropodach na stropie gestożebrowym typu DZ-3, ocieplony styropianem grubości 4cm i pokryty kilkoma warstwami papy, ze spadkami połaci dachowej w kierunku jednej rury spustowej.

#### **4.6.2 Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:**

Konstrukcja części podziemnej – technologicznej budynku w stanie dobrym. Podobnie konstrukcja parterowego segmentu zaplecza również w stanie dobrym.

Budynek kwalifikuje się do dalszej eksploatacji. Wymaga wykonania napraw bieżących i modernizacyjnych. Świetlik dachowy wymaga wymiany.

#### **4.6.3 Opis prac naprawczych na obiekcie:**

W ramach prac naprawczych przewidziano wymianę stalowej konstrukcji świetlika na nową poliwęglanową.

Ściany pionowe części technologicznej na głębokość 1,0m poniżej poziomu terenu należy odkopać, oczyścić, uzupełnić izolację pionową przeciwwilgociową i ocieplić styropianem ekstrudowanym grubości 6cm. Na styropian ułożyć folię kubełkową i zasypać piaskiem różnoziarnistym, zagęszczając go warstwami do  $\lambda_s=0,95$ .

Powierzchnie betonowe, wewnętrzne komory czerpnej osadu wstępnego i recyrkulowanego oraz komory ścieków surowych i deszczowych podlegają remontowi wg wytycznych na końcu opisu. Następnie należy ułożyć powłokę chemoodporną epoksydowo-smołową.

Schody żelbetowe zewnętrzne wymagają wyremontowania wg wytycznych na końcu opisu i pokrycia powłoką epoksydową antypoślizgową.

Barierki zewnętrzne i wewnętrzne podlegają wymianie na nowe stalowe ze stali nierdzewnej 0H18N9 wysokości 1,1m. Słupki balustrad wykonać z rury  $\varnothing 38 \times 2,5$ , pochwyty z rury  $\varnothing 38 \times 2$ , a poprzeczkę pośrednią z rury  $\varnothing 32 \times 1,5$ . Bortnice szerokości 150mm wykonać z blachy grubości 1,5mm z krawędziami zagiętymi na 1cm w celu wzmocnienia. Słupki balustrady mocować do podłoża żelbetowego za pomocą kotew wklejanych nierdzewnych M10.

#### **4.6.4 Opis prac modernizacyjnych, konstrukcyjnych na obiekcie:**

W ramach prac modernizacyjnych w pompowni przewidziano podwyższenie cokołów żelbetowych pomp oraz powiększenie powierzchni wybranych cokołów.

W części dolnej biegu schodowego prowadzącego na poziom pompy należy wykonać dodatkowy spocznik stalowy nad projektowanym rurociągiem i schodki stalowe prowadzące na spocznik. Spocznik z balustradą oraz schodki zaprojektowano ze stali nierdzewnej 0H18N9. Stopnie i kratę spocznika wykonać z ze stali nierdzewnej. Istniejące przykrycia kanałów w posadzce pompowni zastąpić kratami krytymi z tworzywa szklanego wzmocnionego szkłem TWS wysokości 40mm

Otwory w ścianach po zdemonstrowanych rurociągach należy zaślepić.

W stropie (miedzy żebrami płyt stropowych) oraz ścianach należy wykonać nowe otwory do przeprowadzenia instalacji wentylacji, a w komorach czerpnych otwory w stropach umożliwiające dostęp do komór dla obsługi i transportu urządzeń.

Istniejąca suwnica podlega remontowi, polegającemu (obok napraw mechanicznych) na oczyszczeniu powierzchni ze starych powłok malarskich, zabezpieczeniu antykorozyjnemu oraz wykonaniu nowych powłok malarskich systemowych epoksydowo-poliuretanowych.(patrz opis w pkt.4.5.6.)

W pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej zaprojektowano w posadzce nowy kanał kablowy żelbetowy szerokości 50cm i głębokości 50cm, przykryty kratami krytymi z tworzywa szklanego wzmocnionego szkłem TWS wysokości 40mm. Grubość ścianek kanałów i dna 16cm.

Wokół budynku zostanie wykonana opaska szerokości 60cm z kostki betonowej.

#### **4.7 Osadnik wstępny nowy:- obiekt nr 5A i 5B:**

##### **4.7.1 Warunki gruntowo-wodne i warunki posadowienia obiektu:**

Warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanego osadnika wstępnego przyjęto na podstawie Dokumentacji Badań Geotechnicznych dla Projektu Modernizacji Oczyszczalni Ścieków wykonanej przez Zakład Prac Geologicznych i Wiertniczych Rafał Jakusik ul. Nałkowska 46c Piotrków Trybunalski w marcu 2011r.

Rejon osadnika wstępnego charakteryzują otwory nr 2,3,4 i 5 głębokości 8m.

W profilach tych otworów stwierdzono występowanie w warstwie przypowierzchniowej nasypu niebudowlanego o niejednorodnym składzie, zawierającego humus, gruz, piasek drobny i gliniasty oraz glinę do głębokości 0,4÷0,9m poniżej poziomu terenu. Głębiej zalegają nienośne namuły piaszczyste i pylaste do głębokości 1,1÷1,7m poniżej poziomu terenu. Poniżej rozpoznano nieprzewierconą warstwę piasków grubych, średnich i drobnych oraz pylastych średniozagęszczonych o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,6$  przewarstwowaną lokalnie:

-warstwą piasku gliniastego twardoplastycznego o  $I_L=0,2$  gr. 0,7m poniżej warstwy namułów

-warstwą pyłu piaszczystego twardoplastycznego  $I_L=0,2$  miąższości 0,3÷1m na głębokości 6,5m poniżej poziomu terenu.

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości 1,8÷2,0m p.p.t. Jednak poziom ten może wahać się  $\pm 1m$ . Badana woda nie wykazuje właściwości agresywnych w stosunku do betonu. Granica przemarzania 1m p.p.t.

Ze względu na przyjęty poziom posadowienia projektowanego osadnika wstępnego 0,6m ponad poziomem istniejącego terenu oraz obecność gruntów nienośnych – namułów do głębokości 1,0÷1,6m poniżej poziomu terenu 179,5m, posadowienie wymaga wymiany warstwy gruntów nienośnych miąższości max 1,6m i wykonania nasypu budowlanego, do poziomu posadowienia z piasku różnoziarnistego zagęszczonego warstwami gr. 30cm do stopnia zagęszczenia  $I_s=0,98$ .

Ze względu na obecność lejów osadnika wtórnego i ich posadowienia poniżej poziomu wody gruntowej, na czas ich realizacji należy obniżyć zwierciadło wody gruntowej za pomocą studni depresyjnej lub igłofiltrów do poziomu 50cm poniżej poziomu posadowienia. Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

Warunki gruntowo-wodne w podłożu można ocenić jako złożone, a obiekt można zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej** wg Rozporządzenia Dz.U. nr 126 z 1998r. poz. 839 z 24 września 1998r.

##### **4.7.2 Opis konstrukcji osadnika wstępnego:**

Zaprojektowano nowy osadnik wstępny w postaci prostokątnej, otwartej skrzyni żelbetowej, czterekomorowej o wymiarach w rzucie 45,7x19,75m i głębokości 2,9÷3,3m (w lejach 6,85m). Główny poziom posadowienia przewidziano 0,6m powyżej poziomu terenu, na nasypie budowlanym schodzącym do poziomu stropu rodzimego, nośnego gruntu piaszczystego. Osadnik będzie obsypany na całym obwodzie do poziomu 1,1m poniżej poziomu korony ściany. Skarpy wokół osadnika będą wykonane ze spadkiem 1:1,5, a szczyt skarpy będzie oddalony 1,5 od ścian osadnika. Grubość ścian stała 35cm na wysokości, grubość dna 40cm. Z jedną ścianą poprzeczną, zewnętrzną związany jest monolitycznie kanał odpływowy otwarty z komorą odpływową otwartą szerokości odpowiednio 0,8 i 1,5m, głębokości jak osadnik 2,9m.

Ze względu na znaczną długość obiektu wynoszącą 46m, osadnik został podzielony poprzecznie dylatacją szerokości 2cm na dwie części oraz dodatkowo przerwami przeciwskurczowymi w betonowaniu na pola 11,42x11,32(8,42)m. Szczelność dylatacji i przerw będzie zapewniona taśmami dylatacyjnymi PCV szerokości 24cm korpusową i zewnętrzną, układaną pod płytą denną na beleczce żelbetowej poddylatacyjnej o przekroju 25x60cm lub na podłożu betonowym. W przypadku przerw powierzchnie pionowe przerw w dnie zabezpieczone zostały szalunkiem traconym z siatki ciągnionej o profilu zębatym.

W komorach osadniki zaprojektowano spadki podłużne 1%, a w kanale odpływowym 2% wyrobione w dnie żelbetowym. Pozostałe spadki i skosy zaprojektowano z betonu wypełniającego.

Komunikacja na komorze zapewniona jest pomostami stalowymi szerokości 1,2m ze stali nierdzewnej. Belki podłużne pomostów będą wykonane z ceownika C 160. Pomosty są zabezpieczone balustradami wys. 1,1m. Słupki balustrad wykonać z rury  $\varnothing 38 \times 2,5$ , pochwyty z rury  $\varnothing 38 \times 2$ , a poprzeczkę pośrednią z rury  $\varnothing 32 \times 1,5$ . Bortnice szerokości 150mm wykonać z blachy grubości 1,5mm z krawędziami zagiętymi na 1cm w celu wzmocnienia. Słupki balustrady mocować do konstrukcji żelbetowej płyt żelbetowych posadzki za pomocą kotew wklejanych nierdzewnych M10. Na pomosty będą prowadziły schody stalowe szerokości 1m. Przykrycia pomostów i stopnie schodowe należy wykonać z krat ze stali nierdzewnej.

