

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Stan istniejący
  - 3.1. Dane ogólne
  - 3.2. Charakterystyka obiektów istniejącego bloku biologicznego służących do mechaniczno - biologicznego oczyszczania ścieków
4. Zmiany w stosunku do stanu istniejącego
5. Opis przyjętego rozwiązania technologicznego i zastosowanych materiałów
  - 5.1. Zastosowane rozwiązania technologiczne
  - 5.2. Charakterystyka projektowanych obiektów i urządzeń
6. Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń
  - 6.1. Dane wyjściowe
  - 6.2. Wymiarowanie obiektów części biologicznej oczyszczalni, obliczenia sprawdzające, dobór urządzeń
7. Bilans zużycia mediów
8. Wytyczne AKPiA
9. Wymagania bhp
10. Wytyczne odbioru robót budowlano – montażowych
11. Wytyczne dotyczące przeprowadzenia rozruchu oraz dalszej eksploatacji
12. Tabela zestawienie urządzeń i materiałów wraz z ich ilością, charakterystyką, parametrami

### II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

rys. nr 1T – Plan sytuacyjny 1: 500

rys. nr 2T – Blok biologiczny z częścią socjalną – I etap projektowy

rys. nr 3T – Blok biologiczny z częścią socjalną – II etap projektowy

rys. nr 4T – Krata ręczna awaryjna ciągu technologicznego

rys. nr 5T – Profil sprężonego powietrza – I etap projektowy

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży instalacyjnej przebudowy i wyposażenia istniejących komór bloku biologicznego z częścią socjalną na terenie oczyszczalni ścieków w miejscowości Udrzynek, gmina Brańszczyk.

W I etapie rozbudowy oczyszczalni realizowane będą roboty budowlane i montażowe układu sprężonego powietrza w komorach CBR-FOS wraz z zabudową agregatu prądotwórczego. Pozostałe wymienione w poniższej dokumentacji projektowej roboty budowlane i montażowe realizowane będą w II etapie rozbudowy oczyszczalni.

### 2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

1. Opis przedmiotu zamówienia na zadanie: „Projekt budowlany i wykonawczy rozbudowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Udrzynek gmina Brańszczyk”.
2. Aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500.
3. Plan zagospodarowania przestrzennego gminy Brańszczyk.
4. Pobyt na terenie oczyszczalni, ustalenia z Inwestorem.
5. Dokumentacja archiwalna na budowę oczyszczalni ścieków w miejscowości Udrzynek.

### 3. Stan istniejący

#### 3.1. Dane ogólne

Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Udrzynek zlokalizowana jest w południowo - wschodniej części miejscowości Udrzynek, w bezpośrednim sąsiedztwie drogi powiatowej Udrzyn – Brańszczyk. Oczyszczalnia ścieków w Udrzynku została oddana do eksploatacji w roku 2003. Została wybudowana dla potrzeb oczyszczania ścieków pochodzących z miejscowości Udrzyn, Udrzynek, Poręba Średnia i Kocęby, w ilości średniej dobowej dla pierwszego etapu eksploatacji wynoszącej 120 m<sup>3</sup> (RLM=770 mieszkańców) i w etapie docelowym dla dopływów maksymalnych dobowych na poziomie 220 m<sup>3</sup>.

Eksploatatorem obiektu jest zakład Gospodarki Komunalnej w Brańszczyku. Eksploatację obiektu rozpoczęto w roku 2003.

Istniejąca mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków typu CBR – FOS usytuowana jest na działce z numerem ewidencyjnym gruntu 517/4, będącej własnością Gminy Brańszczyk i posiada wpis w księdze wieczystej, zajmuje teren o powierzchni 1,0 ha. Zgodnie z ustaleniami Miejscowego Planu

Zagospodarowania Przestrzennego (uchwała Rady Gminy Brańszczyk Nr XXVII/166/2001 z dnia 30.03.2001 r.) w/w działka znajduje się w obszarze Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 – obszary specjalnej ochrony ptaków Dolina Dolnego Bugu. Sąsiadujące z terenem oczyszczalni działki stanowią własność prywatną.

W granicach w/w działki został wydzielony teren pod obiekty oczyszczalni ścieków. Teren oczyszczalni jest wydzielony za pomocą ogrodzenia z siatki stalowej. Powierzchnia terenu zajętego przez obiekty oczyszczalni w granicach ogrodzenia wynosi 2.282,40 m<sup>2</sup> (tj. 0,22824 ha).

Obecnie (w roku 2010) na oczyszczalnię dopływają ścieki komunalne w ilości średniej dobowej w granicach od 120 m<sup>3</sup>/d do 180 m<sup>3</sup>/d. Do oczyszczalni, do punktu zlewnego, dowożone są również ścieki taborem asenizacyjnym. Ze względu na mało efektywną pracę oczyszczalni ścieki dowożone są sporadycznie. Ich ilość w ciągu roku wynosi ca 240 m<sup>3</sup> (tj. średnio na dobę około 1 m<sup>3</sup>).

Do oczyszczalni ścieki doprowadzane są obecnie z miejscowości Udrzyn (skanalizowanej w 100%), Udrzynek (skanalizowanej w 100%), Poręba Kocęby (skanalizowanej w 80%), Poręba Średnia (skanalizowanej w 100%) i Dudowizna (skanalizowanej w 50%). Liczba mieszkańców korzystających z systemu kanalizacji sanitarnej wynosi na dzień dzisiejszy 1.438 osób.

Ścieki kanalizacyjne doprowadzane są na teren oczyszczalni rurociągiem ciśnieniowym PVC bezpośrednio na kratę mechaniczną usytuowaną na bloku bioreaktora. Ścieki dowożone, poprzez kratę o prześwicie 4 cm, spływają do pompowni lokalnej skąd tłoczone są bezpośrednio do zbiornika uśredniająco - retencyjnego. Ze zbiornika retencyjnego ścieki dozowane są cyklicznie do dwóch niezależnych reaktorów biologicznych CBR-FOS.

Każdy z reaktorów wyposażony jest w system napowietrzania za pomocą strumienicy, mieszadło zatapialne oraz dekanter pływający DN 100 mm. Pierwsza faza każdego spustu odprowadzana jest do kanalizacji technologicznej poprzez zawór DN 50 mm z napędem elektromechanicznym.

Oczyszczanie ścieków na terenie oczyszczalni, w obecnej chwili, odbywa się w sposób mechaniczno-biologiczny w następującym układzie technologicznym po trasie przepływu ścieków:

- ciśnieniowy kanał dopływu ścieków o średnicy Ø110 mm
- punkt zlewny ścieków dowożonych
- lokalna pompownia ścieków
- krata mechaniczna – schodkowa
- zbiornik retencyjny
- cykliczny reaktor biologiczny CBR-FOS w składzie: 2 zbiorniki żelbetowe
- kanał odpływu ścieków do odbiornika o średnicy Ø160 mm
- wylot ścieków do odbiornika

W części osadowej występują następujące obiekty:

- stacja mechanicznego odwadniania osadu w postaci urządzenia workującego z osprzętem

Nadmierny osad czynny odprowadzany jest bezpośrednio z reaktorów w czasie przedłużonej fazy sedymentacji do stacji odwadniania osadu w skład której wchodzi:

- workownica trzyworkowa typu DRAIMAD 3M-B,
- zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu (zbiornik roztworu polielektrolitu, mieszadło wolnoobrotowe, pompa dozująca).

Dopływ osadu do workownicy odbywa się pod naporem słupa cieczy w zbiorniku reaktora.

Osad ustabilizowany i odwodniony za pomocą workownicy składowany jest na terenie oczyszczalni i dwa razy w ciągu roku, po wykonaniu analiz laboratoryjnych w zakresie metali ciężkich, związków biogenych oraz obecności bakterii i pasożytów, jest wywożony poza oczyszczalnię ścieków w celu zagospodarowania.

### 3.2. Charakterystyka obiektów istniejącego bloku biologicznego służących do mechaniczno – biologicznego oczyszczania ścieków

#### 1) Krata mechaniczna

Funkcja: separacja ze ścieków zanieczyszczeń stałych tzw. skratek przed skierowaniem ścieków do reaktorów

Wykonanie: - mechaniczna krata schodkowa w wykonaniu ze stali nierdzewnej typu RS 7

MEVA o parametrach:

- prześwit 3 m,
- szerokość kraty 200 mm,
- wysokość komory 500 mm.

