

NAZWA INWESTYCJI:	PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW DLA BARGŁOWA KOŚCIELNEGO O PRZEPUSTOWOŚCI QDŚR = 200 m³/d, W MIEJSCOWOŚCI BARGŁÓW KOŚCIELNY, GMINA BARGŁÓW KOŚCIELNY, POW. AUGUSTOWSKI, WOJ. PODLASKIE			
ADRES INWESTYCJI:	Bargłów Kościelny 16-320 Bargłów Kościelny	DZIAŁKA EWIDENCYJNA NR: 401 401 OBRĘB BARGŁÓW KOŚCIELNY BĘDĄCA WŁASNOŚCIĄ GMINY BARGŁÓW KOŚCIELNY		
INWESTOR:	Gmina Bargłów Kościelny, ul. Augustowska 47, 16-320 Bargłów Kościelny			
JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	VESI 01-840 WARSZAWA, Al. Reymonta 21/42 Regon: 015238106; NIP: 118-067-16-17; tel. (+48) 501 121 005			
TEMAT OPRACOWANIA:	PROJEKT PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW DLA GMINY BARGŁÓW KOŚCIELNY			
BRANŻA:	TECHNOLOGIA			
BRANŻA	FUNKCJA	SPECJALNOŚĆ, IMIĘ, NAZWISKO	DATA	PODPIS
TECHNOLOGIA:	PROJEKTANCI:	mgr inż. Tomasz Musiałowicz mgr inż. Janusz Waś	07.07.2017 r.	

WARSZAWA, LIPIEC 2017
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania	3
2. Przedmiot i zakres opracowania.....	3
3. Materiały źródłowe wykorzystane do sporządzenia opracowania.....	4
4. Lokalizacja i stan prawny terenu inwestycji	5
5. Bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń.....	6
5.1. Bilans ilościowy ścieków.....	6
5.2. Bilans jakościowy ścieków	6
6. Efekt oczyszczania, efekt ekologiczny	7
7. Warunki prawidłowej pracy oczyszczalni	8
8. Istniejące zagospodarowanie terenu.....	10
9. Zalecenia wynikające z audytu	10
10. Szczegółowy opis proponowanego rozwiązania	12
10.1.Przebieg procesu	12
10.2.Projektowane zagospodarowanie terenu.....	12
10.3.Opis projektowanych rozwiązań technologicznych.....	12
10.3.1. Zewnętrzna przepompowania ścieków (istniejąca)	12
10.3.2. Stacja zlewna ścieków dowożonych.....	13
10.3.3. Zbiornik ścieków dowożonych.....	13
10.3.1. Przepompownia lokalna.....	14
10.3.2. Stopień mechaniczny	14
10.3.3. Wewnętrzna przepompowania ścieków (istniejąca).....	15
10.3.4. Reaktor biologiczny	15
10.3.5. System napowietrzania	17
10.3.6. Stacja sprężonego powietrza.....	17
10.3.7. Laguna hydroponiczna.....	18
10.3.8. Pompa i rozdział osadu	18
10.3.9. Zbiorniki osadu nadmiernego ZON I i ZON II.....	19
10.3.10. Stacja odwadniania osadu nadmiernego	19
10.3.11. Instalacja dozowania PIX	19
10.4.Opis projektowanych prac budowlanych i instalacyjnych.....	20
10.4.1. Prace budowlane	20
10.4.2. Instalacje sanitarne.....	20
10.4.3. Instalacje elektryczne i AKPiA.....	20
11. Sterowanie	20
11.1.Ogólny opis systemu sterowania	20
11.1.1. System sterowania procesem oczyszczania	20
11.1.2. Technika pomiarowa i regulacyjna	21
11.1.3. Objaśnienia i opis poszczególnych funkcji obwodów	21
11.2.Zestawienie punktów pomiarowych	24
12. Zestawienie maszyn i urządzeń technologicznych	25
13. Kolejność wykonania prac.....	30
14. Spis rysunków	30

1. Podstawa opracowania

Prawną podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy firmą VESI będącą Wykonawcą audytu i projektu, a Gminą Bargłów Kościelny. Podstawą merytoryczną niniejszego opracowania stanowią informacje uzyskane od Inwestora i obsługi istniejącej oczyszczalni. W niniejszym opracowaniu wykorzystano informacje zawarte w projekcie istniejącej oczyszczalni.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest audyt funkcjonującej oczyszczalni i projekt technologiczny przebudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w Bargłowie Kościelnym. Po przebudowie oczyszczalnia charakteryzować się będzie pożądaną przepustowością oraz odnowionym wyposażeniem, które będzie ułatwiało (umożliwiało dalszą) obsługę i funkcjonowanie oczyszczalni, której zadaniem jest osiągnięcie parametrów ścieków oczyszczonych spełniających aktualnie obowiązujące przepisy prawne.

Niniejszy projekt technologiczny omawia rozwiązania wykorzystywane na oczyszczalni ścieków i stanowi wytyczne dla innych branż.

