



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. 19 ZBIORNIK OSADÓW ZMIESZANYCH OB. 21B BIOFILTR	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. Biofiltr ob. 21B	8
4. PRZEPŁYW OSADU PRZEZ WĘZEL OSADOWY	9
5. ZESTAWIENIE WYPOSAŻENIA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH	12
6. WYTYCZNE BRANŻOWE	13
7. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU	13
7.1. Wytyczne montażu urządzeń.....	13
7.2. Montaż rurociągów	13
7.2.1. Rurociągi ze stali nierdzewnej.....	14
7.3. Próby szczelności.....	14
8. UWARUNKOWANIA REALIZACJI OBIEKTU	14
9. WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI.....	15
9.1. Wytyczne rozruchu	15
9.2. Wytyczne do eksploatacji	16
10. ZAGADNIENIA BHP I P.POŻ.....	16
11. CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA OBIEKTU.....	17
12. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	17
RYSUNKI.....	17

SPIS RYSUNKÓW		
1	PLAN SYTUACYJNY	046/T/PW/-/01
2	OB. 19 ZBIORNIK OSADÓW ZMIESZANYCH rzut i przekroje	046/T/PW/19/02
3	OB.21B BIOFILTR	046/T/PW/21B/03

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 - **Zbiornika osadów zmieszanych ob. 19**. 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 współpracujące bezpośrednio z ob. 19 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
21A,B	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

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:

- konstrukcyjnej,
- technologicznej,

- elektrycznej i AKPiA,

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 19 – zbiornik osadów zmieszanych 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 pylastych 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 rozproszanego żwiru.

Występują również namuły pylaste i gliniaste do zwiezłych 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 sedimentacji 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 wahaniach 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. Ustalono 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. 19 Zbiornik osadów zmieszanych) wykonano odwiert nr 31/6. Woda gruntowa występowała na poziomie 2,4÷3,3 m ppt.

W przekroju przewierconej warstwy występowały:

- nasyp piasku gliniastego, piasek drobny, pył,
- namuły piasku, torf, namuły pyłu,
- piasek drobny piasek gruby, piasek średni

2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Zbiornik osadów zmieszanych ob. 19 jest obiektem nowoprojektowanym. Funkcją zbiornika będzie uśrednienie i zmagazynowanie osadów przed ich fermentacją. Zbiornik stanowił będzie także bufor dla pomp kierujących osady zmieszane do komór fermentacyjnych.

Do zbiornika kierowane będą następujące media:

- osad wstępny zagęszczony (po zagęszczaczach grawitacyjnych)
3550 kgsm/d; 4%sm; 87 m³/d
Podawany przewodem tłocznym Dn100 z pompowni ob. 20.
- flotat i tłuszcze z zagęszczaczy
Podawane przewodem tłocznym Dn100 z pompowni ob. 20 w ilości ok. 15 m³/d.
- osad nadmierny zagęszczony
5154 kgsm/d; 6%sm; 86 m³/d
Podawany przewodem tłocznym Dn100 ze stacji zagęszczania ob. 16.
- tłuszcze i flotat z piaskownika ob.2B (alternatywnie)
Podawane przewodem tłocznym Dn100 z piaskowników.

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Zaprojektowany został zbiornik żelbetowy o średnicy D=6 m, wysokości Hcz = 3,4 m, pojemności czynnej V = 96 m³ i pojemności całkowitej 113 m³. Czas zatrzymania w zbiorniku wynosi 11,3 h.

Zbiornik zostanie wyniesiony 1,1 m ponad teren i zagłębiony 3,2 m poniżej terenu.

Z dna zbiornika wyprowadzony zostanie przewód ssawny 114,1x3 ze stali 1.4301 do pomp podających osady zmieszane do komór fermentacyjnych, usytuowanych w projektowanej pompowni osadów ob. 20.

Zbiornik posiadać będzie przelew awaryjny Dn200 odprowadzający nadmiar osadu do najbliższej studzienki kanalizacyjnej.

W zbiorniku, dla zapewnienia ujednolicenia składu i uwodnienia osadu, zamontowane zostanie mieszadło zatapialne średnioobrotowe o mocy ok. 2,5 kW. Mieszadło sterowane będzie od poziomu osadu w zbiorniku. Wyłączenie mieszadła przy poziomie ścieków ok. 1 m powyżej dna. Również od poziomu osadu w zbiorniku sterowane będą pompy osadu (zlokalizowane w pompowni ob. 20) kierowanego do komór WKF.

Na pomoście obsługowym mieszadła ustawiony zostanie żurawik słupowy, obrotowy o udźwigu 150 kg (wykonanie ze stali 1.4301) celem montażu i demontażu mieszadła.