- rurociąg zrzutu skratek o średnicy Ø 250mm

- kontener PVC do gromadzenia skratek

*W ramach inwestycji obiekt pozostaje bez zmian. Projektuje się dodatkową kratę rezerwową czyszczona ręcznie wykonaną ze stali nierdzewnej o prześwicie między prętami 10 mm.*

*W sytuacji konieczności wyłączenia z eksploatacji kraty mechanicznej oraz zbiornika retencyjnego zaprojektowane zostało stałe obejście (bajpas) od przewodu tłocznego przed kratą, bezpośrednio do projektowanej komory rozdziału w komorach osadu czynnego reaktora CBR-FOS.*

#### 2) Zbiornik retencyjny – 1 sztuka

Funkcja: retencjonowanie ścieków surowych przed ich wprowadzeniem do komór biologicznego oczyszczania z osadem czynnym

Wykonanie: zbiornik w konstrukcji żelbetowej

Wymiary: w planie 4,0 x 4,0 m, głębokość całkowita 4,8 m, głębokość czynna 3,80 m,  
pojemność czynna 60 m<sup>3</sup>

Wypozażenie: mieszadło zatapialne firmy ABS typ RW 3021, N = 1,50 kW

*W ramach inwestycji projektuje się wymianę istniejącego mieszadła zatapialnego na nowe, zainstalowanie rusztu dyfuzorów napowietrzających w celu odświeżenia ścieków oraz wykonanie piaskownika o przepływie pionowym z możliwością napowietrzania, służącego do separacji ze ścieków zawiesiny mineralnej (piasku), usytuowanego w zbiorniku retencyjnym.*

*Projektuje się wydzielenie przestrzeni piaskownika przegrodami ze stali nierdzewnej. W piaskowniku projektuje się pompę zatapialną odprowadzającą pulpę piaskowa do separatora piasku, na który adaptowana zostaje workownica osadu, w celu odwodnienia.*

### 3) Cykliczny reaktor biologiczny – 2 sztuki

Funkcja: pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego z usuwaniem związków węgla, nityfikacją i denityfikacją związków azotowych

Wykonanie: jednokomorowy zbiornik wykonany w konstrukcji żelbetowej

Wymiary: w planie 4,0 x 4,0 m, głębokość całkowita 4,80 m, głębokość czynna 4,5 m,  
pojemność czynna 72 m<sup>3</sup>

Wypozażenie: mieszadło zatapialne firmy ABS typ RW 3021, N = 1,50 kW

strumienica napowietrzająca FLO-GET 117-47 FLYGT o parametrach:

- OC = 6,0 kg/h
- N = 4,70 kW

dekanter pływający przegubowy DN 100mm

*W ramach inwestycji projektuje się zmianę funkcji komór reaktora na komory denityfikacji z ich wypozażeniem w system napowietrzania wgłębnego dla I etapu rozbudowy oraz mieszadła zatapialne służące do utrzymania zawartości komór w cyrkulacji w II etapie rozbudowy oczyszczalni.*

### 4) Stacji odwadniania osadu

Funkcja: mechaniczne odwadnianie osadu nadmiernego

Wykonanie: workownica ze stali nierdzewnej umieszczona w pomieszczeniu technicznym budynku oczyszczalni

Wypozażenie: urządzenie mechaniczne do odwadniania osadu w postaci urządzenia workującego trzystanowiskowego z osprzętem, w postaci zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu TKF 300 (w składzie: zbiornik roztworu polielektrolitu, mieszadło wolnoobrotowe, pompa dozująca)

*W ramach realizacji inwestycji istniejąca workownica pełnić będzie rolę urządzenia odwadniającego pulpy piaskowej (separatora piasku) pochodzącej z projektowanego piaskownika pionowego.*

4) Pomieszczenia socjalno - techniczne

Funkcja: wyznacza powierzchnie dla zapewnienia obsługi socjalnej pracowników oraz pomieszczenia techniczne

Wykonanie: budynek murowany

Wyposażenie: pomieszczenia węzła socjalnego, dyspozytorni, komory operacyjnej oraz komory odwadniania osadu, instalacja wewnętrzna wod - kan i elektryczna

*W ramach inwestycji projektuje się odnowienie pomieszczeń przez uzupełnienie ubytków ścian oraz odmalowanie ich powierzchni. Szczegóły w PBW branży konstrukcyjno – budowlanej.*

Ścieki surowe z kanalizacji ciśnieniowej oraz ścieki dowożone i własne z lokalnej pompowni ścieków doprowadzane są tłocznie do komory kraty mechanicznej, gdzie następuje oddzielenie ze ścieków zanieczyszczeń stałych w postaci skratek, skąd grawitacyjnie dopływają do zbiornika retencyjnego.

Doprowadzenie ścieków z kraty do zbiornika retencyjnego odbywa się za pomocą rurociągu stalowego o średnicy Ø150 mm.

Odpływ ścieków ze zbiornika odbywa się pompowo za pomocą rurociągu stalowego o średnicy 100 mm, którym ścieki zasysane są przez dwie pompy zlokalizowane w komorze operacyjnej, pracujące w instalacji „na sucho”. Pompy przetłaczają ścieki niezależnie do dwóch zbiorników reaktora biologicznego CBR-FOS.

Każdy ze zbiorników wyposażony jest w system napowietrzania za pomocą strumienicy, mieszadło zatapialne oraz dekanter pływający DN 100 mm. Pierwsza faza każdego spustu odprowadzana jest do kanalizacji technologicznej poprzez zawór DN 50 mm z napędem elektromechanicznym.

Nadmierny osad czynny odprowadzany jest bezpośrednio z reaktorów w czasie przedłużonej fazy sedymentacji do stacji odwadniania osadu w skład której wchodzi workownica typu DRAIMAD 3M-B i zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu (zbiornik roztworu polielektrolitu, mieszadło wolnoobrotowe, pompa dozująca). Dopływ osadu do workownicy odbywa się pod naporem słupa cieczy w zbiornikach reaktora.

Osad ustabilizowany i odwodniony za pomocą workownicy składowany jest na terenie oczyszczalni i dwa razy w ciągu roku, po wykonaniu analiz laboratoryjnych w zakresie metali ciężkich, związków biogennych oraz obecności bakterii i pasożytów, jest wywożony poza oczyszczalnię ścieków w celu zagospodarowania.

#### 4. Zmiany w stosunku do stanu istniejącego

##### ***Komora kraty mechanicznej – II etap realizacji***

W ramach inwestycji projektuje się:

1. Wykonanie dodatkowej kraty rezerwowej ze stali nierdzewnej o prześwicie 10 mm, czyszczonej ręcznie, stanowiącej rezerwę na wypadek awarii kraty mechanicznej
2. Wykonanie stałego obejścia od przewodu tłocznego przed kratą bezpośrednio do komory rozdziału w komorach osadu czynnego reaktora CBR-FOS.

##### ***Komora retencji – II etap realizacji***

Realizacja zadania polega na wykonaniu poniższego zakresu robót:

1. Dostawie i zabudowie projektowanego mieszadła wolnobrotowego w strefie retencji i prowadnicy ze stali nierdzewnej.
2. Konstrukcje stalowe wykonane ze stali nierdzewnej – prowadnica mieszadła, konstrukcje wsporcze do montażu mieszadła.
3. Dostawie i montażu wewnątrz komory rusztu dyfuzorów dyskowych w celu odświeżenia ścieków i zmniejszenia uciążliwości zapachowych.
4. Wykonanie przepływu grawitacyjnego pomiędzy komorą retencji a komorami napowietrzania, bezpośrednio do projektowanej komory rozdziału w komorach osadu czynnego reaktora CBR-FOS stanowiącego alternatywę do przepływu pompowego, umożliwiającego przepływ ścieków przez oczyszczalnię w sytuacji awarii pompy lub zaniku energii elektrycznej na oczyszczalni. Przepływ grawitacyjny pozwoli na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej.
5. Uzupełnienie ubytków ścian wewnętrznych i dna zbiornika. Zastosowanie powłoki ochronnej ściany wewnętrznej na całej wysokości.

W/w zakres robót budowlanych dotyczy projektów poszczególnych branż.

W niniejszym opracowaniu opisane zostaną zagadnienia punktu 1, 2, 3 i 4.