Przejścia rurociągów  $\varnothing 200$ ,  $\varnothing 500$  i  $\varnothing 900$  przez ściany wykonać jako szczelne wykorzystując do tego systemowe uszczelnienia łańcuchowe z elastomeru EPDM oraz rury osłonowe ze stali nierdzewnej, zabetonowane w ścianach.

#### **4.7.3 Opis konstrukcji komory rozdzielczej przed osadnikiem wstępnym:**

Przed osadnikiem zaprojektowano żelbetową komorę rozdzielczą, otwartą, zagłębioną 1m poniżej poziomu terenu i wyniesioną ponad teren na 4,6m, podzieloną na cztery komory zastawek. Wymiary w rzucie 6,72x4,0m. Grubość ścian 30cm (lokalnie 40cm), dna 30cm. Skosy dna komór zastawek wyrobione w nadbetonie.

Na pomost stalowy, wykonany ze stali nierdzewnej, znajdujący się na koronie komory, będą prowadziły schody szerokości 1m. Konstrukcja pomostu, barierki, przekrycie pomostu i schodów jak w przypadku osadnika wstępnego.

Ze względu na zlokalizowanie komory w skarpie projektowanego osadnika wstępnego po skarpie wzdłuż krótszego boku komory zaprojektowano schody żelbetowe, monolityczne, terenowe szerokości 1,2m o grubości płyty 16cm, zabezpieczone jednostronnie barierką stalową.

Przejścia rurociągów przez ściany zaprojektowano jako szczelne podobnie jak dla osadnika.

#### **4.7.4 Izolacje zewnętrzne powierzchni betonowych**

Pod płytą fundamentową osadnika i komory rozdzielczej przewidziano izolację z dwóch warstw papy termozgrzewalnej ułożonej na podkładzie betonowym gr.10cm i zabezpieczoną od góry warstwą 3cm gładzi ochronnej.

Powierzchnie zewnętrzne, obsypane gruntem pokryć przeciwwodną systemową masą bitumiczną, grubowarstwową. Powłokę należy zabezpieczyć folią kubełkową przed obsypaniem ścian. Po wykonaniu izolacji ścian zewnętrznych należy je zasypać gruntem niespoistym – piaskiem różnoziarnistym i zagęścić warstwami gr.30cm do Is-0,97.

Pozostałe powierzchnie zewnętrzne ponad gruntem należy wykończyć tynkiem akrylowym cienkowarstwowym, w tym 30cm nad poziomem terenu tynkiem akrylowym cokołowym. W przypadku osadnika wstępnego tynk akrylowy cienkowarstwowy na siatce należy układać na ścianach żelbetowych zaizolowanych termicznie styropianem gr. 8cm.

Wokół osadnika i komory rozdzielczej należy ułożyć opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej.

#### **4.7.5 Izolacje wewnętrzne**

W projektowanych obiektach przewiduje się strukturalną ochronę betonu polegającą na przyjęciu odpowiednich marek betonu, jego wodoszczelności i mrozoodporności oraz odpowiednich otulin zabetonowanego zbrojenia. W przerwach roboczych zostanie zastosowany szczelny układ ciągów taśm PCV. Dylatacja poprzeczna osadnika zabezpieczona dwiema taśmami PCV korpusowa i zewnętrzna. Od góry dylatacja zamknięta kitem poliuretanowym elastycznym na polietylenowym sznurze podpierającym.

Ponadto wszystkie powierzchnie wewnętrzne osadnika wstępnego i komory rozdzielczej zabezpieczyć przez szlamowanie powierzchni zaprawą cementowo-epoksydową ECC o podwyższonej chemoodporności i wykonać powłokę chemoodporną epoksydowo-smołową.

#### **4.7.6 Specyfikacja materiałowa:**

Beton B37 (C30/37), F150, W8 na cemencie CEM III/A 32,5 N-NA HSR LH

Beton spadkowy i wypełniający B30 (C25/30), F150

Beton podkładowy B10.

Stal zbrojeniowa: A-IIIN – RB500W.

Stal profilowa: 0H18N9

#### **4.7.7 Założenia przyjęte do obliczeń:**

- obc. użytkowe pomostu technicznego  $p=5 \text{ kN/m}^2 \times 1,3$
- obciążenie ściekami  $p=10,5 \text{ kN/m}^2 \times 1,1$
- obciążenie gruntem + naziomem  $5 \text{ kN/m}^2$

Klasa ekspozycji powierzchni betonowych wg PN-B-032264:2002

XA3, przy stężeniu jonów chlorkowych  $\leq 500 \text{ mg/l}$  – strefa 0,5m poniżej poziomu wahań zwierciadła ścieków do korony zbiorników

XA1 – strefa poniżej XA3 oraz dno zbiorników

XA1 – elementy w kontakcie z gruntem

XF1 – żelbety powierzchnie zewnętrzne części nadziemnej

#### **4.8 Komora osadu czynnego:- obiekt nr 6A i 6B:**

##### **4.8.1 Warunki gruntowo-wodne i warunki posadowienia obiektu:**

Warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanych komór osadu czynnego przyjęto na podstawie Dokumentacji Badań Geotechnicznych dla Projektu Modernizacji Oczyszczalni Ścieków wykonanej przez Zakład Prac Geologicznych i Wiertniczych Rafał Jakusik ul. Nałkowska 46c Piotrków Trybunalski w marcu 2011r.

Rejon komór osadu czynnego charakteryzują otwory nr 7,8,9,10,11,12,13,14 i 15 głębokości 8m.



W profilach tych otworów stwierdzono występowanie w warstwie przypowierzchniowej nasypu niebudowlanego humusowo-piaszczystego o niejednorodnym składzie, zawierającego humus, gruz, piasek drobny oraz glinę piaszczystą do głębokości  $0,4 \div 1,9\text{m}$  ( $2,4\text{m}$  dla otworu nr 12) poniżej poziomu terenu. Głębiej zalegają nienośne namuły pylasto-piaszczyste, piaszczyste i gliniaste do głębokości  $1,5 \div 3\text{m}$  poniżej poziomu terenu z przewarstwieniami piasku drobnego i średniego. Lokalnie w otworach nr 7, 8, 10, 11 stwierdzono obecność warstwy piasku gliniastego i pyłu piaszczystego twardoplastycznego i  $I_L=0,2$  i miąższości warstwy  $0,3 \div 0,8\text{m}$ . Poniżej rozpoznano nieprzewierconą warstwę pospółki, piasków grubych, średnich i drobnych oraz pylastych średniozagęszczonych o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,6$  z warstwą pyłu piaszczystego twardoplastycznego  $I_L=0,2$  miąższości  $0,7 \div 0,8\text{m}$  na głębokości  $6,5\text{m}$  poniżej poziomu terenu. Lokalnie w otworze nr 15 na głębokości  $3,8\text{m}$  stwierdzono warstwę namułu gliniastego miąższości  $0,6\text{m}$  powyżej poziomu posadowienia reaktora.

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości  $2,1 \div 2,8\text{m}$  p.p.t. Dodatkowo poziom ten może wahać się  $\pm 1\text{m}$ . Badana woda nie wykazuje właściwości agresywnych w stosunku do terenu. Granica przemarzania  $1\text{m}$  p.p.t.

Projektowany poziom posadowienia komór osadu czynnego znajduje się  $5\text{m}$  poniżej poziomu terenu, w warstwie nośnych gruntów sypkich średniozagęszczonych,  $2,5\text{m}$  poniżej poziomu wody gruntowej, co wymaga obniżenia zwierciadła wody gruntowej na czas realizacji do poziomu  $50\text{cm}$  poniżej dna wykopu fundamentowego za pomocą studni depresyjnej lub igłofiltrów.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

Warunki gruntowo-wodne w podłożu można ocenić jako złożone, a obiekt można zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej** wg Rozporządzenia Dz.U. nr 126 z 1998r. poz. 839 z 24 września 1998r.

#### **4.8.2 Opis konstrukcji komór osadu czynnego:**

Zaprojektowano dwie nowe bliźniacze komory osadu czynnego w postaci otwartej skrzyni żelbetowej o wymiarach w rzucie  $75 \times 25,4\text{m}$  każdy i głębokości  $6,6\text{m}$ . Zbiornik zagłębiony jest w gruncie na  $5\text{m}$ , a jego korona wystaje ponad teren na  $2,54\text{m}$ . Ściany zewnętrzne zaprojektowano jako wspornikowo zamocowane w dnie. Dno grubości  $1\text{m}$ , a ściany zbieżne od  $75\text{cm}$  przy dnie do  $40\text{cm}$  przy koronie. Ściany wewnętrzne o stałej grubości  $30\text{cm}$ , nie będą obciążone jednostronnie ściekami lecz obustronnie, dzięki oknom w ścianach przy dnie umożliwiającym utrzymanie stałego poziomu ścieków w komorze. Wzdłuż ścian zewnętrznych w poziomie dna przewidziano wykonanie odsadzek szerokości  $0,8\text{m}$  ( $0,5\text{m}$  w odsadzkach sąsiadujących ze sobą komór). Komory będą posadowione w warstwie gruntów sypkich średniozagęszczonych.