W ramach audytu i projektu technologicznego ujęto następujące zagadnienia:

- opis stanu istniejącego oczyszczalni w oparciu o wizję lokalną i przesłane materiały,
- analiza kłopotów eksploatacyjnych oraz potrzeb modernizacyjnych w oczyszczalni
- bilans ilości ścieków oraz stężeń i ładunków zanieczyszczeń w ściekach surowych,
- wymagania w zakresie jakości ścieków oczyszczonych zgodnie prawem polskim i unijnym,
- charakterystykę istniejącego układu technologicznego oczyszczania ścieków,
- opis modernizowanych rozwiązań technicznych,
- określenie ilości odpadów powstających na oczyszczalni po rozbudowie,
- określenie zapotrzebowania oczyszczalni na podstawowe materiały eksploatacyjne po rozbudowie,
- szczegółowe wytyczne procesowe dla branży AKPiA.

Część rysunkowa projektu obejmuje:

- schemat technologiczny,
- rzut parteru i piętra oczyszczalni,
- przekrój laguny hydroponicznej.

3. Materiały źródłowe wykorzystane do sporządzenia opracowania

- Ustawa z dnia 4 stycznia 2013 r. o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 165),
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. 2013 poz. 21 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 9 maja 2014 o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych (Dz.U. 2014 nr 0 poz. 768),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 21 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 762),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 27 listopada 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (Dz. U. 2002, nr 204 poz. 1728),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 nr 0 poz. 1800),
- Ustawa z dn. 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony Środowiska, Ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2001, nr 100, poz. 1085),
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2016 nr 0, poz. 353),
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2012 r. o zmianie ustawy -Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2012, nr 0 poz. 460),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 09 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014, nr 0, poz. 1923),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 nr 0, poz. 1031),
- Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2007 nr. 88, poz. 587).
- Dyrektywa 2002/49/WE z dnia 25 czerwca 2002 r. w sprawie oceny i zarządzania hałasem w środowisku,
- Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014 nr 0 poz. 112),
- Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (Dz. U. 2016 nr 0, poz. 1131), tekst jednolity
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2016 nr 0, poz. 290), tekst jednolity
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2016 nr 0, poz. 778), tekst jednolity

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 grudnia 2015 w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. , 0/2016 nr.0, poz. 71),
- Ustawa z dnia 15 grudnia 2011 r. zmieniająca ustawę o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2011 nr 288, poz. 1688),
- Rozporządzenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 29 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 nr 0, poz. 462),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. (Dz. U. 2010 nr 109, poz.719),w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Ustawa z dnia 5 sierpnia 2015r. –o zmianie ustaw regulujących warunki do wykonywania niektórych zawodów- (Dz. U. 2015 nr 0, poz.1505).
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1126),
- Ustawa z dnia 5 czerwca 2014 o zmianie ustawy –Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz ustawa o postępowaniu egzekucyjnym w administracji (Dz. U. 2014 nr 0, poz. 897)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym z dn. 18 maja 2004 roku (Dz. U. 2004nr 130, poz. 1389).

4. Lokalizacja i stan prawny terenu inwestycji

Oczyszczalnia zlokalizowana jest na działce nr 401 o powierzchni 3'820 m², znajduje się w województwie podlaskim, w powiecie augustowskim, w gminie Bargłów Kościelny, w centralnej części miejscowości Bargłów Kościelny.

Właścicielem terenu jest Gmina Bargłów Kościelny, a użytkownikiem Referat do spraw gospodarki komunalnej w Bargłowie Kościelnym.

Dojazd do oczyszczalni jest istniejący z drogi publicznej drogą na działce o nr 577.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Bargłówka.

5. Bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń przyjęte do projektowania oczyszczalni ścieków

Poniżej pokazano ilość i jakość ścieków przyjętych do projektowania przy budowie oczyszczalni. Projektowe możliwości oczyszczalni odpowiadają obecnym potrzebom gminy.

5.1. Bilans ilościowy ścieków

Tabela 1. Dopływy charakterystyczne do oczyszczalni

Dopływ charakterystyczny	Wartość	Jednostka
$Q_{d\acute{s}r.}$	200	m^3/d
Q_{dmax}	300	m^3/d
Q_{dmin}	100	m^3/d
$Q_{h\acute{s}r}$	16,7	m^3/h
Q_{hmax}	25	m^3/h
Q_{hmin}	4,17	m^3/h

5.2. Bilans jakościowy ścieków

Tabela 2. Średnie stężenia w ściekach surowych [g/m^3]

Wskaźnik	Wartość
S BZT ₅	514
S ChZT	615
S zawiesina _{og}	460
S N _{og.}	69
S F _{og.}	11,5

Tabela 3. Średnie ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych [kg/d]

Wskaźnik	Wartość
Ł BZT ₅	103
Ł ChZT	123
Ł zawiesina og.	92
Azot ogólny	13,8
Fosfor ogólny	2,3