##### ***Piaskownik pionowy – II etap realizacji***

W ramach inwestycji projektuje się wykonanie piaskownika pionowego we wnętrzu istniejącego zbiornika retencyjnego.

Realizacja zadania polega na wykonaniu poniższego zakresu robót:

1. Wydzielenie przestrzeni piaskownika przegrodami ze stali nierdzewnej na konstrukcji wzmacniającej.
2. Dostawie i montażu wewnątrz komory projektowanego piaskownika pompy pulpy piaskowej.
3. Dostawie i montażu wewnątrz komory projektowanego piaskownika rusztu dyfuzorów dyskowych.

4. Przystosowaniu istniejącej workownicy w istniejącym pomieszczeniu odwadniania osadu do odwadniania pulpy piaskowej pochodzącej z piaskownika.
5. Wykonaniu instalacji pulpy piaskowej od pompy do workownicy.
6. Wykonaniu układu zasilania i sterowania pompy pulpy piaskowej.

W/w zakres robót budowlanych dotyczy projektów poszczególnych branż.

W niniejszym opracowaniu opisane zostaną zagadnienia punktu 2, 3, 4 i 5.

### **Reaktor biologiczny CBR-FOS – I i II etap realizacji**

*W ramach inwestycji projektuje się przebudowę komór w poniższym zakresie.*

Realizacja zadania polega na wykonaniu poniższego zakresu robót:

#### **I etap projektowy**

1. Rozbudowa istniejących komór poprzez:
  - Zabudowę projektowanych rusztów dyfuzorów drobnopęcherzykowych na dnie komór napowietrzania,
  - Konstrukcje stalowe wykonane ze stali nierdzewnej.
  - Doprowadzenie instalacji sprężonego powietrza do rusztów dyfuzorów.
2. Demontaż istniejących strumienic napowietrzających.
3. Odnowienie elewacji ścian zewnętrznych.
4. Uzupełnienie ubytków ścian wewnętrznych i dna zbiorników. Zastosowanie powłoki ochronnej ściany wewnętrznej na całej wysokości.
5. Wykonanie instalacji sprężonego powietrza od dmuchaw do rusztów ze stali nierdzewnej.
6. Wykonanie układu zasilania i sterowania pracą dmuchaw.
7. Umieszczenie dmuchaw w budynku stacji odwadniania osadu i stacji dmuchaw.
8. Podłączenie agregatu prądotwórczego.

#### **II etap projektowy**

1. Dostawie i zabudowie projektowanego mieszadła wolnobrotowego w strefie retencji i prowadnicy ze stali nierdzewnej.
2. Dostawie i zabudowie projektowanych lei odprowadzających ścieków oczyszczonych ze stali nierdzewnej.
3. Dostawie i zabudowie projektowanego koryta przelewowego ze stali nierdzewnej.

W/w zakres robót budowlanych dotyczy projektów poszczególnych branż.

W niniejszym opracowaniu opisane zostaną zagadnienia punktu 1, 2, 3 i 5.



### **Opracowanie w zakresie instalacji AKPiA**

Projektuje się automatykę oczyszczalni w następującym zakresie:

1. Sterowniki lokalne zbierające dane z poszczególnych obiektów oczyszczalni ścieków.
2. Kable sygnalizacyjne od poszczególnych elementów wykonawczych na obiekcie (stycznik, przekaźnik, urządzenie pomiarowe) do sterowników lokalnych na danym obiekcie oczyszczalni.
3. Kable teletransmisyjne sieci sterownikowej.
4. Stacja operatorska wraz z oprogramowaniem.
5. Sygnały i wizualizację w pomieszczeniu dyspozytorni oczyszczalni ścieków dla obiektów w zakresie jak niżej:
  - a) kontrola pracy mieszadeł w komorach,
  - b) kontrola pracy pompy pulpy piaskowej.
  - c) kontrola pracy urządzeń odwadniania piasku (workownicy).

## 5. Opis przyjętego rozwiązania technologicznego i zastosowanych materiałów

### 5.1. Zastosowane rozwiązania technologiczne

#### Krata mechaniczna

Na wypadek awarii bądź konieczności obejścia istniejącej kraty mechanicznej projektuje się dodatkową kratę rezerwową czyszczona ręcznie wykonaną ze stali nierdzewnej, o prześwicie między prętami 10 mm. Obejście kraty wykonane zostanie za pomocą instalacji z rur i kształtek ze stali nierdzewnej o średnicy Ø 100 i 150 mm. Na przewodach w celu regulacji kierunku przepływu zamontować należy zasuwę odcinającą. Projektuje się zasuwę kołnierzowe nożowe z napędem ręcznym o średnicach Ø 100 i 150 mm.

W sytuacji konieczności wyłączenia z eksploatacji kraty mechanicznej oraz zbiornika retencyjnego projektuje się stałe obejście (bajpas) od przewodu tłocznego przed kratą, bezpośrednio do projektowanego koryta przelewowego w komorach osadu czynnego reaktora CBR-FOS.

Obejście wykonane zostanie za pomocą instalacji z rur i kształtek PE100 SDR17 DN 110mm. Na przewodzie w celu regulacji kierunku przepływu projektuje się zasuwę odcinającą kołnierzowe nożowe z napędem ręcznym o średnicy Ø 100 mm.

#### Komora retencji

W ramach zadania inwestycyjnego projektuje się wydzielenie w kubaturze istniejącej komory retencji piaskownika pionowego w taki sposób, aby w istniejącym układzie technologicznym uzyskać możliwość usuwania z dopływających ścieków zanieczyszczeń mineralnych w postaci piasku.

W tym celu wewnątrz zbiornika zabudowana zostanie ściana działowa ze stali nierdzewnej w kształcie prostokąta dzieląca zbiornik na dwie kubatury.

W ramach zadania inwestycyjnego projektuje się demontaż istniejącego mieszadła zatapialnego przeznaczonego do wymiany oraz montaż projektowanego mieszadła w wykonaniu ze stali nierdzewnej wewnątrz komory retencji.

Osprzęt projektowanego piaskownika pionowego stanowić będą: wolnostojąca zatapialna pompa pulpy piaskowej, przegroda tłumiąca i przegroda z przelewem gładkim, przez którą ścieki odpływać będą z piaskownika do części retencyjnej komory.

Pulpa piaskowa cyklicznie odprowadzana będzie za pomocą projektowanej pompy zatapialnej i instalacji ciśnieniowej wykonanej z rur PE 100 SDR 11 DN90mm poprowadzonej pod stropem komory operacyjnej, do mechanicznego odwodnienia z wykorzystaniem istniejącej workownicy adaptowanej na separator piasku.

Pompa pulpy piaskowej podłączona zostanie do instalacji ciśnieniowej za pomocą wzmocnionego węża elastycznego PE o średnicy 90mm i złączek. Na przewodzie ciśnieniowym nie projektuje się armatury odcinającej i zwrotnej.

Alternatywnie do istniejącego pompowego odpływu ścieków ze zbiornika retencji projektuje się odpływ grawitacyjny. Ścieki surowe z komory retencji dopływać będą do komór osadu czynnego za pomocą projektowanego grawitacyjnego układu odpływowego składającego się z rur PE100 SDR17 o średnicy  $\varnothing$  160 mm zakończonych trójnikiem  $\varnothing$  160/160 mm, wprowadzonym do koryta przelewowego ze stali nierdzewnej w komorach denitryfikacji. W celu odcięcia grawitacyjnego przepływu ścieków z komory retencji na rurze odpływowej projektuje się zasuwę nożową do ścieków o średnicy  $\varnothing$  150mm, z napędem ręcznym.

Dla napowietrzenia ścieków w piaskowniku pionowym oraz komorze retencji projektuje się system napowietrzania średniopęcherzykowego.

W komorach zostaną zamontowane projektowane ruszty dyfuzorów do napowietrzania zawartości komór które jednocześnie utrzymywać będą zawartość komór w stanie cyrkulacji. Powietrze do dyfuzorów dostarczane będzie ze stacji dmuchaw za pomocą rurociągu sprężonego powietrza ze stali ko o średnicy DN 50mm. Na przewodach doprowadzających powietrze do rusztów projektuje się zawory grzybkowe kątowe służące do regulacji natężenia dopływu sprężonego powietrza.