Z jedną ścianą poprzeczną, zewnętrzną związany jest monolitycznie kanał dopływowy otwarty szerokości  $0,8\text{m}$  i głębokości  $2\text{m}$ . Komorą dopływową, otwartą szerokości  $2,15\text{m}$ , długości  $4,7\text{m}$ , głębokości  $3,64\text{m}$  będzie oddylatowana od reaktorów i kanałów dopływowych oraz posadowiona bezpośrednio na płycie fundamentowej gr.  $40\text{cm}$ .

Ze względu na znaczną długość obiektu wynosząca  $75\text{m}$ , został on podzielony poprzecznie dylatacją szerokości  $2\text{cm}$  na trzy części oraz dodatkowymi przerwami przeciwskurczowymi w betonowaniu na pola  $12,5 \times 12,05\text{m}$  ( $14,65\text{m}$ ). Szczelność dylatacji i przerw będzie zapewniona przez taśmy dylatacyjne PCV szerokości  $24\text{cm}$  korpusową i zewnętrzną, układaną pod dnem komory na beleczce żelbetowej

poddylatacyjnej o przekroju 40x80cm lub bezpośrednio na podłożu betonowym. W przypadku przerw powierzchnie pionowe przerw w dnie zabezpieczone zostaną szalunkiem traconym z siatki ciągniętej o profilu zębatym.

Komunikacja na komorze zapewniona jest pomostami żelbetowymi szerokości 1,6m gr. 0,2m biegnącymi na ścianach zewnętrznych komór. Część pomostów nad kanałem dopływowym oraz pomosty biegnące do mieszadeł zaprojektowano szerokości 1,4m i 1,5m jako stalowe ze stali nierdzewnej. Belki podłużne pomostów będą wykonane z ceownika C 160 i HEB 160. Wszystkie pomosty są zabezpieczone balustradami wys. 1,1m. Słupki balustrad wykonać z rury  $\varnothing 38 \times 2,5$ , pochwyty z rury  $\varnothing 38 \times 2$ , a poprzeczkę pośrednią z rury  $\varnothing 32 \times 1,5$ . Bortnice szerokości 150mm wykonać z blachy grubości 1,5mm z krawędziami zagiętymi na 1cm w celu wzmocnienia. Słupki balustrady mocować do konstrukcji żelbetowej płyt pomostów za pomocą kotew wklejanych nierdzewnych M10. Na pomosty będą prowadziły schody stalowe szerokości 1m. Przykrycia pomostów stalowych i stopnie schodowe będą z krat pomostowych ze stali nierdzewnej.

Przejścia rurociągów  $\varnothing 200$ ,  $\varnothing 500$  i  $\varnothing 900$  przez ściany wykonać jako szczelne.

Na dnie należy wykonać spadki 0,5% w szlachie w kierunku rzapi odwodnieniowych

#### **4.8.3 Opis konstrukcji komory rozdzielczej dla osadników wtórnych, przy komorach osadu czynnego:**

Za komorami osadu czynnego zaprojektowano żelbetową komorę rozdziału, otwartą, zagłębioną 3m poniżej poziomu terenu i wyniesioną ponad teren na 2,64m, podzieloną na komorę dopływową i dwie komory zastawek. Wymiary w rzucie 4,75x5,80m. Grubość ścian 25cm, dna 30cm. Dna komór zastawek wyrobione w nadbetonie. Komora będzie posadowiona na gruncie rodzimym piaszczystym średniozagęszczonym, poniżej poziomu wody gruntowej co wymaga wykonania odwodnienia na czas prowadzenia prac budowlanych.

Na pomost stalowy wykonany ze stali nierdzewnej, znajdujący się na koronie komory będą prowadziły schody szerokości 1m. Konstrukcja pomostu, barierki, przekrycie pomostu i schodów jak w przypadku reaktora biologicznego.

Przejścia rurociągów przez ściany zaprojektowano jako szczelne podobnie jak dla reaktora.

#### **4.8.4 Izolacje zewnętrzne powierzchni betonowych**

Pod płytą fundamentową reaktorów i komory rozdzielczej przewidziano izolację z dwóch warstw papy termozgrzewalnej ułożonej na podkładzie betonowym gr.10cm i zabezpieczoną od góry warstwą 3cm gładzi ochronnej.

Powierzchnie zewnętrzne, obsypane gruntem pokryć przeciwwodną systemową masą bitumiczną, grubowarstwową. Powłokę należy zabezpieczyć folią kubełkową przed obsypaniem ścian. Po wykonaniu izolacji ścian zewnętrznych należy je zasypać gruntem niespoistym – piaskiem różnoziarnistym i zagęścić warstwami gr.30cm do Is-0,97.

Pozostałe powierzchnie zewnętrzne ponad gruntem należy zaizolować termicznie styropianem gr.8cm i wykończyć tynkiem akrylowym cienkowarstwowym, w tym 30cm nad poziomem terenu tynkiem akrylowym cokołowym. Wokół reaktorów i komory rozdzielczej należy ułożyć opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej.

Pomosty żelbetowe zostaną wykończone powłoką na bazie syntetycznych żywic poliuretanowych z posypką piaszkową, odporna na promieniowanie UV.

#### **4.8.5 Izolacje wewnętrzna**

W projektowanych obiektach przewiduje się strukturalną ochronę betonu polegającą na przyjęciu odpowiednich marek betonu, jego wodoszczelności i mrozoodporności oraz odpowiednich otulin zabetonowanego zbrojenia. W przerwach roboczych zostanie zastosowany szczelny układ ciągów taśm PCV. Dylatacja poprzeczna osadnika zabezpieczona dwiema taśmami PCV korpusowa i zewnętrzna. Od góry dylatacja zamknięta kitem poliuretanowym elastycznym na polietylenowym sznurze podpierającym.

Ponadto wszystkie powierzchnie wewnętrzne osadnika wstępnego i komory rozdzielczej zabezpieczyć przez szlamowanie powierzchni zaprawą cementowo-epoksydową ECC o podwyższonej chemoodporności i wykonać powłokę chemoodporną, systemową epoksydowo-smołową.

#### **4.8.6 Specyfikacja materiałowa:**

Beton B37 (C30/37), F150, W8 na cemencie CEM III/A 32,5 N-NA HSR LH

Beton spadkowy i wypełniający B30 (C25/30), F150

Beton podkładowy B10.

Stal zbrojeniowa: A-IIIIN – RB500W.

Stal profilowa: 0H18N9

#### **4.8.7 Założenia przyjęte do obliczeń:**

- obc. użytkowe pomostu technicznego  $p=5 \text{ kN/m}^2 \times 1,3$
- obciążenie ściekami  $p=10,5 \text{ kN/m}^2 \times 1,1$
- obciążenie gruntem + naziomem  $15 \text{ kN/m}^2$

Klasa ekspozycji powierzchni betonowych wg PN-B-032264:2002

XA3, przy stężeniu jonów chlorkowych  $\leq 500 \text{ mg/l}$  – strefa 0,5m poniżej poziomu wahań zwierciadła ścieków do korony zbiorników

XA1 – strefa poniżej XA3 oraz dno zbiorników

XA1 – elementy w kontakcie z gruntem

XF1 – żelbety powierzchnie zewnętrzne części nadziemnej

#### **4.9 Istniejące, modernizowane osadniki wtórne:- obiekt nr 7A i 7B:**

##### **4.9.1 Opis konstrukcji obiektu:**

Średnica zbiorników - 40,0 m.

Głębokość - 3,5 m.

Pojemność - 4145 m<sup>3</sup>

##### *Warunki gruntowo-wodne*

Osadniki zlokalizowane są w niekorzystnych warunkach gruntowych. Wysoki poziom wody gruntowej - w okresie długotrwałych opadów może podnieść się do powierzchni terenu. Ponadto miejscami woda gruntowa jest agresywna w stosunku do betonu.

##### *Ściany.*

Ściany osadników wykonane są jako żelbetowe monolityczne posadowione na ławie pierścieniowej, która jednocześnie stanowi zewnętrzną część dna osadnika.

Ściany osadników zaprojektowano i wykonano w dwóch częściach:

- część górna nad otworami, jako wieniec przenoszący obciążenia pionowe od kół

zgarniacza, będąca jednocześnie wewnętrzną ścianą koryta przelewowego, - część dolna, jako płyta pionowa zamocowana z jednej strony w dnie koryta przelewowego i z drugiej w ławie pierścieniowej dna osadnika, przenosząca obciążenia poziome od parcia ścieków od wewnątrz oraz parcie gruntu i wody gruntowej od zewnątrz.

*Koryto przelewowe.*

Wokół zbiornika jest koryto przelewowe, z którego otworami w płaszczu zbiornika ścieki wlewają się do tego zbiornika. Ścianki zewnętrzne koryta przelewowego zamocowane są w płycie dennej koryta i przenoszą jako wsporniki parcie ścieków i gruntu. Dno koryta podparte jest żelbetowymi ściankami pionowymi na obwodzie osadnika rozstawionymi co około 3,5 m.

*Dno osadnika.*

Dno osadnika to częściowo omówiona wyżej ława pierścieniowa ściany zewnętrznej oraz płyta kolista między ławą a centralnie umieszczonym lejem stożkowym. Całość dna jest zdylatowana pierścieniowo – między płytą kolistą a ławą pierścieniową oraz między płytą kolistą i lejem stożkowym, a także promieniowo.