W celu wyeliminowania rozprzestrzeniania się uciążliwych zapachów oraz zabezpieczenie osadów przed wychładzaniem, zbiornik osadów zagęszczonych ob.19 zostanie zhermetyzowany - przykryty lekką konstrukcją z laminatu poliestrowo-szklanego. Przekrycie wykonane zostanie jako samonośne, z segmentów demontowalnych, mocowane do korony zbiornika.

Odgazy ujmowane będą z przykrycia obiektu przewodem wentylacji mechanicznej ii wprowadzone zostaną na instalację dezodoryzacji tj. do kompaktowego biofiltru ob. 21 B wypełnionego organicznym materiałem filtracyjnym – biomasą.

W przekryciu należy wykonać należy:

- otwory pod osadzenie króćców nawiewnego i wywiewnego
- otwory włazowe ok. 0,8x0,8 m
- otwór montażowy dostosowany do zamawianego mieszadła.

Konstrukcja przykrycia musi uwzględniać przeniesienie następujących obciążeń:

- ciężar własny pokrycia laminatowego
- obciążenie śniegiem i wiatrem zgodnie z obowiązującymi normami dla miejsca lokalizacji przekrycia
- obciążenie siłą przyłożoną w dowolnym miejscu symulującą poruszanie się pracownika po przekryciu dachowym w celu dokonania konserwacji.

Wykonanie przekrycia i instalacja biofiltru odgazów objęte będą jedną dostawą. Zakres dostawy obejmuje również wykonanie instalacji doprowadzającej zanieczyszczone powietrze z przykrycia zbiornika osadów zagęszczonych do instalacji biofiltru.

3.1. Biofiltr ob. 21B

Zaprojektowano neutralizację uciążliwych związków zapachowych (siarkowodór, amoniak, lotne związki organiczne) usuwanych z hermetyzowanego ob. 19 w oparciu o technologię biofiltracji.

Przewody wentylacji mechanicznej wyprowadzone z przykryć obiektów wprowadzone zostaną do kompaktowego biofiltru wypełnionego organicznym materiałem filtracyjnym – biomasą. Złoże będzie zraszane, skropliny będą odprowadzane do kanalizacji.

Urządzenie składa się z kontenera, wentylatora, kolumny nawilżacza i skrzyni sterującej. Wentylator i kolumna zraszania umieszczone są w pomieszczeniu technicznym. Cały biofiltr zaprojektowany jest do w pełni automatycznej pracy.

Złowne powietrze ssane jest poprzez wentylator, następnie pompowane do kolumny zraszacza i po optymalnym nawilgoceniu podawane do modułów biofiltra.

Zanieczyszczone powietrze oczyszczane jest podczas przechodzenia poprzez materiał filtrujący. Oczyszczone powietrze wydostaje się do atmosfery.

Biofiltr przystosowany jest do pracy w warunkach zimowych

Parametry technologiczne dla instalowanego biofiltru:

- ilość oczyszczanego powietrza ok. 700 m³/h
- zdolność oczyszczania min 90% przy zanieczyszczeniu 15000 GE/m³ powietrza
- zdolność usuwania H₂S min 95 % przy 50 ppm zanieczyszczenia
- zdolność usuwania amoniaku min 95 % przy 50 ppm zanieczyszczenia
- urządzenie przeznaczone do pracy automatycznej
- moc zainstalowana ok. 4,5 kW

Wymagania funkcjonalno-użytkowe:

- biofiltr z laminatów poliestrowo-szkłanych odpornych na korozję i promieniowanie UV lub ze stali nierdzewnej,
- nawilżacz powietrza w obudowie z tworzywa wraz ze zbiornikiem wyposażonym w system kontroli poziomu oraz system sterowania temperaturą wody i powietrza,
- wkład do filtra powinien być materiałem stabilnym, praktycznie nie zagęszczającym się z upływem czasu,
- wentylator i kolumna zbiornika powinny być umieszczone w pomieszczeniu technicznym dla zmniejszenia głośności pracy i bezawaryjnej pracy podczas mrozów,
- wentylator promieniowy w wykonaniu przeciwwybuchowym,
- nagrzewacz powietrza,
- miernik temperatury biomasy,
- miernik temperatury powietrza,
- stan pracy powinien być odwzorowany w szafie sterowniczej,
- materiały powinny być odporne na korozję,

Przykrycie zbiornika ob. 19, biofiltr ob. 21A, ujęcia odgazów z przykrycia zbiornika wraz z przewodami doprowadzającymi złowonne powietrze z obiektu na biofiltr objęte będą jedną kompleksową dostawą.