Aby zapobiec przeciążeniu i zniszczeniu membran dyfuzorów, które pracować będą przy zmiennym nadciśnieniu słupa cieczy, przy zaworach na rurociągach doprowadzających powietrze, o średnicach  $\varnothing$ 50mm i  $\varnothing$ 100mm, należy zastosować kryzy. Średnicę otworu kryzy należy dobrać doświadczalnie w trakcie rozruchu technologicznego oczyszczalni.

### Komory denitryfikacji (komory CBR-FOS)

W komorach denitryfikacji zostaną zdemontowane istniejące strumienice napowietrzające oraz dekantery pływające służące do odprowadzenia ścieków surowych.

W I etapie rozbudowy oczyszczalni, projektuje się montaż rusztów dyfuzorów do napowietrzania drobnopęcherzykowego zawartości komór z osadem czynnym, które jednocześnie utrzymywać będą zawartość komór w stanie cyrkulacji. Powietrze do dyfuzorów dostarczane będzie ze stacji dmuchaw za pomocą rurociągu sprężonego powietrza ze stali ko o średnicy DN 100mm. Na przewodach doprowadzających powietrze do rusztów, do regulacji natężenia dopływu sprężonego powietrza, projektuje się przepustnice kołnierzowe z napędem ręcznym.

W II etapie rozbudowy oczyszczalni, projektuje się montaż mieszadeł zatapialnych służących do utrzymania zawartości komór w cyrkulacji w okresie postoju dmuchaw.

Dopływ ścieków surowych, grawitacyjny z wykorzystaniem projektowanej instalacji z rur PE100 SDR17 o średnicy Ø 160 mm oraz pompowy z wykorzystaniem istniejących i projektowanych stalowych rurociągów o średnicy 80mm, odbywać się będzie do projektowanego koryta przelewowego ze stali nierdzewnej o szerokości 500mm, wysokości 600 mm i długości 2,40 m. Koryto wyposażone zostanie w dwie zastawki komorowe podnoszone ze stali ko o szerokości 500 mm służące do regulacji przepływu przez dwa niezależne ciągi technologiczne.

Do projektowanego koryta przelewowego doprowadzona zostanie również recyrkulacja z pompowni recyrkulatu. Recyrkulacja prowadzona będzie za pomocą pomp zatapialnych sterowanych pomiarem ilości przepływającego medium z wykorzystaniem przepływomierza elektromagnetycznego umieszczonego w budynku stacji odwadniania osadu i stacji dmuchaw. Projektuje się instalację recyrkulacji wykonaną z rur i kształtek PE 100 SDR 17 DN 110mm.

Ścieki odprowadzane będą z komór denitryfikacji z wykorzystaniem projektowanego układu odpływowego składającego się z dwóch lejów odprowadzających o wymiarach 500 x 800 mm i wysokości 350 mm, z przelewami gładkimi oraz projektowanych rur odprowadzających o średnicy 100 mm, które zostaną włączone w istniejące króćce odpływowe DN 100mm za pomocą połączeń kołnierzowych.

Wszystkie elementy układu odpływowego wykonane zostaną ze stali nierdzewnej. Odprowadzenie ścieków odbywać będzie się do istniejącego rurociągu odpływowego ścieków o średnicy 100 i 160 mm.

Instalacja elektryczna urządzeń mechanicznych w postaci elektrycznych szafek zasilająco - sterujących znajdować będą się w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń. Szafki pozwolą na ręczne lub zdalne włączenie i zatrzymanie urządzeń (zdalny Start - Stop), jak również na podawanie sygnałów do CD o pracy i awarii.

## 5.2. Charakterystyka projektowanych obiektów i urządzeń

### **UWAGA:**

***Wszystkie przedstawione w dokumentacji projektowej oraz materiałach z nią związanych (kosztorysy, przedmiary i specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót) wskazane marki czy też pochodzenie danego urządzenia (produktu), należy traktować jako niezbędne przy określeniu wymaganego standardu. Dopuszcza się stosowanie urządzeń (produktów) równoważnych przy zapewnieniu zachowania parametrów technologiczno-technicznych podanych w dokumentacji projektowej. Zaprojektowane urządzenia i wyroby gotowe posiadać będą aprobaty techniczne oraz oznaczenie znakiem CE.***

### 5.2.1. Wyposażenie istniejącego zbiornika retencyjnego w system mieszania (wymiana mieszadła) i napowietrzania

- Funkcja: retencjonowanie ścieków dopływających do oczyszczalni przed ich wprowadzeniem na część biologiczną oczyszczalni
- Wykonanie: jednokomorowy zbiornik wykonany w konstrukcji żelbetowej
- Wymiary:
- w planie 4,0 x 4,0 m
  - powierzchnia czynna 14,195 m<sup>2</sup>
  - głębokość czynna średnia 3,80 m
  - pojemność czynna 53,941 m<sup>3</sup>
  - głębokość całkowita 4,80 m
- Wyposażenie:
- mieszadło zatapialne typ RW3021 np. ABS o parametrach n=904 obr/min, N=1,5 kW, w wykonaniu ze stali nierdzewnej – 1 szt.
  - prowadnica mieszadła – stal nierdzewna AISI304, 60 x 60mm – 1 szt.
  - system napowietrzania średniopęcherzykowego – 1 kpl.
    - dyfuzor o parametrach qp=0,0÷4,0 Nm<sup>3</sup>/h – 10 sztuk
    - pion zasilający PVC DN 50mm, L=4,50 m – 1 sztuka
    - kolektor poziomy rozprowadzający PVC 50mm, L=2,50 m – 1 sztuka
    - zawór grzybkowy kątowy gwintowany DN 50mm – 1 sztuka
    - wąż elastyczny wzmocniony PE DN 63mm – 1 m

***Uwaga:*** Urządzenia zasilić w energię elektryczną.

### 5.2.2. Budowa piaskownika pionowego

- Funkcja: usuwanie ze ścieków zanieczyszczeń mineralnych (piasku) przed ich wprowadzeniem na część biologiczną oczyszczalni
- Wykonanie: wydzielona przestrzeń w zbiorniku retencyjnym w kształci trójkąta

- Wymiary: równoramiennego, zabudowana ścianką ze stali nierdzewnej z przelewem gładkim bok trójkąta – 1,90 m
- powierzchnia czynna 1,805 m<sup>2</sup>
  - głębokość czynna 4,05 m
  - pojemność czynna 7,31 m<sup>3</sup>
- Wypozażenie: - system napowietrzania średniopęcherzykowego – 1 kpl.
- dyfuzor o parametrach  $q_p=0,0\div4,0$  Nm<sup>3</sup>/h – 5 sztuk
  - pion zasilający PVC DN 50mm, L=4,50 m – 1 sztuka
  - kolektor poziomy rozprowadzający PVC 50mm, L=1,30 m – 1 sztuka
  - zawór grzybkowy kątowy gwintowany DN 50mm – 1 sztuka
  - wąż elastyczny wzmocniony PE DN 63mm – 1 m
- przegroda tłumiąca – stal nierdzewna 1.403
- pompa pulpy piaskowej o parametrach
- Q=25,0 m<sup>3</sup>/h
  - H=4,5 m
  - N=1,70 kW

**Uwaga:** Urządzenie zasilic w energie elektryczną.

5.2.3. Wypozażenie adaptowanych komór biologicznych CBR-FOS w system mieszania i układ napowietrzania – 2 sztuki

- Funkcja: oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego w warunkach niedotleniono - tlenowych (denitryfikacja symultaniczna)
- Wykonanie: jednokomorowy zbiornik wykonany w konstrukcji żelbetowej, adaptacja istniejących komór reaktora CBR-FOS
- Wymiary: – w planie 4,0 x 4,0
- powierzchnia czynna 16,00 m<sup>2</sup>
  - pojemność czynna 60,80 m<sup>3</sup>
  - głębokość czynna średnia po wykonaniu wyrównania dna – 3,80 m
  - głębokość całkowita 4,10 m
- Wypozażenie: - mieszadło zatapialne typ RW3021 o parametrach n=904 obr/min, N=1,50 kW, w wykonaniu ze stali nierdzewnej – 1 szt., np. ABS
- prowadnica mieszadła – stal nierdzewna AISI304, 60 x 60mm – 1 szt.
  - kielich kotwiący żurawia – pionowy – stal ocynkowana – 1 szt.
  - system napowietrzania drobnopęcherzykowego – 1 kpl., np. ABS
    - dyfuzor o parametrach  $q_p=5,0\div5,5$  Nm<sup>3</sup>/h – 24 sztuki

- pion zasilający PVC DN 110mm, L=3,90 m – 1 sztuka
  - kolektor poziomy rozprowadzający PVC 110mm, L=3,30 m – 1 sztuka
  - kolektor poziomy rozgałęźny PE 63mm, L=2,0 m – 6 sztuk
  - układ odwodnienia rusztu PE – 1 kpl.
- koryto dopływu B=50 cm, H=60 cm, z przelewami gładkim – stal nierdzewna 1.4301 – 1 kpl.
- zastawka komorowa podnoszona ręczna B=50 cm, H=60 cm - stal nierdzewna 1.4301 – 1 szt.
- wsporniki koryta - stal nierdzewna 1.4301
- lej odpływowy B=50 cm, L=80 cm, – stal nierdzewna 1.4301 – 1 kpl.