Płyta denna ułożona jest na warstwie chudego betonu. Między płytą i chudym betonem izolacja przeciwwodna ciężka z dodatkiem tkaniny jutowej. Dylatacje promieniowe wsparte są na belkach żelbetowych, podobnie obwodowe na pierścieniach dociskowych zbrojonych konstrukcyjnie.

Płyta zbrojona jest konstrukcyjnie siatką z prętów  $\varnothing 8$  górą i dołem.

*Kolumna centralna.*

Kolumna centralna kołowa o średnicy 4,0 m usytuowana w środku osadnika stanowi oparcie dla zgarniacza mechanicznego.

Płyta kolumny monolityczna żelbetowa kołowa oparta na belce pierścieniowej, na której oparte są również żaluzje do rozdziału ścieków. Na belce pierścieniowej pośredniej opierają się leje spływowe osadu. Całość kolumny oparta jest na 6 słupach żelbetowych monolitycznych, rozstawionych równomiernie na obwodzie kolumny i opartych na lejach stożkowych osadnika.

W środku osadnika usytuowany jest lej stożkowy o średnicy zewnętrznej 5,0m i nachyleniu 1,2 : 1. Głębokość leja 2,53 m. Konstrukcja leja betonowa monolityczna o obrysie kołowym zewnętrznym 6,0m. Całość konstrukcji leja jest oddylatowana od płyty kolistej dennej osadnika.

Zastosowane materiały konstrukcyjne:

ściana zewnętrzna osadnika, koryto przelewowe, ława pierścieniowa, kolumna centralna wykonane z betonu  $R_w=200at = B17,5MPa$  z dodatkiem hydrobetonu 1,5% w stosunku do cementu. Beton z cementu portlandzkiego „350”.zbrojony prętami ze stali St0S i 18G2.

Płyta kolista denna o grubości 30cm i lej stożkowy - wykonany z betonu  $R_w = 170at$ , zbrojonego stalą St0S.

Chudy beton pod dnem zbiornika  $R_w = 90at$ .

*Dylatacje*

Płytę denną osadnika podzielono stałymi dylatacjami pierścieniowymi i promienistymi.

Szczeliny dylatacyjne o szerokości 2cm zabezpieczono beleczkami żelbetowymi z izolacją z papy, a szczelinę dylatacyjną wypełniono sznurem konopnym nasyconym asfaltem, zasklepiając asfaltem od góry.

Rozstaw przerw konstrukcyjnych w ścianach osadnika co 12,0m z zastosowaniem wkładek igielitowych uszczelniających.

Izolacja wewnętrzna z dwukrotnego abizolu R i G, a dno zbiornika dwukrotnie pokryte abizolem G.

#### **4.9.2 Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:**

Na podstawie wykonanej Ekspertyzy Technicznej Konstrukcji Budowlanych Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim wykonanej w grudniu 2005r. można stwierdzić że, stan techniczny konstrukcji osadników wstępnych i wtórnych jest zadowalający i pozwala na ich dalszą eksploatację po dokonaniu wymaganych napraw i przeprojektowaniu niektórych elementów.

Wytrzymałość betonu, z którego wykonane są osadniki nie budzi poważniejszych zastrzeżeń. Zbrojenie w zasadzie wykonane prawidłowo.

Izolacja płaszcza i dna komór jest w złym stanie technicznym. Powierzchnia wewnętrzna zbiorników i ich górne krawędzie wymagają napraw. Bariery wokół zbiorników są w znacznym stopniu zniszczone.

Izolację zewnętrznych ścian zbiornika wykonano niezgodnie z projektem, ograniczając się tylko do posmarowania żelbetowych ścian zbiorników abizolem.

#### **4.9.3 Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie:**

W ramach prac naprawczych i modernizacyjnych na istniejących osadnikach wtórnych przewidziano odkopanie zbiorników i rozebranie wszystkich ścian koryt przelewowych oraz ścian zbiorników ponad dnem koryta odpływowego, obejmujących okna przelewowe i bieżnię zgarniacza. Dodatkowo należy rozebrać całą kolumnę centralną, aż do powierzchni dna leja stożkowego dna oraz balustradę stalową.

Istniejące ściany cylindryczne od strony wnętrza zbiorników należy pogrubić wykonując koszulkę żelbetową gr.12cm połączoną z nadbetonowanym o 12cm dnem zbiorników. Od poziomu dna koryta odpływowego należy wykonać nowe ściany cylindryczne o grubości 42cm, wyższe w stosunku pierwotnego poziomu korony o 66cm, co umożliwi podniesienie zwierciadła ścieków w osadnikach o ok. 50cm. Górna powierzchnia korony zbiorników szerokości 55cm będzie stanowiła tor jezdny nowego zgarniacza. Przy betonowaniu nowej ściany i koszułki betonowej należy zachować przerwy robocze co ok.15m jako przerwy.

W miejsce starej kolumny centralnej należy wykonać nową, żelbetową dostosowaną do podwyższonej komory zbiornika. Na kolumnę centralną będzie składała się płyta kołowa średnicy 4m i grubości 25cm oparta po obwodzie na sześciu słupach o przekroju 25x35 stężonych w 2/3 wysokości wieńcem pierścieniowym o przekroju 35x30. Nowe słupy kolumny centralnej będą opierały się w tych samych miejscach na powierzchni stożkowej leja dna co słupy starej kolumny centralnej.

W nadbetonowanej płycie dna zostaną zachowane dylatacje obwodowe i promieniowe dna, uszczelnione taśmami PCV zewnętrznymi, kitem poliuretanowym oraz powierzchniowo taśmą hypalonową.

Istniejące korki bezpieczeństwa w dnie średnicy  $\phi$  40 zostaną powtórzone w nadbetonowanej płycie. Poziom wód gruntowych należy monitorować w piezometrach. Zbiornika może być opróżniony, jeżeli poziom wody gruntowej opadnie poniżej poziomu powodującego wypór dna zbiornika.

Ściany istniejących komór przy osadnikach zostaną podwyższone o 25cm.

Pod nowe, wewnętrzne koryto stalowe osadnika przewidziano wykonanie wsporników stalowych ze stali nierdzewnej rozstawionych co 2,1m i mocowanych

wspornikowo do wewnętrznej powierzchni ścian cylindrycznych zbiornika za pomocą kotew wklejanych.

Na pozostawionej płycie dennej koryta odpływowego oraz odsadzce dna należy wyrobić na zewnątrz spadek 2% w szlachie. Wokół osadników należy wykonać chodnik szerokości 90cm z kostki betonowej.

Zewnętrzne powierzchnie ścian cylindrycznych pod odkopaniu należy oczyścić i naprawić w systemie PCC wg wytycznych na końcu opisu.

Prace budowlane na osadnikach można rozpocząć po obniżeniu zwierciadła wody 50cm poniżej dna zbiorników.

#### **4.9.4 Materiały konstrukcyjne:**

Beton konstrukcyjny: B37 (C30/37), W8, F150,  
na cemencie CEM III/A 32,5 N-NA HSR LH  
Stal zbrojeniowa A-IIIN, RB500W  
Stal profilowa 0H18N9

#### **4.9.5 Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych osadnika:**

Należy przeprowadzić szlamowanie matowo-wilgotnego podłoża betonowego zaprawą cementowo-epoksydową o podwyższonej chemoodporności, a następnie wykonać powłokę o wysokiej chemoodporności, systemową epoksydowo-smołową.

#### **4.9.6 Zabezpieczenie powłokowe zewnętrznych powierzchni betonowych:**

Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie zabezpieczać grubowarstwową powłoką bitumiczną. Przed zasypaniem powłokę zabezpieczyć folią kubelkową. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku różnoziarnistego zagęszczonego warstwami grubości 30cm do  $Is=0,97$ .

Zewnętrzne powierzchnie ścian cylindrycznych od poziomu 1m poniżej poziomu terenu należy zabezpieczyć termicznie styropianem gr.10cm., a na nim, ponad poziomem terenu ułożyć tynk akrylowy, cienkowarstwowy na siatce (30cm ponad terenem cokołowy akrylowy).

Na powierzchni górnej korony zbiorników oraz na płycie kolumny centralnej należy ułożyć powłokę na bazie syntetycznych żywic poliuretanowych z posypką piaskową, odporna na promieniowanie UV, chemoodporną i odporną na ścieranie.

#### **4.10 Stacja poboru próbek:- obiekt nr 8:**

##### **4.10.1 Opis konstrukcji obiektu:**

Fundament pod kontener stacji poboru próbek zaprojektowano w postaci płyty żelbetowej o wymiarach w rzucie 2,4x1,2m, zagłębionej w gruncie na 40cm i wyniesione 20cm ponad teren. Pod płytą przewidziano podkład betonowy gr. 10cm.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskową zagęszczoną o  $Is=0,97$  grubości 50cm. W przypadku stwierdzenia gruntu nienośnego poniżej podsypki piaskowej grunt nienośny należy wybrać i zastąpić piaskiem różnoziarnistym zagęszczonym do  $Is=0,97$  lub chudym betonem.

##### **4.10.2 Materiały:**

Beton konstrukcyjny: B30 (C25/30), F150,  
Beton podkładowy: B10 (C8/10),  
Stal A-IIIN RB500W

#### **4.10.3 Izolacje powierzchni betonowych:**

Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie izolować przeciwwilgociowo systemową masą bitumiczną. Powierzchnie betonowe ponad terenem zatarte na gładko, krawędzie sfazowane.