Przykładowe wymagania dla instalacji biofiltra:

- wykonanie płyty fundamentowej - utwardzona płaska powierzchnia pod biofiltr: 1,3 t/m², ok. 3,00 m x 6,00 m ze spadkiem 1% w kierunku odpływu kondensatu.
- doprowadzenie wody do nawilżacza pitnej (3/4", 3 bar, z zaworem odcinającym)
- wykonanie instalacji odbioru odcieków z kontenera wentylatora i nawilżacza powietrza (zakończenie rurą o średnicy 75 mm)
- wykonanie instalacji elektrycznej zasilającej biofiltr o napięciu 3 x 400 [V]
- odgromnik

4. PRZEPŁYW OSADU PRZEZ WĘZEŁ OSADOWY

Poniższa analiza pokazuje powiązanie funkcjonowania obiektów gospodarki osadowej w układzie przyjętych przyływów, kubatur obiektów i czasu pracy urządzeń.

Analizowano przepływ osadu przez następujące obiekty gospodarki osadowej:

- zagęszczacze grawitacyjne osadu wstępnego ob. 18A,B
- stację zagęszczania osadu nadmiernego ob. 16
- zbiornik osadów zmieszanych ob. 19
- komory fermentacyjne WKF ob. 22A,B
- zbiornik osadów przefermentowanych ob. 24
- stację odwadniania i higienizacji osadu ob. 25

Założenia przyjęte do analizy:

- ilość osadu nadmiernego zagęszczonego z ob.16 – 86 m³/d
- czas pracy zagęszczarek - 10 godz.
- ilość odprowadzanego osadu nadmiernego zagęszczonego z ob. 16 – 8,6 m³/h
- ilość osadu zagęszczonego wstępnego – 87 m³/d
- spust osadu z zagęszczaczy grawitacyjnych w cyklach co 2 godz. przez całą dobę tj. po 7,25 m³/h
- ilość flotatu z osadników wstępnych i wtórnych oraz tłuszczu z piaskownika ob.2B odprowadzanych z ob. 18 do zbiornika ob. 19 – 15,0 m³/d;
- dopływ flotatów i tłuszczu do ob. 19 – 1,25 m³/h
- odpływ z ob. 19 osadów zmieszanych zagęszczonych (188 m³/d) do komór WKF przez całą dobę tj. w czasie I-j zmiany z wydajnością 8,5 m³/h, w czasie II-j i III-j zmiany z wydajnością 7,5 m³/h. Zróżnicowanie godzinowych ilości osadu odprowadzanego z ob. 19 do komór WKF wynika z założenia zgromadzenia w zbiorniku osadu przefermentowanego 120 m³ osadu przefermentowanego (po II i III zmianie).

- pojemność czynna zbiornika osadów zmieszanych ob. 19 – 96 m³
- pojemność czynna zbiornika osadów przefermentowanych ob. 24 – 125 m³
- ilość osadów przefermentowanych – 188 m³/d
- wydajność zainstalowanych pras odwadniających – 2x14 m³/h
- czas pracy instalacji odwadniania – 8 godz.
- wydajność czynna instalacji odwadniania (na I-ej zmianie) – 23,5 m³/h
- w zbiorniku osadu przefermentowanego po II-ej i III-ej zmianie będzie zmagazynowane 120 m³ osadu przefermentowanego.

Rozbiory godzinowe osadów dla zbiornika osadów zmieszanych ob. 19

Lp.	Godz.	Zmiana	Osad nadmierny zagęszczony z ob.16	Osad wstępny zagęszczony z ob.18 (20)	Flotat + tłuszcze z ob.18 (20)	Osad zmagazy-nowany w ob.19	Odływ do WKF	Osad do zmagazy-nowania
			DOPŁYW (m ³)	DOPŁYW (m ³)	DOPŁYW (m ³)	(m ³)	ODPŁYW (m ³)	(m ³)
1	2	3	4	5	6	7=9 ⁱ	8	9=4+5+6+7-8
1	6-7	I zmiana	8,6	7,25			8,5	7,4
2	7-8		8,6		1,25	7,4	8,5	8,7
3	8-9		8,6	7,25		8,7	8,5	16,1
4	9-10		8,6		1,25	16,1	8,5	17,4
5	10-11		8,6	7,25		17,4	8,5	24,8
6	11-12		8,6		1,25	24,8	8,5	26,1
7	12-13		8,6	7,25		26,1	8,5	33,5
8	13-14		8,6		1,25	33,5	8,5	34,8
9	14-15	II zmiana	8,6	7,25		34,8	7,5	43,2
10	15-16		8,6		1,25	43,2	7,5	45,5
11	16-17			7,25		45,5	7,5	45,3
12	17-18				1,25	45,3	7,5	39,0
13	18-19			7,25		39,0	7,5	38,8
14	19-20				1,25	38,8	7,5	32,5
15	20-21			7,25		32,5	7,5	32,3
16	21-22				1,25	32,3	7,5	26,0
17	22-23	III zmiana		7,25		26,0	7,5	25,8
18	23-24				1,25	25,8	7,5	19,5
19	0-1			7,25		19,5	7,5	19,3
20	1-2				1,25	19,3	7,5	13,0
21	2-3			7,25		13,0	7,5	12,8
22	3-4				1,25	12,8	7,5	6,5
23	4-5			7,25		6,5	7,5	6,3
24	5-6				1,25	6,3	7,5	0,0