**Uwaga:** Powyższe zestawienie dotyczy jednego zbiornika.

**Uwaga:** Urządzenia zasilić w energię elektryczną.

#### 5.2.4. Montaż kraty ręcznej (awaryjnej)

Funkcja:	zatrzymanie zanieczyszczeń stałych tj. skratek na wypadek awarii lub wyłączenia z eksploatacji głównej kraty mechanicznej
Wykonanie:	krata płaska ręczna ze stali ko umieszczona w komorze kraty ze stali ko, z wanną ociekową skratek, wykonanie indywidualne np. ENKO Gliwice
Wymiary:	komora kraty: – w planie 0,40 x 1,50 m - wysokość 0,602 m krata: - szerokość 0,40 m - wysokość 0,675 m - prześwit 10 mm - pręt kraty 30 x 10 mm wanna ociekowa: - szerokość 0,40 m - długość 0,50 m
Wypozażenie:	- ruszt kraty, wanna ociekowa w wykonaniu ze stali ko – 1 kpl. - doprowadzenie ścieków DN 100 mm, stal nierdzewna 1.4301 – 1 kpl. - zasuwa nożowa kołnierzowa ręczna do ścieków DN 100mm – 1 szt. - odprowadzenie ścieków DN 150 mm, stal nierdzewna 1.4301 – 1 kpl. - zasuwa nożowa kołnierzowa ręczna do ścieków DN 150mm – 2 szt.

5.2.5. Montaż przelewu ciśnieniowego przed kratą do komory rozdziału

- Funkcja: obejście kraty mechanicznej, piaskownika i zbiornika retencji na wypadek wyłączenia obiektów z eksploatacji
- Wykonanie: instalacja z rur i kształtek PE 100 SDR17 DN 110mm z armaturą odcinającą
- Wyposażenie: zasuwka nożowa kołnierzowa ręczna do ścieków DN 100mm – 2 szt.

5.2.6. Montaż przelewu grawitacyjnego ze zbiornika retencji do komory rozdziału

- Funkcja: grawitacyjny przepływ ścieków ze zbiornika retencyjnego na biologiczną część oczyszczalni
- Wykonanie: instalacja z rur i kształtek PE 100 SDR17 DN 160mm z armaturą odcinającą
- Wyposażenie: zasuwka nożowa kołnierzowa ręczna do ścieków DN 150mm – 1 szt.

5.2.7. Montaż instalacji pulpy piaskowej z piaskownika pionowego do workownicy (separatora piasku)

- Funkcja: odprowadzenie pulpy piaskowej zatrzymanej w projektowanym piaskowniku pionowym
- Wykonanie: instalacja z rur i kształtek PE 100 SDR11 DN 90mm
- Wyposażenie: zwężka kołnierzowa DN 80/50mm, stal nierdzewna – 1 szt.  
wąż elastyczny wzmocniony PE DN 90mm – 4,50 m  
złączka do węża DN 80mm – 4 szt.

6. Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń

6.1. Dane wyjściowe

Średni dobowa ilość ścieków oczyszczanych na oczyszczalni – stan obecny

$Q_d \text{ śr} - 120,00 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_d \text{ max} - 180,00 \text{ m}^3/\text{d}$

Charakterystyczne dopływy godzinowe ścieków na oczyszczalnię – stan obecny

$Q_h \text{ m} - 7,50 \text{ m}^3/\text{h}$  (z 16 godzin dziennych)

$Q_h \text{ max} - 15,00 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_h \text{ śr} - 5,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Stężenia zanieczyszczeń w ściekach dopływających do komór osadu czynnego wynoszą (zgodnie z analizami laboratoryjnymi) :

BZT<sub>5</sub> -  $211 \div 247 \text{ g/m}^3$

CHZT -  $386 \div 472 \text{ g/m}^3$

Zaw og -  $52,8 \div 251 \text{ g/m}^3$

Ładunki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczanych na oczyszczalni

$$\text{Ł}_{\text{BZT}_5} = 25,20 \div 29,64 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$\text{Ł}_{\text{CHZT}} = 46,32 \div 56,64 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$\text{Ł}_{\text{Zaw. og}} = 6,336 \div 30,12 \text{ kg/d}$$

6.2. Wymiarowanie obiektów części biologicznej oczyszczalni, obliczenia sprawdzające, dobór urządzeń

Wymiarowanie komór niedotlenionych w reaktorze:

a) *Objętość komór denitryfikacji* :  $2 \times (4 \times 4 \times 3,80 - \text{wysokość średnia}) = 121,60 \text{ m}^3$

b) *Wymagana objętość komór nityfikacji* :  $676,53 - 121,60 = 554,93 \text{ m}^3$

$$\text{VKD} / \text{VKD} + \text{VKN} = 121,60 / 676,53 = 0,18$$

*Objętość komór denitryfikacji stanowić będzie 18 % objętości łącznej.*

- Obciążenie osadu czynnego w reaktorze ładunkiem BZT<sub>5</sub> przy Qdśr, przy stężeniu osadu w komorach utrzymywanym na poziomie 4,50 kg/m<sup>3</sup> wyniesie:

$$A = \text{Ł}_{\text{BZT}} / V \times z = 25,20 / 60,80 \times 4,50 = 0,092 \text{ kg/kgxd}$$

$$A = \text{Ł}_{\text{BZT}} / V \times z = 29,64 / 60,80 \times 4,50 = 0,108 \text{ kg/kgxd}$$

*Obciążenie osadu wynoszące 0,10 kg/kg gwarantuje pełne biologiczne oczyszczanie ścieków z częściową mineralizacją osadu.*

Rzeczywisty wiek osadu czynnego wyniesie

- przy Qdśr wyniesie  $\text{WO} = 1/ A \times m = 1/ 0,092 \times 1,00 = 10,87 \text{ dób}$

- przy Qdmax wyniesie  $\text{WO} = 1/ A \times m = 1/ 0,108 \times 1,00 = 9,25 \text{ dób}$

*Wiek osadu wynoszący 10 dób gwarantuje pełne biologiczne oczyszczanie ścieków z nityfikacją.*

Wymagana ilość tlenu dla komór tlenowych

$$\text{OCmax} = K \times \text{Ł}_{\text{BZT}} / 24 \times a = 2,5 \times 29,64 / 24 \times 0,60 = 5,15 \text{ kg O}_2/\text{h} \quad \text{tj. } 123,5 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

gdzie:

K - współczynnik natleniania; przyjęto: 2,5 (zapewnia proces nityfikacji oraz uwzględnia nierównomierność w dopływie ścieków)

Ł<sub>BZT</sub> - ładunek zanieczyszczeń w ściekach

a - współczynnik transferu tlenu do ścieków; przyjęto: 0,60 (napowietrzanie drobno pęcherzykowe)

- Zapotrzebowanie powietrza dla wprowadzania wymaganej ilości tlenu do komór tlenowych

$$Q_{p1} = \text{OC} / 0,28 \times 0,228 = 80,67 \text{ m}^3/\text{h} = 1,345 \text{ m}^3/\text{min}$$

gdzie:



OC - jak wyżej

0,28 – zawartość tlenu w 1 m<sup>3</sup> powietrza: 0,28 kg/m<sup>3</sup>

0,228 - stopień wykorzystania tlenu zawartego w powietrzu przy zanurzeniu dyfuzorów 3,8 m: 25,80%

#### Dobór dmuchaw dla I etapu rozbudowy

W pierwszym etapie eksploatacji, do napowietrzania zawartości komór reaktora SBR wykorzystane zostaną dmuchawy projektowane dla etapu docelowego tj. 2 z 3 dmuchaw rotacyjnych, pracujące w układzie 1 praca + 1 rezerwa o poniższych parametrach:

Wydajność dmuchawy przy nadciśnieniu 0,05 Mpa wynosi  $Q_p = 3,05 \text{ m}^3/\text{min}$ ,  $n_{nom} = 2960 \text{ obr/min}$ ,

$L_a$  z zastosowaniem obudowy dźwiękochłonnej  $L_a = 70 \text{ dB}$ , moc silnika  $N_s = 5,50 \text{ kW}$ .

