



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



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

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 WYKONAWCZY

Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim

Branża: TECHNOLOGIA	Obiekt: OB. 16 STACJA ZAGĘSZCZANIA OSADU NADMIERNEGO	Nr arch. 046
-------------------------------	--	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Dyrektor Biura mgr inż. Andrzej Dziuba		
Główny Projektant mgr inż. Elżbieta Kozłowska		
Projektant mgr inż. Elżbieta Kozłowska	upr. nr St-708/87, spec. instalacyjno-inżynieryjna.	
Projektant mgr inż. Krystyna Szarlik		
Sprawdzający mgr inż. Włodzimierz Glamkowski	upr. nr St-437/86, spec. instalacyjno-inżynieryjna	

Warszawa, wrzesień 2011r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

OPIS TECHNICZNY	4
1. DANE OGÓLNE	4
1.1. Podstawa opracowania	4
1.2. Przedmiot opracowania	4
1.3. Zakres opracowania	4
1.4. Opracowania i dokumenty związane	5
1.5. Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego	5
1.6. Charakterystyka opracowań branżowych	5
1.7. Lokalizacja obiektu	6
1.8. Warunki geologiczne i gruntowo-wodne	6
2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	7
3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	7
3.1. Obliczenia technologiczno - hydrauliczne	11
4. ZESTAWIENIE WYPOSAŻENIA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH	12
5. WYTYCZNE BRANŻOWE	15
5.1. Wytyczne co i wentylacja	15
5.2. Wytyczne wod-kan	15
5.3. Wytyczne elektryczne i AKPiA	15
6. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU	16
6.1. Wytyczne montażu urządzeń	16
6.2. Montaż rurociągów	16
6.2.1. Rurociągi ze stali nierdzewnej	16
6.3. Próby szczelności	17
7. UWARUNKOWANIA REALIZACJI OBIEKTU	17
8. WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI	17
8.1. Wytyczne rozruchu	17
8.2. Wytyczne do eksploatacji	18
9. ZAGADNIENIA BHP I P.POŻ	19
10. CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA OBIEKTU	19
11. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	19
RYSUNKI	19÷23

SPIS RYSUNKÓW		
1	PLAN SYTUACYJNY	046/T/PW/-/01
2	OB. 16 STACJA ZAGĘSZCZANIA OSADU NADMIERNEGO Rzut i przekroje	046/T/PW/16/02
3	OB. 16 STACJA ZAGĘSZCZANIA OSADU NADMIERNEGO Podpory rurociągów	046/T/PW/16/03
4	OB. 4 POMPOWNIA GŁÓWNA ŚCIEKÓW I OSADU Pompownia osadu nadmiernego – rzut i przekroje	046/T/PW/04/04
5	OB. 4 POMPOWNIA GŁÓWNA ŚCIEKÓW I OSADU Pompownia osadu nadmiernego – podpory rurociągów	046/T/PW/04/05

OPIS TECHNICZNY

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 rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży technologicznej - **stacji zagęszczania osadu nadmiernego ob. 16**. Jest to obiekt nowoprojektowany. Niniejsze opracowanie poprzedzał Projekt Budowlany „Modernizacji i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” – sierpień 2011. W projekcie wykonawczym nie wprowadzono żadnych istotnych zmian w stosunku do projektu budowlanego.

1.3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje rozwiązanie techniczno-technologiczne przedmiotowego obiektu tj. wyposażenie wewnętrzne wraz z rurociągami technologicznym ok. 1 m poza gabarytami obiektu, wytyczne dla branż oraz zestawienie materiałów i urządzeń. Rurociągi technologiczne zewnętrzne ujęte zostaną w odrębnym projekcie sieci międzyobiektowych na terenie oczyszczalni.

Uszczegółowienie sposobu wykonania i odbioru robót technologicznych, dostawy i montażu urządzeń oraz wykonania sieci międzyobiektowych podano w specyfikacjach technicznych.

Wykaz obiektów gospodarki osadowej

Nr obiektu	Nazwa obiektu	Obiekty istniejące	Obiekty modernizowane	Obiekty projektowane
CIĄG OSADOWY				
16	Stacja zagęszczania osadu nadmiernego			X
17	Magazyn polielektrolitu		X	
18A, 18B	Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego (fermenter)			X
19	Zbiornik osadów zmieszanych			X
20	Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego			X
21	Biofiltr			X
22A, 22B	Komora fermentacyjna WKF		X	

23	Budynek operacyjny WKF		X	
24	Zbiornik osadu przefermentowanego			X
25	Stacja odwadniania i higienizacji osadu			X
26	Osadnik pokoagulacyjny			X
27	Pompownia odcieków z odwadniania			X
28	Pompownia osadu pokoagulacyjnego			X
29	Magazyn osadu odwodnionego			X
	Otwarte Baseny Fermentacyjne	Do likwidacji		
	Poldery osadowe	Do likwidacji		
INSTALACJA BIOGAZU				
30	Kotłownia		X	
31	Zbiornik biogazu			X
32	Odsiarczalnia			X
33	Komora rozdzielcza biogazu			X
34	Pochodnia biogazu			X
35	Studnia kondensatu			X

1.4. Opracowania i dokumenty związane

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Projekt Budowlany: Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
- 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.
- Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim opracowana przez mgr geol. Jana Jeziorskiego upr. geol. nr 070794 - marzec 2011 r
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia Nr ROP.7627-57/2006 z dnia 14 lutego 2007r.
- Dokumentacja archiwalna.
- Mapa terenu oczyszczalni
- Ustalenia z Użytkownikiem
- Ekspertyza techniczna konstrukcji budowlanych

1.5. Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego

W stosunku do projektu budowlanego nie wprowadza się istotnych odstępień uznanych za istotne w myśl artykułu 36a ust. 5 Prawa Budowlanego.