Ilość RLM = 1'717 - mniejsze niż: 2'000

6. Efekt oczyszczania, efekt ekologiczny

Zgodnie z zaprojektowaną wielkością oczyszczalni, rozwiązania technologiczne i techniczne oczyszczalni zapewniają osiągnięcie parametrów ścieków oczyszczonych wymaganych Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska z dn. 18 listopada 2014 r. (Dz. U. 2014 poz. 1800) dla oczyszczalni o RLM < 2'000:

ChZT	<	150 g O ₂ /m ³
BZT ₅	<	40 g O ₂ /m ³
zaw. og.	<	50 g O ₂ /m ³

Przebudowa oczyszczalni ma doprowadzić do:

- uzyskania pewności skutecznego oczyszczania ścieków do poziomu wymaganego aktualnie obowiązującymi przepisami i uzyskania odpowiedniego efektu ekologicznego,
- zwiększenia pewności eksploatacyjnej oczyszczalni,
- możliwości monitoringu, archiwizacji danych technologicznych i zdalnego powiadamiania o awariach
- zwiększenia komfortu obsługi oczyszczalni.

Przebudowa części oczyszczania mechanicznego ma na celu:

- lepszą separację skratek i piasku,
- lepsze biologiczne oczyszczanie ścieków
- zachowanie drożności złóż biologicznych po wielu latach eksploatacji.

Zastosowane rozwiązania techniczne będą:

- nowoczesne i tanie w eksploatacji,
- charakteryzować się wysoką jakością wykonania, niską energochłonnością, niską emisją zanieczyszczeń,
- niezawodne w działaniu.

Użyte materiały mają być dostosowane do specyficznych warunków pracy i środowiska oczyszczalni i cechować się odpornością na korozję oraz wysoką trwałością.

Obiekty i instalacje mają zapewnić warunki pracy zgodne z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP.

Stopień zautomatyzowania procesów ma za zadanie minimalizować konieczność zaangażowania pracowników oczyszczalni, zwłaszcza w zakresie prac najbardziej uciążliwych i o największym ryzyku dla zdrowia.

7. Warunki prawidłowej pracy oczyszczalni

Warunki prawidłowej pracy oczyszczalni:

- oczyszczalnia biologiczna zwymiarowana została dla zakresu temperatur ścieków 10÷20°C. Najniższą - graniczną temperaturą dla gwarantowanej redukcji azotu jest +12 °C
- przepływy, stężenia i ładunki zanieczyszczeń nie przekraczają wartości przyjętych do projektowania określonych w niniejszym punkcie, a proporcje pomiędzy nimi nie różnią się więcej niż o 20%.
- ścieki przemysłowe zrzucane do kanalizacji spełniać muszą warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 20 lipca 2002 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych.

Zgodnie z § 2 ww. Rozporządzenia, dostawca ścieków przemysłowych wprowadzając je do urządzeń kanalizacyjnych, powinien zapewnić:

- ograniczenie lub eliminację substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,
 - równomierne ich odprowadzenie, odpowiednio do przepustowości kanałów i dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ścieków,
 - ograniczenie tych zanieczyszczeń, które niekorzystnie wpływają na pracę oczyszczalni ścieków
- ponadto:
- dostawca ścieków przemysłowych jest obowiązany udostępnić przedsiębiorstwu wodociągowo-kanalizacyjnemu niezbędne dane o rodzaju i wielkości produkcji i stosowanych procesach technologicznych oraz o gospodarce ściekowej w zakładzie, w celu określenia ilości i czasowego rozkładu dopływu ścieków przemysłowych oraz rodzaju ich zanieczyszczenia,
 - ścieki przemysłowe nie mogą być rozcieńczane wodą w celu uzyskania dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń,
 - ścieki przemysłowe mogą być wprowadzane do urządzeń kanalizacyjnych jeżeli nie stanowi to zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia osób obsługujących urządzenia kanalizacyjne, stanu konstrukcji budowlanych i prawidłowego działania tych urządzeń oraz oczyszczalni ścieków, a także spełnienia przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne warunków pozwolenia wodno-prawnego na odprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi i stosowania osadów ściekowych,
 - ścieki przemysłowe wprowadzane do urządzeń kanalizacyjnych nie powinny powodować wydzielania się gazów i par w części powietrznej urządzeń w ilościach przekraczających dopuszczalne stężenia,
 - mieszanina ścieków przemysłowych i bytowych powinna być podatna na mechaniczno-biologiczne procesy oczyszczania,
 - eksploatując własną sieć i urządzenia podczyszczające dostawca ścieków przemysłowych jest obowiązany postępować w sposób zapewniający ochronę środowiska,
 - do czasu wybudowania zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych, w którym będzie można prowadzić rzeczywistą kontrolę i proces odświeżania przywiezionych ścieków, eksploatator przyjmować będzie ścieki dowożone na własne ryzyko.