#### **4.11 Pompownia wysokich ciśnień – obiekt nr 9:**

##### **4.11.1 Opis konstrukcji obiektu:**

Budynek pompowni ścieków składa się z 3 części:

1. stacji trafo,
2. hali pomp,
3. dyspozytorni, będącej przedłużeniem nadziemnej części hali pomp.

Powierzchnia zabudowy: 399,45 m<sup>2</sup>

Powierzchnia użytkowa: 350,00 m<sup>2</sup>

Kubatura: 2310,00 m<sup>3</sup>

##### a) stacja trafo

Budynek jednokondygnacyjny, murowany, ze stropodachem. Od strony wschodniej rampa z płyty żelbetowej.

*Fundamenty*

- ławy betonowe.

*Ściany*

Ściany fundamentowe i ściany nadziemia z cegły ceramicznej pełnej.

*Dach*

Stropodach na stropie z płyt prefabrykowanych, wielootworowych. Izolacja cieplna dachu ze styropianu grubości 4cm. Pokrycie dachowe z kilku warstw papy.

##### b) hala pomp

*Fundamenty*

Podziemna część hali pomp to szczelna wanna żelbetowa.

*Ściany i słupy*

W części nadziemnej i poniżej poziomu terenu słupy żelbetowe, monolityczne ze wspornikami pod belkę podsuwnicową stalową. Ściany osłonowe między słupami żelbetowymi w części nadziemnej z cegły ceramicznej pełnej..

Pomosty i schody żelbetowe monolityczne. Schody do trafostacji – o konstrukcji stalowej.

*Dach*

Płyty stropodachu prefabrykowane, korytkowe, oparte na dźwigarach strunobetonowych. Izolacja termiczna dachu ze styropianu grubości 4cm.

##### c) dyspozytornia

*Fundamenty*

Ławy fundamentowe betonowe. Ściany fundamentowe z cegły.

*Ściany*

Ściany przyziemia z cegły dziurawki, bez dylatacji oddzielającej od ścian hali pomp. Nieocieplone.

Na styku ze ścianami hali pomp głębokie pionowe pęknięcia będące samoistną dylatacją – ściany hali pomp posadowione na wannie żelbetowej zaś dyspozytorni na ławach żelbetowych.

Wykonanie dylatacji w części podziemnej pomiędzy dyspozytornią a halą pomp oraz niewykonanie jej w części przyziemia spowodowało pęknięcia pionowe ściany przyziemia.

#### *Dach*

Stropodach z płyt kanałowych wielootworowych.

Izolacja termiczna dachu ze styropianu grubości 4cm.

Brak opaski wokół budynku.

#### **4.11.2 Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:**

Na podstawie wykonanej Ekspertyzy Technicznej Konstrukcji Budowlanych Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim wykonanej w grudniu 2005r. można stwierdzić, stan techniczny Trafostacja oraz hala pomp kwalifikują się do dalszej eksploatacji po wykonaniu wymaganych napraw bieżących. Część budynku stanowiąca dyspozytornię nadaje się do rozbiórki, a na jej miejscu należy wykonać nowy segment zapleczy.

Wanna pomieszczenia pomp w stanie dobrym. Również nadziemna część tej części budynku w stanie dobrym. Konstrukcja stacji trafo w stanie zadowalającym. W budynku dyspozytorni ściany nośne i osłonowe popękane, elementy wykończeniowe w bardzo złym stanie technicznym.

#### **4.11.3 Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie:**

W ramach prac naprawczych przewidziano rozebranie części parterowej – dyspozytorni z pozostawieniem istniejących ław i ścian fundamentowych i wzniesienie nowej oddylatowanej od hali pomp.

Kubatura nowej dyspozytorni została zmniejszona o połowę. Do posadowienia ścian zewnętrznych nowej dyspozytorni będą wykorzystane istniejące fundamenty i ściany fundamentowe. Ze względu na konieczność wykonania dylatacji między nowym budynkiem dyspozytorni a budynkiem hali pomp przyjęto poprzeczny układ konstrukcyjny ze stropem rozpiętym na ścianach podłużnych zewnętrznych oraz ścianach podłużnych korytarzowych.

Pod nowymi ścianami nośnymi zaprojektowano fundamenty ławowe o przekroju 70x30cm posadowione w poziomie istniejących fundamentów 3,4m poniżej poziomu terenu. Pod ściany przedsionka zaprojektowano ławy fundamentowe o przekroju 50x30cm. Ściany fundamentowe zaprojektowano jako betonowe grubości 25cm z wieńcem żelbetowym 25x25cm w poziomie posadzki na gruncie.

Ściany nadziemna gr. 25cm zostaną wymurowane z cegły kratówki klasy K10 na zaprawie cementowej M5. Część filarków zaprojektowano jako żelbetowe mieszczące się w grubości ściany.

Zaprojektowano stropodach z konstrukcją wykonaną ze stropu gęstożebrowego Teriva 2 o wysokości konstrukcyjnej 34cm z kratownicowymi belkami w skrajnych przesłach 4,7m ułożonych ze spadkiem 5%, a w przęśle środkowym 2,65m ułożonych poziomo. Strop gęstożebrowy spięty po obwodzie wieńcem o przekroju 25x35cm.

Strop nad przedsionkiem zaprojektowano gr.15cm. Nadproża nad otworami do 1,5m szerokości prefabrykowane typu L, pozostałe żelbetowe wylewane.

Między murem a wieńcem ścian fundamentowych należy wykonać przekładkę z dwóch warstw papy termozgrzewalnej połączonej izolacją posadzki.

W hali pomp przewidziano wykonanie fundamentów pod pompy ścieków o wymiarach w rzucie 2,14 x 0,86m i wyniesiony ponad posadzkę na 15cm, 60x60cm



wyniesiony 65cm ponad posadzkę pod sprężarkę oraz 2,2x1,15m wyniesiony 0,4m pod zestaw hydroforowy. Fundamenty będą oparte na płycie fundamentowej budynku. Niewykorzystywane fundamentem istniejący należy skuć do poziomu posadzki.

Ściany zewnętrzne hali pomp należy odkopać do głębokości 1m p.p.t. wykonać izolacje przeciwwodną z systemowej powłoki bitumicznej, a następnie ułożyć izolacje termiczną z styropianu ekstrudowanego gr.8cm.

Wokół budynku wykonać opaskę z kostki betonowej szerokości 60cm, ze spadkiem od budynku.

Dodatkowo renowacji podlegają powierzchnie wewnętrzne, betonowe podziemnych komór zbiorczych w systemie PCC wg wytycznych na końcu opisu. Następnie na naprawionych powierzchniach należy ułożyć systemową powłokę chemoodporną epoksydowo-smołową.

Spękania ścian stacji trafo i hali pomp wymagają naprawy.

#### **4.11.4 Materiały:**

Beton: B25 (C20/25),

Beton podkładowy B10.

Stal zbrojeniowa: A-IIIN – RB500W.

Cegła kratówka klasy K10 na zaprawie M5.

#### **4.12 Zbiorniki retencyjne I° (obecne osadniki wstępne):- obiekt nr 10A i 10B:**

##### **4.12.1 Opis konstrukcji obiektu:**

Jak w przypadku osadników wstępnych – obiekty 7A i 7B.

##### **4.12.2 Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:**

Jak w przypadku osadników wstępnych – obiekty 7A i 7B.

##### **4.12.3 Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie:**

W ramach modernizacji obiektów przewidziano adaptacje osadników wstępnych na zbiorniki retencyjne I°.

W ramach prac naprawczych na istniejących osadnikach wtórnych przewidziano odkopanie zbiorników i rozebranie wszystkich ścian koryt przelewowych. Dodatkowo należy rozebrać balustradę stalową.

Od poziomu dna koryta odpływowego należy wykonać nową ścianę żelbetonową zewnętrzną gr.20cm. Ściankę wewnętrzną kanału należy odtworzyć jedynie w sąsiedztwie komory odpływowej na długości 6,25m. Górna powierzchnię korony zbiorników należy skuć do „zdrowego” betonu i zabetonować nową koronę w poziomie istniejącej.

Istniejąca płytę denną należy nadbetonować nadlewką żelbetonową o zmiennej grubości 51cm÷24cm, co stanowi zabezpieczenie dna przed wyporem wody gruntowej.

W nadbetonowanej płycie dna zostaną zachowane dylatacje obwodowe i promieniowe dna uszczelnione taśmami PCV zewnętrznymi, kitem poliuretanowym oraz powierzchniowo taśmą hypalonową.

Niewykorzystywane otwory po rurociągach należy zabetonować.

Wokół osadników należy wymienić balustrady na stalowe ze stali nierdzewnej wys.1,1m mocowane do słupków żelbetonowych o przekroju 25x25cm zagłębionych

całkowicie w gruncie na 50cm. Słupki balustrad wykonać z rury  $\varnothing 38 \times 2,5$ , pochwyt z rury  $\varnothing 38 \times 2$ , a poprzeczkę pośrednią z rury  $\varnothing 32 \times 1,5$ . Słupki balustrady mocować do słupków żelbetowych za pomocą kotew wklejanych nierdzewnych M10. Na zewnątrz balustrady należy wykonać chodnik szerokości 90cm z kostki betonowej. Po zewnętrznej stronie ściany koryta żelbetowego należy wykonać opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej.

Zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie ścian cylindrycznych oraz kolumny centralnej po odkopaniu należy oczyścić i naprawić w systemie PCC wg wytycznych na końcu opisu.

Prace budowlane na osadnikach można rozpocząć po obniżeniu zwierciadła wody 50cm poniżej dna zbiorników.