Wydajność jednej pracującej dmuchawy wynosi  $3,05 \text{ m}^3/\text{min}$ .

#### Dobór ilości dyfuzorów w komorach SBR

Przyjęto zainstalowanie w ruszcie dyfuzorów dyskowych. Zalecany przez producenta przepływ powietrza przez dyfuzor wynosi:  $2 \div 6 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Przyjmując przepływ powietrza przez dyfuzor  $4 \text{ m}^3/\text{h}$ , ilość dyfuzorów w rusztach napowietrzających komory powinna wynosić:  $n = 3,05 \times 60 / 4 = 46 \text{ sztuk}$

Przyjęto zainstalowanie w każdej komorze 6 sztuk rusztów po 4 dyski na ruszcie (24 sztuk dyfuzorów dyskowych), wówczas wydatek powietrza przez jeden dyfuzor wyniesie

$$q = 3,05 \times 60 / 2 \times 24 = 3,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ilość dyfuzorów przypadająca na 1m<sup>2</sup> komory wyniesie

$$n = 2 \times 24 / 2 \times 16 = 1,5 \text{ sztuk}$$

Aby zapobiec przeciążeniu i zniszczeniu membran dyfuzorów, które pracować będą przy zmiennym nadciśnieniu słupa cieczy, przy zaworach na rurociągach doprowadzających powietrze należy zastosować kryzy (2 sztuki na rurociągu Ø50mm i 2 sztuki na rurociągu Ø100mm). Średnicę otworu kryzy należy dobrać doświadczalnie w trakcie rozruchu technologicznego oczyszczalni.

#### 7. Bilans zużycia mediów

Proces technologiczny wymaga ciągłego mieszania zawartości zbiornika retencji i komór denitryfikacji w celu utrzymania ich zawartości w stanie zawieszenia. W/w zbiornikach zamontowane zostaną mieszadła zatapialne o poniższych parametrach:

##### 1) Zbiornik retencji

- obroty silnika                      904 obr/min

- moc                                      1,5 kW

Czas pracy mieszadła: w nastawie czasowej do 24 h/d (do 36 kWh/d).

2) Komora denitryfikacji

- obroty silnika 904 obr/min
- moc 1,5 kW

Czas pracy mieszadeł: w nastawie czasowej do 12 h/d (do 18 kWh/d).

Do napowietrzania ścieków z osadem czynnym wykorzystana zostanie dmuchawa rotacyjna. Moc jednostkowa projektowanych dmuchaw wynosi:

- moc silnika 5,50 kW

Czas pracy dmuchawy do napowietżenia komór osadu czynnego: 11 h/d.

Czas pracy pompy piasku: 4 h/d.

Czas pracy separatora piasku: 4 h/d.

Rodzaj i ilość zużywanych mediów:

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. energia elektryczna dla zasilania mieszadeł        | - 54,00 kWh/d |
| 2. energia elektryczna do zasilania pompy piasku      | - 6,80 kWh/d  |
| 3. energia elektryczna do zasilania separatora piasku | - 7,72 kWh/d  |
| 4. energia elektryczna dla zasilania dmuchaw          | - 88 kWh/d    |

## 8. Wytyczne AKPiA

W ramach przebudowy bloku biologicznego należy zaprojektować poniższy zakres zasilania i sterowania:

- zaprojektować zasilanie urządzeń wyspecyfikowanych w tabeli wg punktu 12 z sygnałami pracy i awarii w dyspozytorni
- zaprojektować ręczne i automatyczne sterowanie mieszadeł i pompy pulpy piaskowej

Przy opracowaniu dokumentacji należy uwzględnić poniższe uwagi:

1. Zakres wizualizacji winien obejmować kontrolę i zobrazowanie procesów technologicznych z alarmowaniem o sytuacjach krytycznych oraz archiwizację, raportowanie, wykresy.
2. Przewiduje się kontrolę pracy urządzeń (praca, postój, awaria) z możliwością sterowania zdalnego z dyspozytorni oraz załączanie i wyłączanie urządzeń miejscowe.
3. Należy przewidzieć możliwość rozbudowy systemu AKPiA o funkcję sterowania zdalnego wraz z zadawaniem parametrów pracy.
4. W projekcie należy zaznaczyć, że wszystkie kody źródłowe sterowników oraz wartości intelektualne niezbędne do późniejszej rozbudowy systemu AKPiA (np. o sterowania zdalne, możliwość dołożenia dodatkowych urządzeń, pomiarów itp.) po zakończeniu realizacji inwestycji przechodzą na własność Zamawiającego.

## 9. Wymagania bhp

Przy wykonawstwie należy przestrzegać przepisów BHP obowiązujących w budownictwie, a w szczególności:

1. Rozporządzeniu Min. Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28. 03.1972 (Dz. U. Nr 13/72) w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych
2. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r w sprawie bhp w komunalnych oczyszczalniach ścieków (Dz. U. Nr 96/93, poz.438).
3. Zarządzenie w sprawie rozruchu inwestycji (Dz. Urzędowy Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych Nr 5/75, poz 14).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96/93, poz 437).
5. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.09.1980r w sprawie ochrony środowiska przed hałasami i wibracjami (Dz. U. Nr 24/80, poz 90).
6. Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej (wyd. Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego-Warszawa 1989r).
7. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz. Ust. nr 13 z 10.04.1972r)
8. Innymi normami i przepisami związanymi z w/w robotami.

### **Uwaga:**

*Wszystkie prace na obiektach należy wykonywać zgodnie z przepisami bhp i ppoż.*

## 10. Wytyczne odbioru robót budowlano - montażowych

### 10.1. Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót polegają na ocenie zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, wytycznymi producentów oraz normami:

- PN-63/B-06251 - Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-93/C-89218 - Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
- PN - 92/M74001 - Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-69/B-10260 - Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-97/B-06200 - Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
- PN-89/M-01134 - Rysunek Techniczny maszynowy. Uproszczenia rysunkowe.
- PN-83/H-84017 - Stal niskostopowa konstrukcyjna trudno rdzewiejąca.

- PN-94/H- 92203 - Blachy stalowe. Wymiary.
- PN-87/M-04251 - Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni.
- PN-90/M-69430 - Spawalnictwo. Elektrody stalowe do spawania i napawania. Ogólne wymagania.
- PN-75/M-69015 - Spawanie łukiem krytym stali elektrodami otulonymi. Przygotowanie brzegów do spawania.
- PN-76/M-69774- Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali.
- PN-85/M-69775 - Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia wadliwości klasy wadliwości oględzin zewnętrznych.
- PN-88/M-69433 - Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
- PN-77/M-82003 - Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
- PN-84/M-82054/01 - Śruby wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.
- PN-84/M-82054/02 - Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
- PN-84/M-82054/03 - Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
- EN ISO - Śruby z łbem stożkowym z gniazdem sześciokątnym.
- PN -EN 24014 - Śruby z łbem sześciokątnym.
- PN –EN 24017 - Śruby z łbem sześciokątnym.
- PN-EN ISO - Nakrętki sześciokątne.
- PN-77/M-82002 - Podkładki. Wymagania i badania.
- PN –77/M-82003 - Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
- PN-EN ISO 7089 – Podkładki.
- PN-78/M-82008 - Podkładki sprężyste.
- PN-79/M-82009 - Podkładki klinowe do dwuteowników.
- PN-79/M-82018 - Podkładki klinowe do ceowników.
- PN-EN 22341 – Sworznie.
- PN-EN 28738 - Podkładki do sworzni.
- PN-EN ISO1234 – Zawlecзки.
- PN-71/H-97053 - Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- PN-72/H-74306 - Kołnierze stalowe PN10, 16, 24, 40.
- PN-B-02421 - Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń .Wymagania i badania.
- PN-70/H-97050 - Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni.
- PN-70/H-97051 - Ochrona przed korozją .Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

Wyniki odbioru winny być opisane w dzienniku budowy oraz protokole odbioru robót, podpisanym przez przedstawicieli inwestora i wykonawcy.