Poniżej przedstawiono maksymalne dopuszczalne stężenia niektórych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych określonych zgodnie § 9 i 10 oraz załącznikami nr 1 i 2 do w/w Rozporządzenia:

- temperatura	maks. 35 °C
- pH.....	6,5 – 9,0
- BZT ₅	800 mg/dm ³ *
- ChZT	1'600 mg/dm ³ *
- azot ogólny.....	150 mg/dm ³ *
- fosfor ogólny	30 mg/dm ³ *
- zawiesina ogólna	800 mg/dm ³ *
- azot organiczny	15 mg/dm ³ *
- azot amonowy	120 mg/dm ³
- azot azotynowy	15 mg/dm ³
- chlorki	1'000 mg/dm ³
- siarczany	500 mg/dm ³
- cynk.....	5 mg/dm ³
- chrom ogólny	1 mg/dm ³
- kadm.....	0,4 mg/dm ³
- kobalt.....	1 mg/dm ³
- miedź.....	1 mg/dm ³
- nikiel	1 mg/dm ³
- ołów.....	1 mg/dm ³
- rtęć.....	0,1 mg/dm ³
- chlor całkowity.....	4 mg/dm ³
- cyjanki wolne	0,5 mg/dm ³
- fluorki.....	20 mg/dm ³
- siarczki	1 mg/dm ³
- fenole lotne.....	15 mg/dm ³
- substancje ropopochodne	15 mg/dm ³
- substancje ekstrah. się eterem naftowym	100 mg/dm ³
- substancje powierzchniowo czynne anionowe	15 mg/dm ³
- substancje powierzchniowo czynne niejonowe	20 mg/dm ³

Przestrzeganie ustalonych powyżej warunków zrzutu warunkuje prawidłową pracę oczyszczalni ścieków i osiągnięcie jakości ścieków oczyszczonych zgodnej z obowiązującymi przepisami.

** Wartości ustalono na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ładunkiem tych zanieczyszczeń. Dane te może zmienić eksploatacja na podstawie doświadczeń w trakcie dalszej eksploatacji oczyszczalni.*

8. Istniejące zagospodarowanie terenu

Na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków w Bargłowie Kościelnym występują następujące obiekty stanowiące elementy istniejącego zagospodarowania terenu:

- budynek oczyszczalni ścieków stanowiący zwarty obiekt, w którym zgromadzona jest większość elementów ciągu technologicznego,
- wiatła garażowa,
- przepompownia zewnętrzna
- punkt przyjęcia i zbiornik ścieków dowożonych
- podziemne zbiorniki osadu nadmiernego
- infrastruktura podziemna: rurociągi technologiczne, sieć wodociągowa, rury kanalizacyjne, linie kablowe, itp.

9. Zalecenia wynikające z audytu

W obiekcie należy przewidzieć:

TECHNOLOGIA/INST. SANITARNE:

- montaż nowego stopnia oczyszczania mechanicznego (sitopiaskownika)
- wymianę przewodnicy mieszadła i zabezpieczenie przed wypadnięciem mieszadła
- wymianę linki do podnoszenia mieszadła,
- przegląd strefy beztlenowej zbiornika i naprawa uszkodzonych elementów - w trakcie audytu nie było możliwe całkowite opróżnienie reaktora biologicznego dla celów przeglądu – należało będzie to zweryfikować w trakcie prac remontowych. W projekcie należy przewidzieć odtworzenie pokrywy zbiornika zintegrowanej z mieszadłem.
- wymianę wyeksploatowanej pompy osadu na pompę z wirnikiem śrubowo-odśrodkowym
- wymiana przepustnic z napędem elektrycznym (rurociągi osadu) na zawory kulowe z napędem elektrycznym lub zawór trójdrogowy
- wymianę zniszczonej konstrukcji i mocowań złoż biologicznych w reaktorze
- wymianę złoż biologicznych w reaktorze
- wymianę ściany oddzielającej osadnik wraz z konstrukcją wsporczą
- sprawdzenie stanu aeratorów dolnych i górnych, w razie potrzeby – naprawa uszkodzonych elementów. Jak w przypadku strefy beztlenowej – nie dało się zweryfikować stanu aeratorów i ich mocowań. Należy przyjąć naprawę każdego z aeratorów w wysokości około 10% ich wartości.
- wymianę rurociągów powietrza małych średnic na rury ze stali kwasoodpornej, PE lub PP.
- wymianę rurociągów tłocznych ścieków DN80 ze stali czarnej na rury ze stali nierdzewnej (wraz z armaturą)
- wymianę pomp ścieków surowych w przepompowni wewnętrznej oczyszczalni
- dostawę i montaż automatycznej stacji zlewnej z kratą zgrubną w kontenerze zewnętrznym,
- dostawę i montaż systemu dekantacji wody nadosadowej w zbiornikach osadu nadmiernego I i II,