W przedstawionym zestawieniu rozbiórów założono, że w zbiorniku osadu przefermentowanego ob. 24 po II-iej i III-iej zmianie zgromadzone będzie 120 m³ osadów. W czasie II-j i III-j zmiany do WKF kierowane będzie 120 m³ osadów i tyle samo odpływało będzie osadu przefermentowanego do ob.24.

Osady ze zbiornika ob. 24 będą pobierane do odwadniania na prasach w ciągu I-iej zmiany.

W czasie I-iej zmiany do zbiornika osadu przefermentowanego ob.24 dopłynie 68 m³ z WKF.

W czasie I-iej zmiany cały osad przefermentowany 188 m³/d będzie odwadniany na prasach z wydajnością pras 23,5 m³/h.

Rozbiory godzinowe osadów dla zbiornika osadów przefermentowanych ob. 24

Lp.	Godz.	Zmiana	Osad zmagazynowany w ob.24 (m3/h)	Osad przeferment. z WKF do ob.24 DOPŁYW (m3/h)	Odpływ do odwadniania z ob.24 ODPŁYW (m3/h)	Osad pozostały do zmagazynowania (m3/h)
1	2	3	4=7 ⁱ	5	6	7=4+5-6
1	6-7	I zmiana	120	8,5	23,5	105
2	7-8		105	8,5	23,5	90
3	8-9		90	8,5	23,5	75
4	9-10		75	8,5	23,5	60
5	10-11		60	8,5	23,5	45
6	11-12		45	8,5	23,5	30
7	12-13		30	8,5	23,5	15
8	13-14		15	8,5	23,5	0,0
9	14-15	II zmiana	7,5	7,5		
10	15-16		15	7,5		
11	16-17		22,5	7,5		
12	17-18		30	7,5		
13	18-19		37,5	7,5		
14	19-20		45	7,5		
15	20-21		52,5	7,5		
16	21-22		60	7,5		
17	22-23	III zmiana	67,5	7,5		
18	23-24		75	7,5		
19	0-1		82	7,5		
20	1-2		90	7,5		
21	2-3		97,5	7,5		
22	3-4		105	7,5		
23	4-5		112,5	7,5		
24	5-6		120	7,5		

5. 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
Zbiornik osadów zagęszczonych – ob. 19							
1	M-19-1	Mieszadło zatapialne	Mieszadło średnioobrotowe zatapialne z prowadnicą, N=2,5 kW,		1		
2	W-19-2	Żuraw słupowy z wciągarką obrotowy, przenośny	Udźwig 150 kg. Materiał: stal 1.4301.		1		
3	H-19-3	Przykrycie z laminatu	Średnica zbiornika D _w =6 m, laminat poliestrowo-szkłany, konstrukcja samonośna, segmenty demontowane. W pokryciu włazy montażowe, króćce do wentylacji zbiornika, przewód odbioru powietrza do dezodoryzacji na biofiltrze (objęte kompleksową dostawą z biofiltrem).		1		Dostawa obejmuje ujęcie odgazów z przekrycia i wprow. na biofiltr.
Biofiltr ob. 21 B							
4	BF-21B-1	Biofiltr powietrza	Biofiltr do oczyszczania powietrza odciąganego z zagęszczaczy i zbiornika osadów zmieszanych zagęszczonych, Q =800m ³ /h, Ns ok. 4,5 kW Filtr z wypełnieniem, przystosowany do pracy w warunkach zimowych Dostawa obejmuje ujęcie odgazów z przekryć i wprow. na biofiltry, szfka sterownicza.		2		Przekrycia i kanały wentylacyjne objęte jedną dostawą

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

6. WYTYCZNE BRANŻOWE

W przedmiotowych obiektach wykonana będzie instalacja elektryczna i AKPiA. Należy

- wykonać zasilanie urządzeń stanowiących wyposażenie zbiornika osadów zagęszczonych ob. 19, i biofiltru zgodnie z wytycznymi producenta tych urządzeń
- biofiltr posiada własny układ sterowania dostarczany w ramach kompletnej dostawy urządzeń.