## 10.2. Odbiór robót

### 10.2.1. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót, jeżeli umowa o wykonanie robót przewiduje taką formę. Odbiór częściowy jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy, na okoliczność tą spisany jest protokół odbioru częściowego robót, który następnie jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót.

### 10.2.2. Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór ostateczny stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbioru ostatecznego dokonuje komisja powołana przez zamawiającego, zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działalności określa umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć dokumenty:

- Projekt budowlany
- Projekt wykonawczy z naniesionymi zmianami w stosunku do stanu projektowanego
- Szczegółowe specyfikacje techniczne
- Dziennik budowy
- Aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności dla zastosowanych materiałów
- Protokół odbioru częściowego

W toku odbioru komisja jest zobowiązana zapoznać się z dokumentami wymienionymi powyżej, przeprowadzić badania zgodnie z pkt. 10.1. Roboty powinny być odebrane, gdy wyniki badań są pozytywne, zaś przedłożone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez zamawiającego i wykonawcę.

Protokół powinien zawierać:

- Ocenę wyników badań
- Wykaz wad i usterek ze wskaźnikiem możliwości ich usunięcia
- Stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania z dokumentacją projektową
- W przypadku stwierdzenia wad, usterek lub niezgodności wykonania instalacji ustalenia komisji co do sposobów i terminu ich usunięcia.

W przypadku pomyślnego i bez zastrzeżeń przeprowadzenia odbioru końcowego, po podpisaniu protokołu odbioru końcowego przez przedstawiciela zamawiającego i wykonawcę, można przystąpić do rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym i wykonawcą.

### 10.2.3. Przegląd gwarancyjny

Długość okresu gwarancyjnego określa umowa, zazwyczaj wynosi on 36 miesięcy od czasu odbioru końcowego. Na poczet gwarancji zatrzymywana jest kwota gwarancyjna z wypłaty należnej wykonawcy, z faktur częściowych lub faktury ostatecznej. Celem przeglądu gwarancyjnego jest ocena stanu instalacji w okresie 36 miesięcy od daty odbioru końcowego oraz ocena usuwania ewentualnych usterek, o których zamawiający ma obowiązek powiadamiać wykonawcę niezwłocznie po ich zaistnieniu.

Pozytywny wynik przeglądu gwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości prac.

### 11. Wytyczne dotyczące przeprowadzenia rozruchu oraz dalszej eksploatacji

Uruchomienie instalacji projektowanych urządzeń i instalacji oraz przeszkolenie obsługi, wraz ze wszystkimi kosztami osobowymi i dojazdu, stanowi integralną część oferty na dostarczenie i montaż urządzeń z osprzętem.

Po stronie Wykonawcy robót jest wykonanie następujących czynności:

- doprowadzenie właściwego zasilania do szaf sterowniczych
- opróżnienie obiektów ze ścieków
- zapewnienie dźwigu na czas rozładunku i montażu

12. Tabela rys. zestawienie urządzeń i materiałów wraz z ich ilością, charakterystyką, parametrami

Poz. na rys.	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Masa jedn. (kg)	Ilość sztuk/mb		Uwagi
				Prac.	Razem	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Obiekt: Blok biologiczny</b>						
<b><u>I ETAP PROJEKTOWY</u></b>						
<b>System napowietrzania</b>						
1	Pion zasilający	PVC, DN 110mm, L=3,90 m		2 szt.		np. ABS
2	Kolektor poziomy rozprowadzający	PVC, DN 110mm, L=3,30 m		2 szt.		np. ABS
3	Kolektor poziomy rozgałęźny	PE, DN 63mm, L=2,00 m		12 szt.		np. ABS
4	Dyfuzor dyskowy PP napowietrzania drobnopęcherzykowego	przepona elastomerowa (EPDM), parametry pracy dyfuzorów: Pcz = 260 cm <sup>2</sup> , wydajność dyfuzora qp=5,0-5,5 m <sup>3</sup> /h dyf, efektywność natleniania E=15 g O <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> /m		48 szt.		np. ABS
5	Układ odwodnienia rusztów	PE		2 kpl.		np. ABS
<b>Rurociągi sprężonego powietrza</b>						
6	Rura	stal ko OH18N9, DN 100mm		16,00 mb		długość w obrębie zbiornika
7	Kołnierz luźny	stal ko OH18N9, DN 100mm PN10	3,67	6 szt.		np. TEHACO
7.1	Kryza	Dla rurociągu DN 100mm		2 szt.		Średnicę otworu kryzy ustalić doświadczalnie w trakcie rozruchu technologicznego
8	Łącznik rurowo - kołnierzowy	stal ko/PVC DN 100mm/110mm		2 szt.		np. TEHACO

PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACYJNA  
BLOK BIOLOGICZNY Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ

Poz. na rys.	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Masa jedn. (kg)	Ilość sztuk/mb		Uwagi
				Prac.	Razem	
1	2	3	4	5	6	7
9	Przepustnica do powietrza	kołnierzowa, centryczna, miękkouszczelniona żeliwo, DN100mm, napęd ręczny przez przekładnię ślimakową	6,00	2 szt.		np. TEHACO
10	Króciec bosi	stal nierdzewna 1.4301, DN 50mm		2 szt.		
11	Zawór kulowy odpowietrzający	gwintowany, żeliwo, DN 50mm	8,30	2 szt.		np. Hawle
12	Konsola do podwieszenia rurociągów poziomych	Stal ko, dla rur stalowych DN 100mm, typ KR-L		7 szt.		np. INTEGRA
<b>Przyłącze sprężonego powietrza</b>						
13	Rura	Stal ko OH18N9, DN 100		8,80 mb		
14	Kolano 90°	Stal ko OH18N9, DN 100		2 szt.		
<b>Rurociągi ścieków</b>						
15.1	Kolano 90°	Stal ko OH18N9, DN 80		2 szt.		



Poz. na rys.	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Masa jedn. (kg)	Ilość sztuk/mb		Uwagi
				Prac.	Razem	
1	2	3	4	5	6	7
<b><u>II ETAP PROJEKTOWY</u></b>						
<b>Urządzenia technologiczne</b>						
16	Prowadnica mieszadła	stal nierdzewna AISI304, profil 60x60mm L=4,70 m		1 kpl.		Urządzenie objęte jedną dostawą z mieszadłem. Mocowanie do skośnego dna zbiornika. np. ABS
17	Prowadnica mieszadła	stal nierdzewna AISI304, profil 60x60mm L=4,00 m		2 kpl.		Urządzenie objęte jedną dostawą z mieszadłem. Mocowanie do pionowej ściany zbiornika. np. ABS
18	Mieszadło zatapialne	typ RW3021 A15/6 EC o parametrach: n=904 obr/min, N=1,50 kW, średnica śmigła 300 mm	47,00	3 szt.		np. ABS
19	Przegroda	stal nierdzewna 1.40301, grubości 3 mm		2 szt.		Wg PBW konstrukcje.
20	Pompa zatapialna pulpy piaskowej wolnostojąca	Wydajność Q = 25 m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia H = 4,50 mSW Moc N = 1,70 kW, DN 80 mm	74,00	1 szt.		np. Grundfos
21	Żuraw słupowy z kielichem kotwiącym pionowym i linką kwasoodporną	obrotowy, napęd ręczny, udźwig do 150 kg, stal ocynkowana, linka kwasoodporna Ø5mm, L=5,00 m	53,00	1 kpl.		np. PROMA Poznań
22	Komora kraty ręcznej (awaryjnej)	stal ko OH18N9, wymiary: szerokość 0,40 m, długość 1,50m		1 szt.		Urządzenie objęte jedną dostawą np. ENKO.