- opracowanie systemu mechanicznego usuwania osadu z laguny hydroponicznej
- wymianę sprężarki na sprężarkę śrubową,
- wymiana dmuchaw powietrza na dmuchawy z osłonami dźwiękochłonnymi,
- uzupełnienie wyposażenia oczyszczalni o stację dozowania PIX,
- demontaż nieużywanej prasy osadu wraz z osprzętem

INSTALACJA ELEKTRYCZNA I AKPIA

- wymianę szafy sterowania oczyszczalną;
- wymianę sondy tlenowej;
- montaż sondy gęstości,
- naprawę oświetlenia placu;
- dostawę i konfigurację komputera dla instalacji AKPiA z oprogramowaniem do nadzoru i archiwizacji danych;
- podłączenie instalacji AKPiA do internetu;
- konfiguracja powiadomień SMS w przypadku awarii;

BRANŻA BUDOWLANA

- uzupełnienie wewnętrznej i zewnętrznej powłoki malarskiej zbiornika reaktora, oraz pomostu,
- uzupełnienie powłoki malarskiej laguny hydroponicznej (zbiornik, barierki), oczyszczenie i naprawa mocowań złóż biologicznych,
- wyrobienie odpowiednich spadków dna w lagunie hydroponicznej
- uzupełnienie zewnętrznej i wewnętrznej powłoki malarskiej zbiornika osadów nadmiernych w pomieszczeniu technicznym,
- malowanie ścian wewnętrznych obiektu
- wymiana drzwi wewnętrznych do dyżurki
- wymiana drzwi zewnętrznych w pomieszczeniu technicznym (dawne pomieszczenie prasy)
- wymiana drzwi zewnętrznych w pomieszczeniu laguny hydroponicznej
- wymiana brodzika i montaż kabiny prysznicowej w pomieszczeniu socjalnym
- wymiana kratki wentylacyjnych nad reaktorem i przy lagunie hydroponicznej

Wyżej wymieniony zakres prac jest niezbędny do dalszej eksploatacji oczyszczalni ścieków przez kolejne lata.

Układ technologiczny ciągu ściekowego oczyszczalni nie ulegnie zasadniczej zmianie i składać się będzie z:

- ❖ części mechanicznej zapewniającej usuwanie części stałych ze ścieków tj. skratek i piasku,
- ❖ części biologicznej zapewniającej osiągnięcie wymaganej rozporządzeniem redukcji zanieczyszczeń wyrażonych za pomocą wskaźników ChZT, BZT₅, zawiesiny ogólnej, zgodnie z wymaganymi efektami oczyszczania ścieków wraz z trzecim, biologicznym stopniem doczyszczania i naturalizacji ścieków oczyszczonych,
- ❖ części osadowej polegającej na stabilizacji tlenowej i zagęszczaniu grawitacyjnym

10. Szczegółowy opis proponowanego rozwiązania

10.1. Przebieg procesu

Układ oczyszczalni generalnie pozostaje bez zmian: ścieki świeżowodne dopływające do przepompowni zewnętrznej, kolektorem tłocznym kierowane będą bezpośrednio na zmodernizowany stopień mechaniczny tj. sitopiaskownik, który usytuowany będzie w budynku wielofunkcyjnym. Zadaniem sitopiaskownika będzie usuwanie zanieczyszczeń stałych tj. skratki i piasku. Praca sitopiaskownika realizowana będzie w trybie automatycznym. Piasek i skratki będą gromadzone w oddzielnych kontenerach. Z sitopiaskownika ścieki odpłyną grawitacyjnie, do przepompowni wewnętrznej, skąd kolektorem tłocznym przepompowane zostaną do hybrydowego, reaktora biologicznego. Istniejący reaktor biologiczny (usytuowany w budynku wielofunkcyjnym), zintegrowany jest z osadnikiem wtórnym, a proces prowadzony jest w oparciu o nowoczesną, hybrydową technologię w ciągłym przepływie czynnika.

Z reaktora biologicznego, oczyszczone i sklarowane ścieki przepłyną grawitacyjnie do trzeciego, biologicznego stopnia doczyszczania ścieków - laguny hydroponicznej (sztucznej rzeki). Z laguny hydroponicznej, ścieki, po pomiarze przepłyną grawitacyjnie do odbiornika.

Zsedymetowany w dolnej części reaktora osad będzie recyrkulowany do komory beztlenowej lub odprowadzany do zbiornika osadów nadmiernych (ZON) zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym za pomocą zatapialnej pompy osadu i zaworów kulowych z napędem elektrycznym.

Recyrkulacja i odprowadzanie osadu nadmiernego sterowane będą automatycznie w funkcji stężenia osadu zawieszonego w reaktorze. Stężenie mierzone będzie sondą gęstości.

Osad nadmierny odprowadzany będzie do istniejącego ZON I, gdzie będzie poddawany stabilizacji tlenowej oraz zagęszczaniu grawitacyjnemu. Po zagęszczeniu osad podawany będzie do zbiornika ZON II w celu dalszej stabilizacji tlenowej i zagęszczania grawitacyjnego, a następnie w postaci płynnej odbierany z oczyszczalni.