1.6. Charakterystyka opracowań branżowych

Projekt opracowano w następujących branżach:

- architektonicznej
- konstrukcyjnej,

- technologicznej,
- elektrycznej i AKPiA,
- instalacje wewnętrzne: c.o. i wentylacja
- instalacje wewnętrzne: wod - kan

1.7. Lokalizacja obiektu

Istniejąca oczyszczalnia zlokalizowana jest w południowo-wschodnim rejonie Piotrkowa Trybunalskiego przy ul. Podole 7/9 na działce ewidencyjnej nr 524/2. Teren oczyszczalni zajmuje powierzchnię ok. 20.24ha i sąsiaduje:

- od północy z ul. Podole
- od zachodu z ul. Małopolską
- od wschodu z rzeką Strawą
- od południa z ciekim wodnym Śrutowy Dołek

Obiekt nr 16 - stacja zagęszczania osadu nadmiernego znajduje się w północno – zachodniej części działki, na której zlokalizowana jest oczyszczalnia.

1.8. Warunki geologiczne i gruntowo-wodne

Dla potrzeb inwestycji w marcu 2011 r została wykonana „Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” opracowana przez mgr geol. Jana Jeziorskiego upr. geol. nr 070794

Teren oczyszczalni ścieków wypełniają różne frakcyjne piaski od grubych, półzwartych do pylistych pochodzenia rzeczno i rzeczno-zastoiskowego przedzielone mułowatymi (pyły) osadami zastoiskowymi. W rejonie północno-zachodnim można wydzielić co najmniej 3 warstwy mułków o metrowej miąższości.

W rejonie południowo-wschodnim przeważają piaski rzeczne, rzadziej rzeczno-zastoiskowe, a warstwy namułów stwierdzono na większych głębokościach, na rzędnej 173,6m npm i poniżej, lub sporadycznie na głębokości 2-3m w postaci nieciągłych, izolowanych warstw.

Powyżej opisanego zespołu osadów rzecznych i zastoiskowych występują utwory organiczne złożone w dolnej części głównie z torfów, w górnej przeważnie z namułów piaszczystych, często z charakterystyczną domieszką rozproszonego żwiru.

Występują również namuły pylaste i gliniaste do zwięzłych włącznie.

Pozostałością starszego, rozmytego osadu są izolowane obecnie, prawie identyczne warstwy gliniasto-piaszczystych namułów o miąższości nie przekraczającej 1m i spągu na poziomie 175,3 i 176,1m npm.

Górna część utworów organicznych jest obecna we wszystkich wykonanych otworach przy miąższości nie przekraczającej 1m. Występując na torfach, stanowią naturalną kontynuację sedymentacji wybitnie organicznej (torfy) przechodząc w coraz bardziej mineralną (namuły pylaste, gliniaste i piaszczyste).

Zupełnie współczesne, powstałe głównie w okresie budowy oczyszczalni i latach późniejszych, są nasypy przykrywające rodzime utwory płaszczem o bardzo zmiennej grubości od 0,4 do 2,5m.

Na podstawie odmiennego pochodzenia i litologii w podłożu wydzielono:

- nasypy nie nadające się do bezpośredniego posadowienia (niebudowlane) – nN,
- nasypy budowlane - nB,
- ograniczone namuły piaszczyste – warstwa IA,
- torfy – warstwa IB,
- piaski rzeczne (nierozdzielone) – warstwa II,
- mułki (pyły) zastoiskowe – warstwa III,
- gliny zwałowe – warstwa IV.

W podłożu wyróżnić można dwie warstwy wodonośne:

- Płytko występujących wód typu zaskórnego o wybitnie okresowych wahanach zwierciadła i być może okresowym trwaniu, w ścisłym związku ze zjawiskami atmosferycznymi. Woda występuje w piaszczysto-humusowych nasypach oraz najwyższych warstwach piasków rzecznych. Horyzontem utrzymującym wody są poniżej występujące namuły, oraz gliniaste partie nasypów o większym rozprzestrzenieniu. Zwierciadło wód o opisanym charakterze nawiercono w północno-zachodnim obszarze wierceń - częściowo w okresie krótkotrwałej odwilży (II dekada stycznia) - na głębokości 0,2 – 1,2 m (rzędne 180,1-181,1 m n.p.m.) i 0,4m do 2,2m powyżej ustalonego lustra drugiej warstwy wodonośnej w tych wierceniach.
- Warstwa wodonośna o względnie stałym charakterze występuje w piaskach rzecznych wypełniających kopalną dolinę Strawy. Ustalone zwierciadło wody w wielu otworach swobodnych, a w większości naporowe, stwierdzono na głębokości 1,3-1,6m do 2,8m. Hydroizohipsy lustra układają się w poziomie 179,5-180,0m w pobliżu kopalnej krawędzi doliny (gliny zwałowe) poprzez 178,5-178,1m do 177-178m w rejonie południowo-wschodnim. Poziom wody może wykazywać dość duże wahania przekraczające nawet 1,0m wobec odnotowanego, niskiego stanu w okresie wykonywania otworów. Wahania, ze względu na dość duży stopień bezpośredniego zasilania wodonośca mogą być dość szybkie.

Analizy próbek wody pobranych z warstwy wód zaskórnych oraz aluwialnych wód gruntowych nie wykazały własności agresywnych środowiska wodnego wobec betonu.

Dla przedmiotowego obiektu (ob. 16 Stacja zagęszczania osadu nadmiernego) wykonano odwiert nr 32/6. Woda gruntowa występowała na poziomie 2,8÷3,9 m ppt.

W przekroju przewierconej warstwy występowały:

- gleba, piasek drobny
- piasek drobny, pył
- torf
- piasek średni, piasek drobny, piasek pylasty.

2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Obliczenie ilości osadu wstępnego i nadmiernego przeprowadzono na etapie projektu budowlanego dla średnich ładunków zanieczyszczeń (przy prawdopodobieństwie występowania 50%) tj.