#### **4.12.4 Materiały konstrukcyjne:**

Beton konstrukcyjny: B37 (C30/37), W4, F150,  
na cemencie CEM III/A 32,5 N-NA HSR LH  
Stal zbrojeniowa A-IIIN, RB500W  
Stal profilowa 0H18N9

#### **4.12.5 Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych osadnika:**

Należy przeprowadzić szlamowanie matowo-wilgotnego podłoża betonowego zaprawą cementowo-epoksydową o podwyższonej chemoodporności, a następnie wykonać powłokę o wysokiej chemoodporności, systemową epoksydowo-smołową.

#### **4.12.6 Zabezpieczenie powłokowe zewnętrznych powierzchni betonowych:**

Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie zabezpieczać grubowarstwową powłoką bitumiczną. Przed zasypaniem powłokę zabezpieczyć folią kubelkową. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku różnoziarnistego zagęszczoną warstwami grubości 30cm do  $Is=0,97$ .

Na powierzchni górnej korony zbiorników oraz na płycie kolumny centralnej należy ułożyć powłokę na bazie syntetycznych żywic poliuretanowych z posypką piaskową, odporna na promieniowanie UV, chemoodporną i odporną na ścieranie.

### **4.13 Zbiorniki retencyjne II° (obecne reaktory biologiczne)- obiekty nr 11A i 11B:**

#### **4.13.1 Opis konstrukcji obiektu:**

Są to cztery otwarte żelbetowe zbiorniki, prostokątne o wymiarach w rzucie 20,0 x 60,0 m i głębokości 3,80 m każdy, wykonane z betonu  $R_w=200at$  odpowiadające obecnemu B17,5MPa z dodatkiem hydrobetu, stal  $Q_r=2500at$ . Ściany w części dolnej o grubości 35cm do wysokości 1,0 m, w części górnej o grubości 30 cm, opierające się na przeponach rozstawionych co 4,0 m.

Wzdłuż i w szerz komór biegą koryta oparte na tych przeponach.

Ściany sąsiadujących komór połączone są ze sobą płytą fundamentową z przeponami rozstawionymi co 4,0 m. Na długości 40,0 m wzdłuż ścian podłużnych biegą kanały doprowadzające ścieki, przykryte płytami. Na dalszych 20 metrach kanałów nie ma.

W każdej z komór znajdują się dwa aeratory, umieszczone na specjalnych płytach podpartych przez cztery słupy posadowione na jednej płycie fundamentowej.

Płyta podtrzymująca aeratory połączona jest z drogą dojazdową pomiędzy komorami -żelbetowym pomostem.

Dno komór podzielone jest dylatacjami na pola o wymiarach około 10,0x10,0m.

W płycie dennej znajdują się korki bezpieczeństwa o średnicy 50 cm i grubości 10 cm.

Płyta denna o grubości 30cm.

Izolację zewnętrzną stanowi otulina z dwóch warstw papy asfaltowej i warstwy tkaniny jutowej kolejno nalepianej na ściany zbiornika lepikiem asfaltowym.

Powierzchnia zabudowy jednego zbiornika: 1200,00 m<sup>2</sup>.

Kubatura: 3600,00 m<sup>3</sup>.

#### **4.13.2 Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:**

Na podstawie wykonanej Ekspertyzy Technicznej Konstrukcji Budowlanych Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim wykonanej w grudniu 2005r. można stwierdzić, stan techniczny konstrukcji komór napowietrzania umożliwia ich dalszą eksploatację po dokonaniu wymaganych napraw i prac modernizacyjnych.

Wytrzymałość betonu, z którego wykonane są komory nie budzi poważniejszych zastrzeżeń.

Izolacja płaszcza i dna komór jest w złym stanie technicznym.

Drogi dojazdowe i bariery wokół zbiorników są w znacznym stopniu zniszczone.

#### **4.13.3 Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie:**

W ramach modernizacji obiektu przewidziano adaptację reaktorów biologicznych na zbiorniki retencyjne. Istniejące konstrukcje nośne aeratorów oraz prowadzące na nie pomosty przewidziano do wyburzenia. Dodatkowo należy zdemontować koryta żelbetowe biegnące wzdłuż komór oraz istniejące barierki stalowe. Ściany zewnętrzne należy odkopać.

Po oczyszczeniu na istniejącym dnie zbiorników należy nadbetonować nowe dno w celu wyrobienia spadków poprzecznych 8,5% prowadzących do koryt podłużnych z zachowaniem istniejących dylatacji płyty dennej uszczelnionych taśmami PCV zewnętrznymi, kitem poliuretanowym oraz powierzchniowo taśmą hypalonową. Istniejące ściany żelbetowe wymagają skucia górnych, skorodowanych powierzchni i wykonania nowej korony żelbetowej zbiornika.

Nadbetonowanie dna będzie zapewniało zabezpieczenie przed wyporem wodą gruntową dna zbiornika.

W pozostawionych kanałach żelbetowych zewnętrznych należy wykonać ścianki żelbetowe zamykające w miejscu połączenia z wyburzanymi kanałami żelbetowymi podłużnymi oraz ściankę w kanale poprzecznym, zmniejszając jego długość. Wymianie na nowe podlegają przykrycia żelbetowe zewnętrznych, poprzecznych kanałów.

Istniejące barierki stalowe podlegają wymianie na nowe ze stali nierdzewnej 0H18N9. Wysokość balustrady 1,1m. Słupki balustrad wykonać z rury  $\varnothing 38 \times 2,5$ , pochwyty z rury  $\varnothing 38 \times 2$ , a poprzeczkę pośrednią z rury  $\varnothing 32 \times 1,5$ . Bortnice szerokości 150mm wykonać z blachy grubości 1,5mm z krawędziami zagiętymi na 1cm w celu wzmocnienia. Słupki balustrady mocować do konstrukcji żelbetowej płyt żelbetowych posadzki za pomocą kotew wklejanych nierdzewnych M10.

Dodatkowo zaprojektowano schody stalowe prowadzące z korony ścian na dno zbiornika. Schody szerokości 1m. Konstrukcja wykonana ze stali nierdzewnej 0H18N9. Stopnie schodowe z krat pomostowych ze stali nierdzewnej.

Powierzchnie wewnętrzne istniejących ścian żelbetowych i zewnętrzne po odkopaniu należy oczyścić i naprawić w systemie PCC wg wytycznych na końcu opisu.

W ścianie między zbiornikiem a kanałem dopływowym oraz zbiornikiem między kanałem zewnętrznym a kanałem awaryjnym należy wyciąć otwory 1,5m x 0,7m.

Na pozostawionej płycie dennej koryta odpływowego oraz odsadzce dna należy wyrobić na zewnątrz spadek 2% w szlachcie.

Wokół osadników należy wykonać chodnik szerokości 90cm.

Zewnętrzne powierzchnie ścian cylindrycznych pod odkopaniem należy oczyścić i naprawić w systemie PCC wg wytycznych na końcu opisu.

Prace budowlane na osadnikach można rozpocząć po obniżeniu zwierciadła wody 50cm poniżej dna zbiorników.

Wokół zbiorników należy wykonać opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej. Nawierzchnię betonową między zbiornikami należy wymienić na nową drogową z kostki betonowej na podbudowie.

#### **4.13.4 Materiały konstrukcyjne:**

Beton konstrukcyjny: B37 (C30/37), W6, F150,

na cemencie CEM III/A 32,5 N-NA HSR LH

Stal zbrojeniowa A-IIIN, RB500W

Stal profilowa 0H18N9

#### **4.13.5 Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych zbiornika:**

Należy przeprowadzić szlamowanie matowo-wilgotnego podłoża betonowego zaprawą cementowo-epoksydową o podwyższonej chemoodporności, a następnie wykonać powłokę o wysokiej chemoodporności, epoksydowo-smołową.

#### **4.13.6 Zabezpieczenie powłokowe zewnętrzne zbiorników:**

Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie zabezpieczać grubowarstwową powłoką bitumiczną. Przed zasypaniem powłokę zabezpieczyć folią kubełkową. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku różnoziarnistego zagęszczonego warstwami grubości 30cm do  $Is=0,97$ .

Na powierzchni górnej korony zbiorników ułożyć powłokę na bazie syntetycznych żywic poliuretanowych z posypką piaskową, odporna na promieniowanie UV, chemoodporną i odporną na ścieranie.

#### **4.14 Budynek dmuchaw obiekty nr 12:**

##### **4.14.1 Warunki gruntowo-wodne:**

Warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanego budynku dmuchaw przyjęto na podstawie Dokumentacji Badań Geotechnicznych dla Projektu Modernizacji Oczyszczalni Ścieków wykonanej przez Zakład Prac Geologicznych i Wiertniczych Rafał Jakusik ul. Nałkowska 46c Piotrków Trybunalski w marcu 2011r.

Rejon budynku dmuchaw charakteryzuje otwór nr 1 głębokości 6m.

W profilu otworu stwierdzono występowanie w warstwie przypowierzchniowej nasyp niebudowlany piaszczysto humusowy i pylasto-gliniasty o niejednorodnym składzie, zawierające humus, gruz i smołę do głębokości 2,8m poniżej poziomu terenu. Poniżej rozpoznano nieprzewierconą warstwę piasków grubych, średnich i drobnych średniozagęszczonych o stopniu zagęszczenia  $ID=0,6$ .

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości 2,6m p.p.t. Jednak poziom ten może wahać się  $\pm 1m$ . Badana woda nie wykazuje właściwości agresywnych w stosunku do terenu. Granica przemarzania 1m p.p.t.