10.2. Projektowane zagospodarowanie terenu

W ramach inwestycji, do istniejącej infrastruktury dostawiony zostanie kontener stacji zlewnej z identyfikacją przewoźnika, pomiarem i separacją wstępną. Inne elementy zagospodarowania terenu pozostaną bez zmian.

10.3. Opis projektowanych rozwiązań technologicznych

10.3.1. Zewnętrzna przepompownia ścieków (istniejąca)

Zewnętrzna przepompownia ścieków świeżowodnych zlokalizowana na terenie oczyszczalni (poza budynkiem) będzie zmodernizowana w trakcie obecnie realizowanego przedsięwzięcia remontu przepompowni sieciowych. Należy zwrócić uwagę na fakt, że należy zmniejszyć wydajność pomp, a zwiększyć wysokość podnoszenia (pompy muszą przepompować ścieki do wyniesionego sitopiaskownika) w odpowiedniej ilości.

Konieczna zmiana parametrów pomp na:

- $Q_{\max} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$; 7 l/s (dotychczas: $115 \text{ m}^3/\text{h}$; 32 l/s)
- $H = 9,5 \text{ m}$, (dotychczas: 8 m s.w.)

10.3.2. Stacja zlewna ścieków dowożonych

Projektuje się nową stację zlewną w kontenerze zewnętrznym zlokalizowanym przy przepompowni zewnętrznej i zbiorniku ścieków dowożonych. Stacja wyposażona będzie w identyfikację przewoźnika, pomiar ilości i jakości zrzuconych ścieków oraz sito automatyczne. Ścieki dowożone, po przejściu przez stację zlewną trafią do zbiornika ścieków dowożonych.

Parametry techniczne sita: Przepływ max. $140 \text{ m}^3/\text{h}$; Materiały: sito spiralne , zbiornik sita, pokrywy i wsporniki ze stali szlachetnej AISI 304, spirala ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, motoreduktor w wykonaniu normalnym lakierowany.

Średnica strefy sita 300 mm; Średnica strefy transportu i prasowania 300 mm (Zbiornik sita z kompletnym okapturzeniem z odchylaną pokrywą, miejscem instalacyjnym sita, Perforacja sita 8 mm); Napęd [motoreduktor]; moc silnika 1,1 kW, 400V 50 Hz, klasa ochrony IP 55

10.3.3. Zbiornik ścieków dowożonych

Istniejący zbiornik ścieków dowożonych wykorzystany będzie do odświeżania i magazynowania ścieków dowożonych, skąd będą dozowane do procesu.

Parametry zbiornika:

- średnica wewnętrzna: $D = 2 \text{ m}$.
- wysokość całkowita: $H = 6 \text{ m}$.
- pojemność użyteczna komory $V = 12 \text{ m}^3$

Zbiornik wyposażony zostanie w system mieszająco – napowietrzający ASD, zapewniający wymieszanie, uśrednienie oraz zmniejszenie deficytu tlenowego, jaki niosą ze sobą ścieki dowożone. System ASD będzie zasilany z instalacji sprężonego powietrza do reaktora przez zawór regulacyjny oraz zawór z napędem elektrycznym z obejściem. Nadmiar powietrza z wnętrza zbiornika będzie ujęty i oczyszczony w biofiltrze usytuowanym na lub przy zbiorniku.

Biofiltr typu kominkowego wykonany z elementów chemoodpornych z biologicznym wkładem filtracyjnym o przepustowości około $18 \text{ m}^3/\text{h}$ i średnicy 400 mm ustawiony będzie na pokrywie zbiornika ewentualnie przy samym zbiorniku.

W celu pomiaru poziomu wypełnienia zbiornika, zbiornik wyposażony zostanie w sondę poziomu cieczy.

Zgromadzone w zbiorniku ścieków dowożonych ścieki będą dozowane do procesu za pomocą pompy zatapialnej bezpośrednio do komory sita sitopiaskownika.

Parametry pompy ścieków dowożonych (PSD):

$$Q = 21 \text{ m}^3/\text{h} = 5,8 \text{ l/s}$$

$$H = 9,5 \text{ m}$$

$$P = 1,5 \text{ kW}$$

napięcie zasilania: 400V

Sterowanie pompą przez automatykę oczyszczalni zgodnie z nastawami ustawionymi przez obsługę oczyszczalni oraz w zależności od poziomu cieczy w zbiorniku.

10.3.1. Przepompownia lokalna

Obecnie ścieki lokalne spływają grawitacyjnie do studni kraty ręcznej, po czym przepływają (również grawitacyjnie) do studni piaskownika. Istniejącą studnię kraty ręcznej należy wypłycić do poziomu wylotu do komory piaskownika i wyrobić kietę kierującą ścieki z kanalizacji lokalnej prosto do studni piaskownika. Studnię piaskownika należy opróżnić z obecnego wyposażenia i zamontować pompę zatapialną pompującą ścieki lokalne do komory sita w sitopiaskowniku.