Ładunek średni ChZT	Ł śr ChZT =	18 630,2 kg O ₂ /d
Ładunek średni BZT ₅	Ł śr BZT ₅ =	8 629,7 kg O ₂ /d
Ładunek średni zawiesiny ogólnej	Ł śr zawiesina =	6 750,7 kg / d
Ładunek średni azotu ogólnego	Ł śr N og =	1 207,3 kg N/ d
Ładunek średni fosforu ogólnego	Ł śr P og =	170,5 kg P/ d

- *Ilość osadu nadmiernego*

Obliczenia ilości osadu nadmiernego (biologii) przy założeniu redukcji BZT₅ w osadniku wstępnym 20% - 30% - 5154 kg s.m./d ÷ 4240 kg s.m./d

Przyjęta do obliczeń ilość osadu nadmiernego - 5154 kg s.m./d

- Zawartość suchej masy w osadzie powrotnym (nadmiernym) – 8 kg/m³
- Objętość powstającego osadu nadmiernego – 644 m³/d

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Zaprojektowana została nowa stacja zagęszczania osadu nadmiernego zlokalizowana w sąsiedztwie istniejącego budynku zagęszczania mechanicznego osadów nadmiernych.

Istniejąca instalacja zagęszczania osadów składa się z zagęszczacza ślimakowo-bębnowego osadów prod. HUBER – ROTOMAT typ RoS2. Wyposażenie istniejącej stacji stanowi pompa nadawy zlokalizowana w pompowni głównej ob. 4, urządzenie zagęszczające, reaktor flokulacji, stacja przygotowania flokulantu, pompa osadu zagęszczonego.

Istniejący węzeł zagęszczania osadu nadmiernego zostanie przeniesiony do nowoprojektowanego budynku stacji zagęszczania ob. nr 16, istniejący układ tłoczny w ob. 4 zostanie zdemontowany.

W projektowanym budynku stacji zlokalizowana będzie przeniesiona istniejąca instalacja zagęszczania i nowa instalacja zagęszczania osadu nadmiernego która powinna być kompatybilna z istniejącą.

Nowoprojektowany budynek stacji zagęszczania usytuowany został w sąsiedztwie istniejącego budynku, w miejscu istniejącej stacji PIX. Istniejąca stacja PIX zostanie zdemontowana, projekt przewiduje wybudowanie nowej stacji PIX ob. 14 w innej lokalizacji.

Ponieważ wielkość dyspozycyjnego terenu jest ograniczona lokalizacją przewodu Dn400 (doprowadzenie osadu wstępnego do komory czerpnej przy pompowni) i przewodu Dn1200 (doprowadzenie osadu nadmiernego do komory czerpnej przy pompowni) istniejący przewód kanalizacyjny Dn200 zostanie włączony do nowoprojektowanego układu kanalizacji.

Projektuje się nowy budynek stacji zagęszczania o wym. 10 x 10 m, wysokości ok. 5 m, w którym zainstalowane będą dwie zagęszczarki (przeniesiona istniejąca i nowa).

Osad nadmierny podawany będzie do nowoprojektowanego budynku zagęszczarek za pomocą pomp (2 szt) zlokalizowanych w pompowni głównej ob. 4 (w miejscu zdemontowanej 1 szt. pompy recyrkulacji osadu). Pompy będą wchodzić w skład kompletnej dostawy instalacji zagęszczania.

- ilość osadu nadmiernego – 5154 kg/m³
- zawartość suchej masy w osadzie powrotnym – 8 kg/m³
- ilość osadu – 644 m³/d

Parametry technologiczne istniejącej instalacji zagęszczania osadu nadmiernego

Wydajność hydrauliczna 15 ÷ 35 m³/h
Obciążenie suchą masą 500 kgsm/h
Uwodnienie początkowe ok. 99,2%
Uwodnienie końcowe 94%

Urządzenia stanowiące komplet istniejącej instalacji zagęszczającej:

- Zagęszczacz ślimakowo-bębnowy o przepustowości 15 ÷ 35 m³/h, Ns = 1,1 kW
- Reaktor flokulacji, Ns = 0,18 kW
- Pompa osadu uwodnionego (istniejąca do wymiany)
- Pompa osadu zagęszczonego (istniejąca do wymiany)
- Trójkomorowa stacja przygotowania i dawkowania polielektrolitu o wydajności 1000 l/h, Ns = 1,1 kW
- Pompa dozująca polielektrolit, Ns = 0,75 kW

Wymienione zostaną na nowe pompa osadu uwodnionego i pompa osadu zagęszczonego i objęte będą dostawą nowej instalacji zagęszczania. Istniejąca pompa Boergera w ob. 4 wraz z przewodami zostanie zdemontowana.

Parametry technologiczne nowej instalacji zagęszczania osadu nadmiernego

Wydajność hydrauliczna 25 ÷ 50 m³/h
Obciążenie suchą masą 500 kgsm/h
Uwodnienie początkowe ok. 99,2%
Uwodnienie końcowe 94,0%

Wyposażenie nowej instalacji zagęszczania stanowi kompletną dostawę i obejmuje:

- zagęszczacz ślimakowo-bębnowy o przepustowości 50 m³/h, Ns = 1,5 kW
- reaktor flokulacji, Ns = 0,18 kW

- sonda poziomu osadu
- pompa osadu uwodnionego rotacyjna , przystosowana do falownika – 2 szt
 $Q = 25 \div 55 \text{ m}^3/\text{h}$, $N_s = 7,5 \text{ kW}$, $N_w < 5,6 \text{ kW}$
- przepływomierz osadu uwodnionego – 2 szt
- pompy osadu zagęszczonego rotacyjne przystosowane do falownika – 2 szt
 $Q = 6 \div 9 \text{ m}^3/\text{h}$, $H \sim 80 \text{ mH}_2\text{O}$, $N_s \text{ ok } 7,5 \text{ kW}$; $N_w < 3,9 \text{ kW}$ (do proj. zagęszczarki)
 $Q = 3 \div 5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H \sim 80 \text{ mH}_2\text{O}$, $N_s \text{ ok } 5,5 \text{ kW}$; $N_w < 2,7 \text{ kW}$ (do istn. zagęszczarki)
- automatyczna stacja przygotowania i dawkowania polielektrolitu $N_s = 1,1 \text{ kW}$
- pompa dozowania polielektrolitu
 $Q = 110 \div 2200 \text{ l/h}$, $N_s = 0,75 \text{ kW}$
- instalacja wtórnego rozcieńczania polielektrolitu $Q = 150 \div 1500 \text{ l/h}$
- pompa koncentratu polielektrolitu $Q = 34 \text{ l/h}$, $N_s = 0,37 \text{ kW}$
- mieszacz liniowy polielektrolitu
- przepływomierz polielektrolitu
- szafa zasilająco-sterownicza instalacji zagęszczacza kompletna