Ze względu na poziom posadowienia fundamentów 1m poniżej poziomu terenu oraz obecność gruntów nienośnych – nasypów budowlanych do głębokości 2,8m poniżej poziomu terenu wymagana jest wymiany warstwy gruntów nienośnych i wykonanie nasypu budowlanego do poziomu posadowionego z piasku różnoziarnistego zagęszczonego warstwami gr. 30cm do stopnia zagęszczenia  $Is=0,97$ .

Z powodu wymiany gruntu do głębokości poniżej poziomu wody gruntowej na czas wykonywania wymiany należy obniżyć zwierciadło wody gruntowej za pomocą studni depresyjnej do poziomu 50cm poniżej poziomu warstwy posadowienia. Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

Warunki gruntowo-wodne w podłożu można ocenić jako złożone, a obiekt można zaliczyć do II kategorii geotechnicznej wg Rozporządzenia Dz.U. nr 126 z 1998r. poz. 839 z 24 września 1998r.

#### **4.14.2 Opis konstrukcji budynku dmuchaw**

Zaprojektowano budynek dmuchaw w technologii mieszanej murowanej, żelbetowej, jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony. Wymiary w rzucie wynoszą 15,11x7,50m Wysokość budynku 5,1m. Główny układ nośny stanowią dwie ramy żelbetowe składające się z dźwigarów żelbetowych, prefabrykowanych o przekroju 25x42cm na podporze oraz 25x60cm w kalenicy oraz ściany poprzeczne murowane gr. 38cm (25cm ściana wewnętrzna). Dźwigary są oparte przegubowo na słupach żelbetowych o przekroju 25x40cm i wysokości 4,5m ponad posadzką. Słupy są zamocowane w stopach fundamentowych żelbetowych o wymiarach 1,6x1,4m, grubości 50cm posadowionych 1m poniżej poziomu terenu rozstaw osiowy ram 4,5m i 5,1m, rozpiętość 7,1m. Na ramach oraz ścianach szczytowych murowanych gr.38cm opiera się strop gęstożebrowy Teriva II wysokości 34cm i rozpiętości 5,1m/4,5m/5,1m. Ściany zewnętrzne podłużne i poprzeczne gr.38 oraz ściany wewnętrzne gr.25cm zostaną wymurowane z cegły kratówki K3 klasy K15 na zaprawie M5. W ścianach wewnętrznych grubości 25cm w połowie wysokości należy wykonać wieniec 25x25cm. Nad bramą należy wykonać nadproże 25x30cm. Nad pozostałymi otworami nadproża żelbetowe prefabrykowane typu L-19. Ściany fundamentowe zostały zaprojektowane jako żelbetowe gr.35cm pod ścianami zewnętrznymi oraz gr.25cm pod ścianami wewnętrznymi. Pod ścianami szczytowymi zaprojektowano ławy fundamentowe szerokości 70cm, pod ścianami podłużnymi 55cm. Pod ścianą wewnętrzną przewidziano wykonanie ławy fundamentowej szerokości 60cm.

We wnętrzu zaprojektowano fundament blokowy, żelbetowy pod dmuchawy o wymiarach w planie 6,9x1,9m w poziomie posadzki i posadowiony 40cm poniżej posadzki na warstwie betonu podkładowego gr. 35cm. Fundament jest oddylatowany od posadzki.

W pomieszczeniu dmuchaw w posadzce zaprojektowano kanały kablowe, żelbetowe szerokości 50cm i głębokości 52cm, o grubości dna i ścian 15cm, przykryte płytami żelbetowymi prefabrykowanymi grubości 8cm.

W pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej w posadzce zaprojektowano kanał elektryczny, na którym stoją rozdzielnie elektryczne. Fragmenty kanałów, na których nie będą stały szafy elektryczne zostaną przykryte blachą stalową ryflowaną. Kanał szerokości 50cm, głębokości 60cm. Grubość ścian i dna kanału 15cm.

W budynku dmuchaw zaprojektowano posadzkę gr.15cm z betonu zbrojonego siatką  $\varnothing 8 \times 15$  na dwóch warstwach papy termozgrzewalnej. Pod papą zostanie ułożony beton podkładowy gr.10cm na podsypce piaskowej zagęszczonej do  $I_s=0,97$ .

Papę posadzki należy wywinąć szczelnie na szczyt ściany fundamentowej i na niej wymurować ściany z cegły kratówki. Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie zaizolować bitumiczną powłoką systemową, przeciwwilgociową.

We wnętrzu przewidziano wykonanie podpór stalowych ze stali nierdzewnej pod rurociągi oraz podwieszenia urządzeń technologicznych ze stali zwykłej ocynkowanej z zastosowaniem przekładek teflonowych. Na zewnątrz zaprojektowany podpory żelbetowe pod rurociągi.

#### **4.14.3 Materiały**

- Beton konstrukcyjny B30 (C25/30),
- Beton konstrukcyjny B30 (C25/30), F150 dla podpór żelbetowych rurociągów
- Beton podkładowy B10 (C8/10),
- Stal zbrojeniowa AIIIIN RB500W, AI (St3SX-b)
- Stal profilowa St3SX ocynkowana dla podwieszeń
- Stal profilowa OH18N9 dla podpór wewnętrznych
- cegła kratówka K3 klasy K15 na zaprawie M5

#### **4.15 Stacja dozowania PIX:- obiekt nr 14:**

##### **4.15.1 Opis konstrukcji obiektu:**

Fundament pod zbiornik PIX zaprojektowano w postaci płyty żelbetowej o wymiarach w rzucie 12,35x3,5m, zagłębionej w gruncie na 40cm i wyniesione 50cm ponad teren. Pod płytą przewidziano podkład betonowy gr. 10cm.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskową zagęszczoną o  $I_s=0,97$  grubości 50cm. W przypadku stwierdzenia gruntu nienośnego poniżej podsypki piaskowej grunt nienośny należy wybrać i zastąpić piaskiem różnoziarnistym zagęszczonym do  $I_s=0,97$  lub chudym betonem.

Dodatkowo zaprojektowano ramę żelbetową jako fundament pod kontener. Wymiary w rzucie ramy 2,44x3m a przekrój 25x120. Rama posadowiona 1m poniżej terenu i wyniesiona ponad teren na 20cm.

##### **4.15.2 Materiały:**

Beton konstrukcyjny: B30 (C25/30), F150,  
Beton podkładowy: B10 (C8/10),  
Stal A-IIIIN RB500W

#### **4.15.3 Izolacje powierzchni betonowych:**

Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie izolować przeciwwilgociowo systemową masą bitumiczną. Powierzchnie betonowe ponad terenem zatarte na gładko, krawędzie sfazowane.

#### **4.16 Biofiltr:- obiekt nr 15:**

##### **4.16.1 Opis konstrukcji obiektu:**

Fundament pod biofiltr zaprojektowano w postaci płyty żelbetowej o wymiarach w rzucie 8,80x2,80m, zagłębionej w gruncie na 40cm i wyniesione 10cm ponad teren. Pod płytą przewidziano podkład betonowy gr. 10cm.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskową zagęszczoną o  $I_s=0,97$  grubości 50cm. W przypadku stwierdzenia gruntu nienośnego poniżej podsypki piaskowej grunt nienośny należy wybrać i zastąpić piaskiem różnoziarnistym zagęszczonym do  $I_s=0,97$  lub chudym betonem.

W płycie przewidziano zagłębienie o wymiarach 40x80 i głębokości 50cm.

##### **4.16.2 Materiały:**

Beton konstrukcyjny: B30 (C25/30), F150,  
Beton podkładowy: B10 (C8/10),  
Stal A-IIIIN RB500W

#### **4.16.3 Izolacje powierzchni betonowych:**

Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie izolować przeciwwilgociowo systemową masą bitumiczną. Powierzchnie betonowe ponad terenem zatarte na gładko, krawędzie sfazowane.

#### **4.17 Budynek energetyczny – obiekt 43 :**

W istniejącym budynku energetycznym, w pomieszczeniu rozdzielni SN, w posadzce zaprojektowano dwa, równoległe kanały kablowe, żelbetowe szerokości 42cm i głębokości 80cm, o grubości dna i ścian 15cm oraz długości 6,75m, na którym stoją rozdzielnice elektryczne. Fragmenty kanałów, na których nie będą stały szafy elektryczne zostaną przykryte blachą stalową ryflowaną.

##### **4.17.1 Materiały**

- Beton konstrukcyjny B30 (C25/30),
- Beton podkładowy B10 (C8/10),
- Stal zbrojeniowa AIIIIN RB500W, AI (St3SX-b)

#### **5 Wytyczne naprawy powierzchni żelbetowych zbiorników i dylatacji:**

Naprawa betonu w konstrukcji żelbetowej winna być wykonana w systemie naprawczym PCC/SPCC, zaprawą na bazie cementu modyfikowanego polimerem z dodatkiem mikrokrzemionki, wzmocnioną włóknami syntetycznymi. Zaprawa naprawcza charakteryzująca się podwyższoną odpornością na agresję siarczanową, penetrację chlorkami, dobrymi cechami wytrzymałościowymi, wodoszczelnością i mrozoodpornością.