Parametry pompy ścieków lokalnych (PSL):

$$Q = 25 \text{ m}^3/\text{h} = 7 \text{ l/s}$$

$$H = 5 \text{ m}$$

$$P = 1,1 \text{ kW}$$

napięcie zasilania: 400V

W przepompowni lokalnej należy przewidzieć przykrycie umożliwiające posadowienie sitopiaskownika oraz wyjęcie pompy oraz archiwizowany pomiar poziomu cieczy.

Odływ z obecnego sitopiaskownika do przepompowni wewnętrznej należy szczelnie wyprowadzić do góry w celu połączenia z wylotem sitopiaskownika.

10.3.2. Stopień mechaniczny

Jako stopień oczyszczania mechanicznego przewiduje się dostawę i montaż zblokowanego urządzenia do usuwania skratek i piasku - sitopiaskownika. Sitopiaskownik usytuowany będzie w pomieszczeniu prasy w miejscu obecnej ręcznej kraty koszonej i piaskownika wirowego. Rurociągi tłoczne doprowadzone do obecnej studni kraty ręcznej należy skierować do komory sita sitopiaskownika.

Po oczyszczeniu, ścieki odpłyną grawitacyjnie do istniejącej przepompowni wewnętrznej przez istniejący rurociąg podziemny.

Poniżej zestawiono parametry techniczne sitopiaskownika.

Część sita

- Sito ze stali nierdzewnej AISI 304
- Rama wsporcza sita z przyłączami ze stali nierdzewnej AISI 304
- Przenośnik ślimakowy zagęszczający i usuwający skratki.
- Silnik, sprzęgło i przekładnia wolnoobrotowa.
- System płuczący skratki i odprowadzający odcieki
- Obudowa urządzenia ze stali nierdzewnej AISI 304

Część piaskownika

- Zbiornik ze stali nierdzewnej AISI 304
- Przenośnik ślimakowy usuwający piasek urządzenia
- Przenośnik ślimakowy transportujący piasek wzdłuż zbiornika
- 2 silniki, 2 sprzęgła i 2 przekładnie wolnoobrotowe
- Instalacja przemywania piasku
- Konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej AISI 304

Tablica kontrolno sterująca oraz instrukcja obsługi i schematy podłączeniowe.

Parametry techniczne

Parametr	wartość
Przepustowość [l/s]	5-15
Średnica szczeliny sita [mm]	3
Średnica rury wlotowej [mm]	100-150
Średnica rury wylotowej [mm]	150-200
Moc zainstalowana [kW]	0,18x2+0,18= 0,54 kW
Zdolność usuwania piasku %	90% dla cząstek >0,2 mm

Podstawowe wymiary:

Parametr	wartość
Długość L [mm]	4200
Szerokość B [mm]	890-3300
Wysokość H [mm]	3200
Zrzut skratek H3 [mm]	Dostosowana po wymagań projektowych
Zrzut piasku H3 [mm]	Dostosowana po wymagań projektowych
Wlot H1 [mm]	1550
Wylot H2 [mm]	800

10.3.3. Wewnętrzna przepompownia ścieków (istniejąca)

Wewnętrzna przepompownia ścieków zlokalizowana pod posadzką budynku technologicznego (w pomieszczeniu laguny hydroponicznej) wyposażona jest w dwie pompy zatapialne produkcji Meprozet Brzeg typu 65PZM 3,0/RZ/4 z silnikami o mocy 3,0 kW. Zakłada się wymianę wyeksploatowanych już pomp na nowe o tych samych parametrach.

Parametry pomp w przepompowni wewnętrznej:

- pompa - szt. 2
- $Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ (7 l/s)
- $H = 13 \text{ m}$,
- $P = 3,0 \text{ kW}$
- napięcie zasilania: 400V

W przepompowni wewnętrznej należy wymienić armaturę oraz rurociągi tłoczne na rurociągi ze stali nierdzewnej.

10.3.4. Reaktor biologiczny

Hybrydowy reaktor biologiczny usuwa związki węgla, azotu i fosforu i składa się z następujących stref (komór): strefy beztlenowej (defosfatacji - uwalniania fosforu), strefy niedotlenionej (denitryfikacji) oraz strefy tlenowej (nitryfikacji). Reaktor biologiczny zaprojektowany został jako hybrydowy, tzn. – strefa niedotleniona wydzielona jest ścianami z biologicznych złóż przepływowych. Rozwiązanie to oparte jest na osadzie czynnym zawieszonym i osiadłym na niezatykających się zanurzonych złożach biologicznych o specjalnej konstrukcji chronionych w Urzędzie Patentowym RP wzorem przemysłowym pod numerem 17914. Hybrydowość reaktora pozwala na pracę przy zmiennym obciążeniu hydraulicznym i zmiennym obciążeniu ładunkiem zanieczyszczeń bez pogorszenia jakości odpływu. Reaktor jest wyposażony we wszystkie niezbędne do prowadzenia procesu elementy: urządzenia napowietrzające, przepływowe złoża biologiczne, rurociągi, armaturę, przyrządy kontrolno-

pomiarowe itp., dobrane z uwzględnieniem spodziewanych ilości i składu ścieków oraz parametrów prowadzonego procesu. W większości elementy te są już wyeksploatowane i należy je wymienić na nowe.