Dostawa obejmowała będzie po 2 szt. pomp nadawy i osadu zagęszczonego

Wymagania funkcjonalno-użytkowe urządzeń:

- pompy osadu wyporowe rotacyjne
- centrala przygotowania i dozowania polielektrolitu w emulsji; Stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu w wersji dwukomorowej lub trzykomorowej o wydajności nie mniejszej niż zapotrzebowanie instalacji zagęszczania; Zbiorniki ze stali nierdzewnej minimum w gatunku 1.4301.
- stacja roztwarzania powinna być przystosowana do automatycznego przygotowania roztworu polielektrolitu w emulsji o stężeniu 0,5%. Do podawania roztworu polielektrolitu zastosować pompę śrubową. Przed mieszaniem z osadem stężony roztwór polielektrolitu musi zostać powtórnie rozcieńczony do stężenia użytkowego ok. 0,1%.
- instalacja polielektrolitu wyposażona w wysokowydajny mieszacz do ciągłego, homogenizującego mieszania osadu i polielektrolitu, montowany na rurociągu w pozycji poziomej lub pionowej, wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301 z symetrycznymi punktami wtrysku polielektrolitu połączonymi węzami z przezroczystego PVC
- zbiornik flokulacji z mieszadłem, instalacja na konstrukcji zagęszczacza
- pompa osadu zagęszczonego z lejem wlotowym, zabezpieczenie przed suchobiegiem i automatyczna regulacja wydajności w zależności od napełnienia lejka wlotowego
- układ płukania powinien być wyposażony w możliwość czyszczenia dysz płuczących bez konieczności wyłączania zagęszczacza z pracy

Szczegółowe wymagania konstrukcyjno-materiałowe zamieszczono w Specyfikacjach Technicznych.

Osad nadmierny do zagęszczania będzie pobierany będzie z komory czerpnej osadu nadmiernego w pompowni ścieków i osadu ob. 4.

W pompowni tej zlokalizowane będą 2 szt. pomp nadawy. Rurociągiem tłocznym Dz168,3x2,6 z PE osad nadmierny kierowany będzie do budynku stacji zagęszczania.

W stacji zagęszczania wykonany będzie rozdział na dwie instalacje zagęszczania. Na każdym przewodzie tłocznym Dz114,3x2,6 z stali 1.4301 zainstalowany będzie układ regulacyjny przepływomierz i zasuwa regulacyjna które sterować będą ilością osadu kierowanego na każdą instalację zagęszczania od zadanego przepływu i w systemie sterowania objętym dostawą instalacji.

- Ilość osadu nadmiernego (nadawa) o zawartości 0,8%sm – $644 \text{ m}^3/\text{d}$
- Ilość osadu nadmiernego (zagęszczony) o zawartości 6%sm – $86 \text{ m}^3/\text{d}$
- Czas pracy instalacji zagęszczania dla nominalnej wydajności wyniesie ok. 10 h
- Do zagęszczania przewiduje się stosowanie polielektrolitu w dawce $5 \text{ kg}/1000 \text{ kg s.m.o.}$
- Średnie zużycie polielektrolitu - $26 \text{ kg}/\text{d}$.
- Zużycie wody płuczającej (woda technologiczna) przy 1 cyklu/h - $6 \text{ m}^3/\text{d}$
(przy 6-u cyklach/h – ok. $27 \text{ m}^3/\text{d}$)

- Zużycie wody wodociągowej do roztwarzania polielektrolitu 26 m³/d;

Zagęszczony osad o zawartości 6%sm tłoczony będzie do zbiornika osadów zmieszanych zagęszczonych ob. 19.

Osady zmieszane zagęszczone pompami zlokalizowanymi w pompowni osadów kierowane będą do dwu przebudowywanych komór fermentacyjnych i włączone będą w układ tłoczny cyrkulacji komór WKF.

Na przewodach ssawnych i tłocznych każdej zagęszczarki zamontowano odejście rurką Dn50 z zasuwą zakończone szybkołączem typu strażackiego. Takie rozwiązanie stwarza możliwość awaryjnego przepłukania lub opróżnienia przewodów.

3.1. Obliczenia technologiczno - hydrauliczne

- *Obciążenie zagęszczarek osadem nadmiernym (nadawą)*

Ilość nadawy	Obciążenie istn. zagęszczarki (36%)	Obciążenie proj. zagęszczarki (64%)	Czas pracy instalacji
5154 kgsm/d 644m ³ /d	25 m ³ /h 230 m ³ /d	45 m ³ /h 414 m ³ /d	9,2 h

- *Ilość osadu zagęszczonego*

Zawartość sm	Ilość osadu zagęszczonego z istn. zagęszczarki (36%)	Ilość osadu zagęszczonego z proj. zagęszczarki (64%)	Razem ilość osadu zagęszczonego
6% sm	31 m ³ /d; 3,4 m ³ /h	55 m ³ /d; 6 m ³ /h	86 m ³ /d; 9,4 m ³ /h