Zestawienie punktów AKPiA

Określenie pomiaru	Określenie pomiaru	Zakres	Uwagi
Zbiornik osadów zagęszczonych – ob. 19			
NA	Wskazanie pracy mieszadła		Przeniesienie do CD i lokalne wskazanie pracy.
LICA HL	Pomiar ciągły poziomu osadu	0÷5m	Wyłączenie mieszadła przy poziomie osadu min od dna. Sterownie również od poziomu pracą pomp osadów zagęszczonych (do ob. 23) w ob. 20 Przeniesienie do CD i lokalne wskazanie.
Biofiltr - ob. 21 B			
NA-1	Wskazanie pracy		Sterowanie ręczne miejscowe oraz z CD, wskazania stanów pracy i awaryjnego wyłączenia
MPC	Szafa sterownicza		Dostawa z urządzeniem. Przeniesienie do CD wskazań pracy urządzeń

7. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU

Prace budowlane związane z modernizacją i budową omawianych obiektów należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

7.1. Wytyczne montażu urządzeń

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

Maszyny i urządzenia montować zgodnie z DTR oraz wytycznymi producenta.

Zbiornik przed napełnieniem osadami powinien być zhermetyzowany, by nie stwarzać niebezpieczeństwa zatrucia lub utonięcia w czasie montażu przykrycia.

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

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 i urządzeń wszystkich zanieczyszczeń, które w sposób przypadkowy mogły się dostać do instalacji.

7.2. 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.

7.2.1. Rurociągi 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.

7.3. 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.

8. 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, komora KZ-1, zagęszczacze grawitacyjne osadu wstępnego ob. 18A,B, zbiornik osadów zmieszanych ob. 19, pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego ob. 20, biofiltr ob. 21A,B 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 biofiltru ob. 21B należy doprowadzić do przedmiotowego obiektu wodę wodociągową.

Zbiornik osadów zagęszczonych ob. 19 oraz biofiltr ob. 21B mogą być włączone do pracy po wykonaniu:

- doprowadzeniu do ob. 19 przewodu tłocznego Dn100 osadu zagęszczonego z pompowni ob. 20,
- doprowadzeniu do ob. 19 przewodu tłocznego Dn100 osadu nadmiernego zagęszczonego ze stacji zagęszczania ob. 16,

- doprowadzeniu do ob. 19 przewodu tłocznego Dn100 flotatu z ob. 20,
- doprowadzeniu do ob. 19 przewodu tłocznego Dn100 flotatu i tłuszczy z piaskowników
- kanalizacji odcieków.

W przypadku ewentualnego nie wykonania doprowadzenia przewodu z powyższego zakresu,, zrealizowany wlot rurociągu do zbiornika ob. 19 należy zadeklować do czasu wykonania całego przewodu.

Zbiornik osadów zmieszanych przed napełnieniem osadami powinien być zhermetyzowany, by nie stwarzać niebezpieczeństwa zatrucia lub utonięcia w czasie montażu przykrycia.

9. WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI

9.1. Wytyczne rozruchu

Rozruch będzie prowadzony dla węzła zagęszczania obejmującego obiekty:16, KZ-1, 18A,B, 19, 20, 21A,B.

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 zbiornika osadów zmieszanych ob. 19, biofiltru ob. 21B i 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. Należy rozpocząć od mechanicznego rozruchu obejmującego sprawdzenie działania armatury. Należy dokonać próbných otwarć i zamknięć armatury.

W następnej kolejności należy wykonać rozruch pod obciążeniem wodą. W tym okresie należy sprawdzić szczelność przejść rurociągu przez ściany i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania obiektu, obserwować prawidłowość działania mieszadła, wyskalować 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, KZ-1, 18A,B, 19, 20, 21A,B 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

9.2. Wytyczne do eksploatacji

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

10. 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 materiał lub urządzenie
- 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,

11. CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA OBIEKTU

Klasyfikacja zagrożenia pożarem i wybuchem została przedstawiona w Projekcie Budowlanym.

Zbiornik osadów zagęszczonych ob. 19 i biofiltr ob. 21B zaklasyfikowane zostały jako obiekty inżynierskie, obciążenie ogniowe do 500 MJ/m². Obiekty nie są zagrożone wybuchem.

12. 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.