## **5.1 Oczyszczenie i przygotowanie podłoża:**

Stare zanieczyszczone podłoże betonowe wymaga oczyszczenia przez piaskowanie lub hydropiaskowanie. Należy usunąć skorodowany beton, aż do osiągnięcia zdrowego podłoża. Beton musi być oczyszczony, twardy bez luźnych cząstek i pyłu. Należy zdjąć mleczko cementowe, resztki starej powłoki i pozostałości środków antyadhezyjnych. Powierzchnia powinna być mocna i lekko szorstka. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić 1,5 N/mm<sup>2</sup>.

### **5.1.1 Zabezpieczenie antykorozyjne podłoża:**

Widoczne elementy stali zbrojeniowej odsłonić aż do miejsc nieskorodowanych po około 2cm w każdym kierunku. W przypadku, jeśli więcej niż 1/2 obwodu odsłoniętego pręta zbrojeniowego jest skorodowana, niezbędne jest odkucie warstwy betonu na całym obwodzie pręta na głębokość około 1cm poza pręt. Odsłoniętą w ten sposób stal zbrojeniową należy oczyścić metodą piaskowania do stopnia czystości SA 2 (wg PN-ISO 8501-1) i nałożyć dwie warstwy powłoki systemowej antykorozyjnej o łącznej grubości 1mm.

### **5.1.2 Warstwa szepna:**

Przed aplikacją beton należy zwilżyć wodą aż do nasycenia powierzchni do stanu matowo-wilgotnego. Przygotowane podłoże betonowe pokryć warstwą szepną. Warstwę szepną dobrze wetrzeć w podłoże. Wyprowadzić na około 1cm poza obszar ubytku.

### **5.1.3 Naprawy iniekcyjne rys:**

Naprawy iniekcyjne, ciśnieniowe rys <0,5mm oraz >0,5mm wykonać żywicami poliuretanowymi. przed reprofilacją ubytków.

### **5.1.4 Naprawa ubytków i rys:**

Na świeżą warstwę szepną nałożyć systemową zaprawę naprawczą PCC/SPCC (cementowo-polimerową). Dla płytkich ubytków zaprawę układać w sposób ręczny (z użyciem narzędzi murarskich) warstwami 1÷4cm. Ubytki uzupełniać metodą „na wcisk”. Naniesiony materiał można zagładzić pacą stalową, a po wstępnym ściągnięciu zaprawy delikatnie zatrzeć wilgotną gąbką lub filcem.

Przy reprofilacji ubytków o większej powierzchni i głębokości, jako uzupełnienie ręcznego systemu naprawczego można nakładać maszynowo gotowe mieszanki torkretowe.

Naprawy iniekcyjne rys wykonać przed reprofilacją ubytków żywicami poliuretanowymi.

### **5.1.5 Naprawa i uszczelnienie istniejących szczelin dylatacyjnych:**

Istniejące szczeliny dylatacyjne należy dokładnie oczyścić. Wszystkie powierzchnie muszą być suche, pozbawione luźno przylegających cząstek, tłuszczu i oleistych plam. Powierzchnie boczne szczelin dylatacyjnych zagruntować materiałem gruntującym do podłoża mineralnych. Do uszczelnienia szczelin od wnętrza piaskownika stosować polietylenowy sznur podpierający o średnicy 25% większej od szerokości szczeliny. Na sznurze podpierającym układać poliuretanowy, elastyczny kit.

Szczeliny dylatacyjne nienadbetonowywanych elementów uszczelnić i zamknąć powierzchniowo stosując elastyczne taśmy hypalonowe na kleju epoksydowym.





Warszawa, 2004-10-15

IR/INN/4610/148/04

### DECYZJA

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

**ŁUKASZ ROBERT CIEŚLIK**

**magister inżynier**

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

z dnia 25-06-2004 r., sygn. akt MAZ/7131/346/03/K, nr MAZ/0131/POOK/04

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

obejmującej projektowanie

bez ograniczeń

stanowiącej podstawę do : projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego; sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,

uprawniającej również w specjalności drogowej do projektowania :

- a) dróg wewnętrznych,
- b) dróg dojazdowych (D), dróg lokalnych (L), dróg zbiorczych (Z), w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- c) dróg nie przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- d) dróg o nawierzchni gruntowej lub trawiastej przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk

- e) rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a)-c),

uprawniającej również w specjalności mostowej do projektowania :

- a) budowy, przebudowy i remontu jednoprzęsłowych mostów, wiaduktów, estakad i kładek o rozpiętości przęsła do 20 m,
- b) budowy mostów składanych według stosowanych instrukcji,
- c) budowy rusztowań i kładek roboczych,
- d) rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a)-c) nie wymagających uwzględniania wpływów eksploatacji górniczej

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**pod pozycją 3405/04/U/C**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości zadania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996r., sygn. akt OPS 4/96 z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Robert Cieśliak  
ul. Włociańska 18 a m. 28  
01-710 Warszawa
2. Mazowiecka Okręgowa Izba  
Inżynierów Budownictwa
3. aa (IWO)

Upoważnienia  
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
NACZELNIK  
WYDZIAŁU CENTRALNYCH REJESTRÓW  
DEPARTAMENTU INFRASTRUKTURY I REJESTRÓW

Grzegorz Figiel

PREZIDIUM  
RADY NARODOWEJ m. st. WARSZAWY  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
NADZORU BUDOWLANEGO I GEODEZJI  
Nr ewid. uprawn. 566/69

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19, ust. 1, pkt. 1 i art. 20, ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 6 ust. 1 p. 1 ..... rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266)

Ob. IRENA DANUTA HALUCH - BARŁÓG c. Tadeusza  
magister inżynier budownictwa lądowego  
urodzony dnia 9.III.1938 r. Warszawa

### OTRZYMUJE

w specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej

uprawnienia budowlane do sporządzania projektów budowlanych konstrukcyjnych wszelkich obiektów budowlanych, projektów instalacji i urządzeń sanitarnych z wyjątkiem skomplikowanych urządzeń i instalacji oraz następujących projektów budowlanych architektonicznych:

- a/ wszelkich obiektów budowlanych inżynierskich zaliczanych do budownictwa powszechnego,
- b/ obiektów budowlanych o prostej architekturze /§ 1 ust.3/,
- c/ budynków przemysłowych o charakterze wyłącznie produkcyjnym lub składowym.



*[Signature]*  
mgr inż. arch. Stanisław Łucak





MAZOWIECKA  
 OKRĘGOWA  
 IZBA  
 INŻYNIERÓW  
 BUDOWNICTWA

Warszawa, 27 grudnia 2010

### Zaświadczenie

Pani IRENA DANUTA HALUCHAŁŁÓC

miejsce zamieszkania:

BEREZYŃSKA 16/5

03-804 WARSZAWA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: MAZ/OI/2754/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia 1 stycznia 2011 r. do dnia 31 grudnia 2011 r.

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA  
 INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
 Prezydent Izby  
 (podpisany w Górze)

Regulamin: Skład: 25-001 MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
 ul. Piłsudskiego 14, 01-650 Warszawa, tel. 22 623 50 01, 22 623 50 02, 22 623 50 03, 22 623 50 04, 22 623 50 05, 22 623 50 06, 22 623 50 07, 22 623 50 08, 22 623 50 09, 22 623 50 10, 22 623 50 11, 22 623 50 12, 22 623 50 13, 22 623 50 14, 22 623 50 15, 22 623 50 16, 22 623 50 17, 22 623 50 18, 22 623 50 19, 22 623 50 20, 22 623 50 21, 22 623 50 22, 22 623 50 23, 22 623 50 24, 22 623 50 25, 22 623 50 26, 22 623 50 27, 22 623 50 28, 22 623 50 29, 22 623 50 30, 22 623 50 31, 22 623 50 32, 22 623 50 33, 22 623 50 34, 22 623 50 35, 22 623 50 36, 22 623 50 37, 22 623 50 38, 22 623 50 39, 22 623 50 40, 22 623 50 41, 22 623 50 42, 22 623 50 43, 22 623 50 44, 22 623 50 45, 22 623 50 46, 22 623 50 47, 22 623 50 48, 22 623 50 49, 22 623 50 50, 22 623 50 51, 22 623 50 52, 22 623 50 53, 22 623 50 54, 22 623 50 55, 22 623 50 56, 22 623 50 57, 22 623 50 58, 22 623 50 59, 22 623 50 60, 22 623 50 61, 22 623 50 62, 22 623 50 63, 22 623 50 64, 22 623 50 65, 22 623 50 66, 22 623 50 67, 22 623 50 68, 22 623 50 69, 22 623 50 70, 22 623 50 71, 22 623 50 72, 22 623 50 73, 22 623 50 74, 22 623 50 75, 22 623 50 76, 22 623 50 77, 22 623 50 78, 22 623 50 79, 22 623 50 80, 22 623 50 81, 22 623 50 82, 22 623 50 83, 22 623 50 84, 22 623 50 85, 22 623 50 86, 22 623 50 87, 22 623 50 88, 22 623 50 89, 22 623 50 90, 22 623 50 91, 22 623 50 92, 22 623 50 93, 22 623 50 94, 22 623 50 95, 22 623 50 96, 22 623 50 97, 22 623 50 98, 22 623 50 99, 22 623 50 100

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO**

Na podstawie art.20 ust.4 Prawa Budowlanego, niniejszym oświadczamy, że projekt budowlany w branży KONSTRUKCYJNEJ dla „*Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim*”, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.  
Jednocześnie oświadczamy, że projekt ten jest kompletny i może służyć celowi, jakiemu jest przeznaczony.

PROJEKTANT  
Łukasz Cieślik

SPRAWDZAJĄCY  
Irena Haluch