- *Przewód tłoczny osadu surowego nadmiernego z pompowni ob. 4 do budynku stacji zagęszczania ob. 16*
 - w budynku pompowni ob. 4 – przewód 168,3x2,6, stal 1.4301
Dla obliczenia strat ciśnienia: $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$; $v=1,1 \text{ m/s}$, $i=16 \text{ ‰/m}$;
L ok. 6 m; $\Sigma\xi=5$ oraz zawór zwrotny kulowy (wg. charakterystyki – wykres)
 - przewód między obiektowy z ob. 4 do ob. 16 – przewód Dz160x9,5 PE
Dla obliczenia strat ciśnienia: $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$; $v=1,1 \text{ m/s}$, $i=16 \text{ ‰/m}$;
L ok. 17 m; $\Sigma\xi=1$;
 - w budynku stacji zagęszczania ob. 16 – przewód 114,3x2,6, stal 1.4301
Dla obliczenia strat ciśnienia: $Q=45 \text{ m}^3/\text{h}$; $v=1,6 \text{ m/s}$, $i=55 \text{ ‰/m}$;
L ok. 17 m; $\Sigma\xi=6$; przepływomierz (wg. charakterystyki)
 - wymagana wysokość geometryczna – $H_g=6,5 \text{ m}$
 - suma strat liniowych i miejscowych – $\Delta H=2,9 \text{ m}$
 - wymagana wysokość obliczeniowa podnoszenia pompy – $H=H_g + \Delta H = 9,4 \text{ m}$
- *Przewód tłoczny osadu nadmiernego zagęszczonego ze stacji zagęszczania ob. 16 do zbiornika osadów zmieszanych ob. 19 – medium: osad zagęszczony nadmierny z zawartością polielektrolitu, zawartość suchej masy w osadzie zagęszczonym – 6%sm*
 - wymagana wysokość geometryczna – $H_g=0,6 \text{ m}$
 - w budynku ob. 16 przewód 114,3x2,6 ze stal 1.4301, L ok. 19 m
 - przewód między obiektowy z ob. 16 do ob. 19 – przewód Dz110x6,6 PE; $L=111 \text{ m}$
 - całkowita długość przewodu Dn100 – 130 m
 - suma współczynników strat miejscowych $\Sigma\xi=9,7$, zawór zwrotny kulowy, przepływomierz

Z uwagi na charakter medium (ciecz nienewtonowska) oraz doświadczenia eksploatacyjne wysokość podnoszenia pomp 0,8 MPa przyjęto w uzgodnieniu z potencjalnym dostawcą.

4. ZESTAWIENIE WYPOSAŻENIA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

Poz.	Pozycja schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Masa [kg]	Ilość sztuk		Uwagi
					Prac.	Rezer	
1	2	3	4	5	6	7	8
Stacja zagęszczania osadu nadmiernego – ob. 16							
1	IZO-16-1	Instalacja zagęszczania osadu (istn. do przeniesienia)	Instalacja zagęszczania osadu nadmiernego o parametrach Wydajność hydrauliczna $15 \div 35 \text{ m}^3/\text{h}$ Obciążenie suchą masą 500 kgsm/h Uwodnienie początkowe ok. 99,2% Uwodnienie końcowe 94% Urządzenia stanowiące komplet instalacji zagęszczającej: Zagęszczacz ślimakowy o przepustowości $15 \div 35 \text{ m}^3/\text{h}$, $N_s = 1,1 \text{ kW}$ Reaktor flokulacji, $N_s = 1,1 \text{ kW}$ Pompa osadu uwodnionego (istniejąca do wymiany) Pompa osadu zagęszczonego (istniejąca do wymiany) Trójkomorowa stacja przygotowania i dawkowania polielektrolitu o wydajności 1000 l/h , $N_s = 1,1 \text{ kW}$ Pompa dozująca polielektrolit, $N_s = 0,75 \text{ kW}$		1 kpl		Wyposażenie istniejące. Szafa sterownicza istn.

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
PROJEKT WYKONAWCZY. BRANŻA TECHNOLOGICZNA
Ob.16 Stacja zagęszczania osadu nadmiernego

Poz.	Pozycja schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Masa [kg]	Ilość sztuk		Uwagi
					Prac.	Rezer	
1	2	3	4	5	6	7	8
2	IZO-16-2	Instalacja zagęszczania osadu	<p>Instalacja zagęszczania osadu nadmiernego</p> <p>Wydajność hydrauliczna $25 \div 50 \text{ m}^3/\text{h}$</p> <p>Obciążenie suchą masą $500 \text{ kgsm}/\text{h}$</p> <p>Uwodnienie początkowe ok. 99,2%</p> <p>Uwodnienie końcowe 94,0%</p> <p>Wyposażenie kompletu stanowi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zagęszczacz ślimakowy o przepustowości $50 \text{ m}^3/\text{h}$, Ns = 1,5 kW - Reaktor flokulacji, Ns = 0,18 kW - Pompa osadu uwodnionego rotacyjna , przystosowana do falownika – 2 szt <p>$Q = 25 \div 55 \text{ m}^3/\text{h}$, Ns ok 7,5 kW, Nw<5,6kW</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pompy osadu zagęszczonego rotacyjne przystosowane do falownika <ul style="list-style-type: none"> *$Q = 6 \div 9 \text{ m}^3/\text{h}$, H ~ 80 mH₂O, Ns ok 7,5 kW; Nw<3,9 kW (do proj. zagęszczarki) *$Q = 3 \div 5 \text{ m}^3/\text{h}$, H ~ 80 mH₂O, Ns ok 5,5 kW; Nw<2,7 kW (do istn. zagęszczarki) <ul style="list-style-type: none"> - Automatyczna stacja przygotowania i dawkowania polielektrolitu Ns=1,1 kW - Pompa dozowania polielektrolitu $Q = 110 \div 2200$ l/h, Ns = 0,75 kW - Instalacja wtórnego rozcieńczania polielektrolitu $Q = 150 \div 1500 \text{ l/h}$ - Pompa koncentratu polielektrolitu $Q = 34 \text{ l/h}$, Ns = 0,37 kW - Mieszacz liniowy polielektrolitu - Przepływomierz polielektrolitu - Szafa zasilająco-sterownicza instalacji zagęszczacza z profibusem kompletn 		1 kpl		Instalacja stanowi kompletną dostawę Pompy nadawy zlokalizowane w pompowni ścieków i osadu ob. 4. Dostawa obejmowała będzie po 2 szt. pomp nadawy i 2 szt osadu zagęszczonego
3	Ae-16-3/1÷2	Zasuwa nożowa z napędem elektromechanicznym	<p>Zasuwa nożowa z napędem elektromechanicznym</p> <p>sterowna zdalnie i miejscowo regulacyjna DN 100, PN6, przyłącze PN10</p> <p>Ns = 0,25 kW</p>		2		
4		Przepływomierz	<p>Dn100. Zakres przepływu $0-60 \text{ m}^3/\text{h}$. Medium: osad uwodniony ok. 1% sm</p>		2		Ujęty w AKPiA