Poz. na rys.	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Masa jedn. (kg)	Ilość sztuk/mb		Uwagi
				Prac.	Razem	
1	2	3	4	5	6	7
22.1	Ruszt kraty	stal ko OH18N9, prześwit 10mm, pręt kraty 30x10mm, wymiary: b=0,40 m, h=67,50 mm		1 kpl.		Urządzenie objęte jedną dostawą np. ENKO.
22.2	Wanna ociekowa	Stal ko OH18N9, L=500 mm		1 szt.		Urządzenie objęte jedną dostawą np. ENKO.
23	Podest obsługowy	stal St3S		1 kpl.		Wg PBW konstrukcje.
24	Lej odprowadzający	stal nierdzewna 1.4301, 50x80 cm, DN 100mm		2 szt.		Wg PBW konstrukcje lub np. PRODEKO Ełk
25	Koryto przelewowe	stal nierdzewna 1.4301, b=0,50m, h=0,60m, L=2,4m		1 szt.		Wg PBW konstrukcje lub np. PRODEKO Ełk
26	Zastawka komorowa podnoszona	stal nierdzewna 1.4301, b=0,50m, h=0,60m		2 szt.		np. ENKO
27	Kładka komunikacyjna	Stal ocynkowana, L=1,8 m, H=0,2 m		1 szt.		
<b>System napowietrzania</b>						
28	Pion zasilający	PVC, DN 50mm, L=4,50 m		2 szt.		np. ABS
29	Kolektor poziomy rozprowadzający	PVC, DN 50mm, L=1,30 m		1 szt.		np. ABS
30	Kolektor poziomy rozprowadzający	PVC, DN 50mm, L=2,50 m		1 szt.		np. ABS
31	Dyfuzor dyskowy PP napowietrzania średniopęcherzykowego	przepona elastomerowa (EPDM), parametry pracy dyfuzorów: Pcz = 10 cm <sup>2</sup> , wydajność dyfuzora qp=0,0-4,0 m <sup>3</sup> /h dyf,		15 szt.		np. ABS
32	Podpora do mocowania rurociągów pionowych	Stal ko, dla rur PVC DN 50 mm, typ AR		4 szt.		np. INTEGRA

PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACYJNA  
BLOK BIOLOGICZNY Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ

Poz. na rys.	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Masa jedn. (kg)	Ilość sztuk/mb		Uwagi
				Prac.	Razem	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Rurociągi sprężonego powietrza</b>						
33	Rura	stal ko OH18N9, DN 50mm		7,00 mb		długość w obrębie zbiornika
34	Wąż elastyczny	PE DN 63mm, wzmocniony		2,00 mb		długość w obrębie zbiornika
35	Króciec bosy	stal nierdzewna 1.4301, DN 50mm		2 szt.		
36	Zawór grzybkowy kątowy	Stal nierdzewna, gwintowany, DN 50mm, PN40, ręczny	1,72	2 szt.		np. Schubert & Salzer
36.1	Kryza	Dla rurociągu DN 50mm		2 szt.		Średnicę otworu kryzy ustalić doświadczalnie w trakcie rozruchu technologicznego
37	Zawór kulowy odpowietrzający	gwintowany, żeliwo, DN 50mm	8,30	2 szt.		np. Hawle
38	Konsola do podwieszenia rurociągów poziomych	Stal ko, dla rur stalowych DN 50mm, typ KR-L		2 szt.		np. INTEGRA
<b>Rurociągi ścieków</b>						
39	Rura ciśnieniowa	stal nierdzewna 1.4301, DN 80mm		7,00 mb		długość w obrębie zbiornika
40	Rura ciśnieniowa	stal nierdzewna 1.4301, DN 100mm		2,00 mb		długość w obrębie zbiornika
41	Rura ciśnieniowa (odprowadzenie z leja odprowadzającego)	stal nierdzewna 1.4301, DN 100mm		9,00 mb		długość w obrębie zbiornika
42	Podpora do mocowania rurociągów pionowych i poziomych	Stal ko, dla rur stalowych DN 100mm, Typ AR-BL		6 szt.		np. INTEGRA
43	Rura ciśnieniowa	stal nierdzewna 1.4301, DN 150mm		2,00 mb		długość w obrębie zbiornika
44	Rura ciśnieniowa	PE 100 SDR 17 DN 110mm PN10		12,50 mb		długość w obrębie zbiornika

PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACYJNA  
BLOK BIOLOGICZNY Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ

Poz. na rys.	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Masa jedn. (kg)	Ilość sztuk/mb		Uwagi
				Prac.	Razem	
1	2	3	4	5	6	7
44.1	Kolano 90°	PE 100 SDR 17 DN 110mm PN10		4 szt.		
45	Rura ciśnieniowa	PE 100 SDR 17 DN 160mm PN10		8,50 mb		długość w obrębie zbiornika
46	Trójnik przelotowy 90°	PE 100 SDR 17 DN 160/160/160 mm,		3 szt.		
47	Kolano 90°	stal nierdzewna 1.4301, DN100mm		8 szt.		
48	Zaślepka	PE 100 SDR 17 DN 160mm		3 szt.		
49	Kołnierz luźny	stal ko OH18N9, DN 80mm PN10	3,32	2 szt.		np. TEHACO
50	Kołnierz luźny	stal ko OH18N9, DN 100mm PN10	3,67	8 szt.		np. TEHACO
51	Kołnierz luźny	stal ko OH18N9, DN 150mm PN10	5,60	6 szt.		np. TEHACO
52	Złącze do połączeń kołnierzowych	PE100 SDR 17 DN 110 mm PN10		1 szt.		np. PipeLife
53	Zasuwa nożowa do ścieków z napędem ręcznym	Dwustronnie szczelna, kołnierzowa, miękkouszczelniona, żeliwo/stal nierdzewna, DN 100mm	18,00	3 szt.		np. TEHACO
54	Zasuwa nożowa do ścieków z napędem ręcznym	Dwustronnie szczelna, kołnierzowa, miękkouszczelniona, żeliwo/stal nierdzewna, DN 150mm	31,00	3 szt.		np. TEHACO
55	Przejście szczelne	typ łańcuszkowy, dla rur DN 150 mm		2 szt.		np. INTEGRA
<b>Rurociągi pulpy piaskowej</b>						
56	Wąż elastyczny	PE DN 90mm, wzmocniony		4,50 mb		długość w obrębie zbiornika
57	Rura ciśnieniowa	PE 100 SDR 17 DN 90mm PN10		7,40 mb		długość w obrębie zbiornika
58	Złączka do węża	DN 80/80 mm		4 szt.		

PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACYJNA  
BLOK BIOLOGICZNY Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ

Poz. na rys.	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Masa jedn. (kg)	Ilość sztuk/mb		Uwagi
				Prac.	Razem	
1	2	3	4	5	6	7
59	Złącze do połączeń kołnierzowych	PE100 SDR 17 DN 90 mm PN10		2 szt.		np. PipeLife
60	Zwężka kołnierzowa	stal nierdzewna 1.4301, DN 80/50 mm		1 szt.		
61	Zasuwa nożowa do ścieków z napędem ręcznym	Dwustronnie szczelna, kołnierzowa, miękkouszczelniona, żeliwo/stal nierdzewna, DN 80mm	14	1 szt.		np. TEHACO
62	Króciec jednokołnierzowy	DN 80mm, stal zabezpieczona antykorozyjnie		1 szt.		
63	Trójnik	PE 100 SDR 17 DN 90/90mm PN10		1 szt.		np. PipeLife
64	Kolano 90°	PE 100 SDR 17 DN 90mm PN10		6 szt.		
<b>Obiekty istniejące</b>						
I	Blok biologiczny z częścią socjalną					
II	Żuraw słupowy z pionowymi stopami kotwiącymi	obrotowy, napęd ręczny, udźwig do 150 kg, stal ocynkowana, linka kwasoodporna		1 kpl.		np. PROMA Poznań
III	Workownica	Typ DRAIMAD 03BM (trzyworkowy) Q=30 kg/smxd		1 szt.		EKOFINN-POL
<b>Instalacja grzewcza, wentylacji i ciepłej wody</b>						
G1	Grzejnik konwektorowy	N=500 W		1 szt.		
G2	Grzejnik konwektorowy	N=1000 W		4 szt.		
W	Wentylator osiowy	Ø 100mm, N=15 W		1 szt.		
PW	Podgrzewacz wody	Pojemnościowy, V=50 l, N=1,5 kW		1 szt.		