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
PROJEKT WYKONAWCZY. BRANŻA TECHNOLOGICZNA
Ob.16 Stacja zagęszczania osadu nadmiernego

Poz.	Pozycja schemat u	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Masa [kg]	Ilość sztuk		Uwagi
					Prac.	Rezer	
1	2	3	4	5	6	7	8
5		Przepływomierz	Dn80. Zakres przepływu 0-20 m ³ /h. Medium: osad zagęszczony ok. 6% sm		2		Ujęty w AKPiA

Zestawienie obejmuje urządzenia technologiczne oraz armaturę elektromechaniczną. Pozostałe elementy wyposażenia takie jak: armatura ręczna, rurociągi, kształtki zostały wyspecyfikowane na rysunkach.

5. WYTYCZNE BRANŻOWE

W przedmiotowym budynku wykonana będzie, instalacja wentylacji i ogrzewania oraz wod-kan, instalacja elektryczna i AKPiA.

5.1. Wytyczne co i wentylacja

- Wentylacja grawitacyjna 2w/h składać się będzie z elementów nawiewnych i wywiewnych. Ciągi wentylacyjne wykonane ze stali kwasoodpornej. Wentylacja mechaniczna zapewni 5w/h.
Uruchomienie i wyłączenie wentylacji mechanicznej odbywać się będzie:
 - ręcznie przed wejściem do obiektu i po wyjściu z niego,
 - automatycznie w trybie pracy cyklicznej (algorytm czasowy),
 - automatycznie w przypadku załączenia czujki H_2S umieszczonej w pomieszczeniu.
- Ogrzewanie budynku zaprojektowane zostanie na temperaturę obliczeniową zewnętrzną $-24^{\circ}C$. Minimalna temperatura w obiekcie $+8^{\circ}C$. Ciepło dostarczane będzie z kotłowni zlokalizowanej na terenie oczyszczalni.

5.2. Wytyczne wod-kan

- Instalacja wody wodociągowej
Woda wodociągowa dostarczana będzie do następujących elementów:
 - stacji polielektrolitu ($2 \times 4 \text{ m}^3/\text{h}$),
 - umywalki (z miejscowym podgrzewaczem elektrycznym wody),
 - zaworu kulowego z możliwością podłączenia węża
- Instalacja wody technologicznej
Woda technologiczna wykorzystywana będzie okresowo do płukania zagęszczarek w ilości ($2 \times 8,7 \text{ m}^3/\text{h}$).
- Instalacja kanalizacji sanitarnej
Ścieki w obiekcie odbierane będą z:
 - zagęszczarek w postaci odcieku ($2 \times 30 \text{ m}^3/\text{h}$),
 - wpustów podłogowych i odwodnień liniowych ze spłukiwania posadzki,
 - umywalki.

5.3. Wytyczne elektryczne i AKPiA

- wykonać zasilanie urządzeń instalacji zagęszczania zgodnie z wytycznymi producenta tych urządzeń
- wykonać zasilanie pomp osadu nadmiernego surowego zlokalizowanych w pompowni głównej ścieków i osadów ob. 4
- instalacje do zagęszczania osadu posiadają własne układy sterowania dostarczane w ramach kompletnej dostawy urządzeń. Lokalizacja szaf sterowniczych w budynku stacji zagęszczania ob. 16

Zestawienie punktów AKPiA

Określenie pomiaru	Określenie pomiaru	Zakres	Uwagi
FIQRC-2	Pomiar przepływu osadu nadmiernego na każdą zagęszczarkę	0-70 m^3/h	Pomiar na rurociągu Dn100 Przeniesienie do CD i lokalne wskazanie
GCA-2	Sterowanie zasuwą z napędem		Sterowanie zasuwą regulacyjną zdalnie i miejscowo w zależności od zadanego przepływu. Pompy zainstalowane w ob. 4.
NCA-2	Wskazanie pracy pomp nadawy osadu nadmiernego		Pompy nadawy zlokalizowane w pompowni osadów ob. 4.

			Przeniesienie wskazania do CD i lokalne wskazanie pracy.
FIQR-2	Pomiar ilości osadu zagęszczonego odbieranego z zagęszczarki	0-50 m ³ /h	Pomiar na rurociągu Dn80. Przeniesienie wskazania do CD i lokalne wskazanie
NSA-2	Wskazanie pracy zagęszczarek		Przeniesienie wskazania do CD i lokalne wskazanie pracy.
NCA-2	Wskazanie pracy pomp osadu zagęszczonego		Przeniesienie wskazania do CD i lokalne wskazanie pracy.
NA-2	Wskazanie pracy urządzeń instalacji polielektrolitu		Przeniesienie wskazania do CD i lokalne wskazanie pracy.
MPC	System sterowania nową instalacją zagęszczania osadu		System sterowania instalacją nowej zagęszczarki Przeniesienie do CD wskazań pracy urządzeń i pomiarów przepływu

6. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU

Prace budowlane związane z modernizacją i budową omawianych obiektów należy prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

6.1. Wytyczne montażu urządzeń

Dokonać weryfikacji wszystkich domiarów po zakupie urządzeń konkretnych typów, konkretnego producenta.

Maszyny i urządzenia montować zgodnie z DTR oraz wytycznymi producenta.

W pierwszej kolejności należy zamontować nową zagęszczarkę i uruchomić ją.

Po zmodernizowaniu pompowni osadów ob. 4 należy „przenieść” instalację istniejącej zagęszczarki wraz ze stacją polielektrolitu z ob. 17.

W czasie montażu instalacji, urządzenia i podstawową armaturę oznakować zgodnie ze schematem technologicznym, DTR oraz obowiązującymi przepisami.

Przy montażu urządzeń sprawdzić osiowość i ustawienie poziomu.

Odbiór instalacji należy rozpocząć od dokładnego sprawdzenia prawidłowości montażu urządzeń, armatury i połączeń kołnierzowych oraz zgodności wykonania z dokumentacją.

W szczególności należy zwrócić uwagę czy nie występują naprężenia na połączeniach rurociągów z urządzeniami poprzez poluzowanie śrub kołnierzy.

Zauważone braki należy usunąć przed następnym etapem prac odbiorowych. Po usunięciu ewentualnych usterek należy przepłukać instalację wodą w celu usunięcia z rurociągów ii urządzeń wszystkich zanieczyszczeń, które w sposób przypadkowy mogły się dostać do instalacji.

6.2. Montaż rurociągów

Wymagana dokładność montażu przewodów w pionie (rzędne)

- a) rurociągi grawitacyjne: $\pm 0,5\text{cm}$
- b) rurociągi ciśnieniowe: $\pm 1,0\text{cm}$

W trakcie montażu instalacji należy zastosować niezbędne elementy złączne jak śruby, kołnierze itp.

Wszędzie gdzie to jest niezbędne zastosować kompensację i elementy rozłączne.

Obejmy, mocowania, podparcia, punkty stałe oraz bloki oporowe wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

6.2.1. Rurowciągi ze stali nierdzewnej

Rury i ich wyposażenie wykonać ze stali 1.4301 wg normy PN-EN10088-1:1998.

Łączenie:

- a) montażowe: spawanie

- b) z urządzeniami, armaturą i rurociągami innych materiałów: kołnierze luźne, kołnierze ze stali nierdzewnej, wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur. Najpierw zamocować urządzenia i osadzić przejścia przez ścianę, a następnie połączyć rurociągami.

6.3. Próby szczelności

Po zamontowaniu instalacji przeprowadzić próbę szczelności.

Próbę ciśnieniową rurociągów ze stali 1.4301 prowadzić zgodnie z PN-EN805 na ciśnienie równe 1,5 ciśnienia roboczego.

Rurociągi, które okazały się być nieszczelne, po usunięciu usterek należy ponownie poddać próbie.

Odbiór instalacji powinien być potwierdzony protokołem.

7. UWARUNKOWANIA REALIZACJI OBIEKTU

Ze względu na konieczność prowadzenia modernizacji na pracującej oczyszczalni należy skoordynować kolejność realizacji i funkcjonowania poszczególnych obiektów i węzłów.

Zgodnie z planowanym harmonogramem węzeł zagęszczania powinien być realizowany na początku modernizacji oczyszczalni tj. przed modernizacją kolejnych węzłów gospodarki osadowej (fermentacji i odwadniania) lecz po opróżnieniu OKF. Pozwoli to na kierowanie zagęszczonych osadów do OBF w okresie przebudowy komór fermentacyjnych oraz budowy instalacji odwadniania i magazynowania osadów. Zagęszczone osady z pompowni ob. 20 będą kierowane przewodem tymczasowym do istniejącej komory „pięciu zasuw” i dalej do OBF.

Obiekty nr 16÷21 tj. stacja zagęszczania ob. 16, zagęszczacze grawitacyjne osadu wstępnego ob. 18A,B, zbiornik osadów zmieszanych ob. 19, pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego ob. 20, biofiltr ob. 21A powinny być realizowane równolegle tak by można było dokonać równoczesnego ich uruchomienia. Obiekty te stanowią węzeł zagęszczania.

Po przeprowadzeniu prób hydraulicznych i technologicznych nastąpi przekazanie całego węzła Eksploatatorowi do tymczasowego użytkowania.

Świadectwo przejęcia będzie sporządzone dla wszystkich obiektów, po uprzednim dopuszczeniu do użytkowania przez nadzór budowlany.

Po dopuszczeniu do użytkowania przeprowadza się próby eksploatacyjne w tym gwarancyjne.

Po uruchomieniu pozostałych obiektów gospodarki osadowej i biogazowej (komór fermentacyjnych, zbiornika osadu przefermentowanego oraz obiektów 21÷30) należy zlikwidować przewód tymczasowy, a osad z pompowni wielofunkcyjnej ob. 20 podawać do węzła fermentacji.

Przed uruchomieniem ob. 16 należy doprowadzić do przedmiotowego obiektu wodę wodociągową. Woda technologiczna będzie doprowadzona w terminie późniejszym po modernizacji pompowni wysokich ciśnień.

Sieci konieczne do wykonania przed uruchomieniem obiektu nr 16:

- przewód tłoczny Dn150 doprowadzający osad nadmierny z pompowni ob. 4
- przewód tłoczny Dn100 osadu nadmiernego zagęszczonego z ob. 16 do zbiornika osadów zmieszanych ob. 19
- kanalizacja odcieków
- woda wodociągowa

8. WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI

8.1. Wytyczne rozruchu

Rozruch będzie prowadzony dla węzła zagęszczania obejmującego obiekty: 16, 18, 19, 20, 21.

Rozruch stanowi trzecią i ostatnią fazę inwestycji po okresie przygotowania dokumentacji projektowej i po zakończeniu robót budowlano – montażowych. Rozruch składa się z dwóch etapów: rozruchu mechanicznego i technologicznego.

Podstawowym celem rozruchu mechanicznego jest sprawdzenie, przygotowanie i uruchomienie poszczególnych urządzeń i obiektów oraz przekazanie ich do rozruchu technologicznego.

Przed rozruchem stacji zagęszczania ob. 16 oraz w/w obiektów związanych technologicznie powinna być opracowana przez grupę rozruchową instrukcja rozruchu, a doświadczenia z rozruchu powinny być przeniesione do instrukcji obsługi.

Rozruch powinien być prowadzony przez grupę rozruchową z udziałem pracowników przewidzianych do stałej eksploatacji.

Należy rozpocząć od mechanicznego rozruchu który przeprowadza się „na sucho”, zgodnie z instrukcją rozruchu oraz wytycznymi producenta urządzeń. Polega on na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności oraz właściwych zamocowań i działania rurociągów oraz urządzeń mechanicznych wchodzących w skład obiektu. W ramach tego rozruchu przeprowadzane są próby ruchowe urządzeń na biegu „luzem”.

Skontrolować należy połączenia elektryczne i sterujące oraz gotowość napędów do pracy.

W następnej kolejności należy wykonać rozruch pod obciążeniem wodą.

W budynku stacji zagęszczania należy uruchomić pompy osadu, zagęszczarki, instalację przygotowania i dozowania polielektrolitu, dokonać próbnych otwarć i zamknięć armatury.

W tym okresie sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania obiektu, wyskalować należy urządzenia pomiarowe i wyregulować urządzenia.

Rozruch mechaniczny uznaje się za zakończony po próbie polegającej na 72-godzinnej bezawaryjnej pracy urządzeń pod obciążeniem medium zastępczym.

Ostatecznym celem przeprowadzonych prac rozruchowych jest stwierdzenie możliwości obciążenia urządzeń medium docelowym (osadami).

Rozruch technologiczny dla węzła zagęszczania obejmującego obiekty:16,18,19,20 powinien być prowadzony łącznie.

W ramach tej części rozruchu należy skonfrontować zgodność wykonania obiektów i instalacji z projektem, ustalić rzeczywiste parametry pracy urządzeń i porównać z danymi projektowymi.

Przed odbiorem końcowym obiekt, urządzenia oraz rurociągi muszą być oznakowane zgodnie z PN. Rurociągi muszą posiadać oznakowanie rodzaju medium, kierunku przepływu.

Testy gwarancyjne należy przeprowadzać kompleksowo po rozruchu wszystkich węzłów.

Generalnie przeprowadzenie rozruchu polegać będzie na:

- udziale Grupy Rozruchowej w koordynowaniu przebiegu końcowej fazy robót budowlano – montażowych
- opracowaniu w miarę potrzeby szczegółowych, specjalnych bądź uzupełniających instrukcji rozruchowych
- sprawdzeniu zgodności wykonania obiektu z projektem
- przeprowadzeniu prób rozruchowych
- zapewnieniu udziału w rozruchu specjalistycznych branżowych grup rozruchowych
- prowadzeniu dokumentacji rozruchowej
- opracowaniu sprawozdania końcowego z wykonanych prac
- osiągnięcia warunków dopuszczenia obiektu do eksploatacji wstępnej
- przekazaniu oczyszczalni (zespołów obiektów) do eksploatacji wstępnej

8.2. Wytyczne do eksploatacji

Eksploatacja obiektów powinna być prowadzona na podstawie instrukcji obsługi. Serwisowanie i utrzymanie urządzeń w ruchu należy realizować zgodnie DTR urządzeń.

9. ZAGADNIENIA BHP I P.POŻ

Pracownicy obsługujący obiekty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP, jak również w oparciu o szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchowych.

Przed rozpoczęciem eksploatacji Użytkownik powinien opracować taką szczegółową instrukcję obsługi obiektów i zapoznać z nią personel.

W sprawie zagadnień BHP należy uwzględniać ustalenia zawarte między innymi w poniższych aktach prawnych:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.97 r. w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz. U. Nr 129/97).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.93 r. w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96/93).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.93 r. w sprawie BHP w oczyszczalni ścieków (Dz. U. Nr 96/93).

Dla spełnienia wymogów BHP zaprojektowano bezpieczne dojścia do urządzeń i do obsługi armatury.

Występujące niebezpieczeństwa:

- kontakt z elementami będącymi lub mogącymi znaleźć się pod napięciem
- kontakt z elementami ostrymi i wystającymi,
- pochwycenie przez obracające się elementy maszyn i urządzeń,
- uderzenie przez przedmioty odrzucane
- upadek w wyniku potknięcia, poślizgnięcia,
- zatrucie siarkowodorem
- przeciążenie układu ruchu,
- uderzenie lub przygniecenie przez spadający w trakcie przenoszenia materiałów lub urządzenia
- kontakt ze środkiem transportu, przewrócenie środka transportu,
- występowanie czynników biologicznych jak np. mikroorganizmów chorobotwórczych,

Dlatego należy:

- stosować się do instrukcji i wytycznych eksploatacyjnych oraz DTR urządzeń
- przed wejściem do obiektu uruchamiać na min.10 minut wentylację mechaniczną
- niezależnie od stacjonarnych czujników stosować indywidualne przenośne czujniki siarkowodoru
- wykonywać czynności zgodnie z kompetencjami
- eksploatować wyłącznie sprawne urządzenia
- nie eksploatować urządzeń ze zdemontowanymi osłonami
- nie dokonywać żadnych czynności serwisowych przy działającym urządzeniu
- przestrzegać normy dotyczące podnoszenia ciężarów,

10. CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA OBIEKTU

Klasyfikacja zagrożenia pożarem i wybuchem została przedstawiona w Projekcie Budowlanym.

Budynek ob. 16 zaklasyfikowany został do klasy odporności ogniowej D, obciążenie ogniowe do 500 MJ/m². Obiekt nie zagrożony wybuchem.

11. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Dla maksymalnego wyeliminowania korozji instalacji i urządzeń technologicznych przewidziano zastosowanie elementów z materiałów odpornych na korozję. Rurociągi w obiekcie nie wymagają dodatkowej ochrony antykorozyjnej, gdyż wykonane są ze stali kwasoodpornej.

Złącza połączeń kołnierзовych, jak śruby, podkładki, nakrętki ze stali kwasoodpornej. Podkładki pod śruby od strony konstrukcji ze stali węglowej – TARNAMID gr. 1 mm oraz tuleje w otworach tej konstrukcji z tworzywa (TARNAMID, TEXTOLIT) przy łączeniu śrubami ze stali.

Konstrukcje ze stali węglowej mające kontakt z elementami ze stali nierdzewnej należy wzajemnie odizolować przez zastosowanie przekładek z tworzywa sztucznego o gr. 5 mm np. TARNAMID, TEXTOLIT.