Strefa beztlenowa reaktora w formie stalowego zbiornika wewnątrz reaktora wyposażona jest w mieszadło mechaniczne, które wymaga wymiany wraz z prowadnicą. Nowe mieszadło jest na stanie oczyszczalni – należy zapewnić nową prowadnicę.

Elektryczne mieszadło mechaniczne o parametrach:

- moc silnika	0,55 kW
- średnica śmigła	240 mm
- zdolność mieszania	63 m ³
- maksymalny zasięg mieszania	11 m
- prąd pobierany	1,9 A, 400V
- cosφ	0,64
- napięcie zasilania:	400V

Strefa niedotleniona reaktora wydzielona jest ścianą stalową oddzielającą osadnik i ścianą zbudowaną z przepływowych złóż biologicznych co gwarantuje uzyskanie odpowiedniego (niewielkiego) stężenia tlenu w tej strefie.

Ściana osadnika ze stali nierdzewnej wymaga wymiany. Projektuje się demontaż obecnie zniszczonej konstrukcji i wykonanie całkowicie nowej ściany ze stali nierdzewnej - kwasoodpornej w gatunku 1.4301. Ściana montowana będzie na terenie oczyszczalni z arkuszy blachy wzmacnianych profilami, obręczami i śrubami. Całość mocowana będzie do konstrukcji pomostu oraz betonowej podbudowy zbiornika. Jej konstrukcja nie będzie połączona z konstrukcją nośną dla złóż biologicznych (co spowodowało zniszczenie dotychczasowej ściany stalowej).

Obecnie istniejącą przegrodę z przepływowych złóż biologicznych wraz z konstrukcją wsporczą należy zdemontować. Nowa przegroda ze złóż przepływowych będzie w formie pakietów o szerokości 1 m i głębokości 3 m w specjalnych, stalowych ramkach podwieszonych do konstrukcji pomostu za pomocą belek z profilu o wymiarach 50x20x2mm ze stali nierdzewnej z uchwyty. Taki sposób wykonania ściany umożliwi jej demontaż i montaż bez opróżniania reaktora, a ewentualny ciężar zasiedlonych złóż przepływowych podczas opróżniania reaktora nie będzie miał wpływu na stalową ścianę osadnika.

Strefa tlenowa reaktora wyposażona jest w system napowietrzania ASD zapewniający odpowiednie natlenienie, mieszanie i transport ścieków wraz z osadem.

10.3.5. System napowietrzania

Zastosowany system napowietrzania tworzą ASD - aeratory strumieniowe denne/drobnopęcherzykowe. System ASD chroniony jest w Urzędzie Patentowym RP wzorem przemysłowym pod numerem 16162.

Jest to oryginalne rozwiązanie, które poza funkcją podstawową tj. dostarczania jak największej ilości tlenu dostępnego dla biorącej udział w procesie biomasy, również intensywnie miesza ścieki w całym profilu. Urządzenia te są integralną częścią samosterownego systemu prowadzenia procesu w komorze reaktora biologicznego. Prawidłowo zaprojektowany i wykonany układ napowietrzania autoryzowany przez licencjodawcę gwarantuje, że nawet przy małych wydatkach powietrza nie wystąpi zjawisko niepożądanego sedymentacji osadu.

W reaktorze zastosowano aeratory głębokie (6 szt.) zamontowane na głębokości ok. 7 m zasilane sprężarką oraz aeratory wysokie (4 szt.) - zamontowane na głębokości ok. 4 m zasilane dmuchawami typu Roots. Aeratory należy zdemonstować, wyczyścić i zamontować ponownie.

10.3.6. Stacja sprężonego powietrza

Do napowietrzania reaktora przez aeratory wysokie przewidziane są dwie dmuchawy (jedna robocza + jedna rezerwowa) typu Roots. Zostaną one wymienione na nowe dmuchawy z gwarancją, osłonami dźwiękochłonnymi i uzupełnione o falowniki, a nowa automatyka oczyszczalni zapewni pracę naprzemienną, tak aby czas pracy urządzeń był zbliżony. System sterowania wydajnością dmuchaw zostanie powiązany z pomiarem stężenia tlenu w komorze biologicznej, a możliwość regulacji wydajności dmuchaw przez falowniki umożliwi zwiększanie lub zmniejszanie intensywności napowietrzania w zależności od bieżących potrzeb.

Parametry dmuchawy:

$$Q = 2,8 \text{ m}^3/\text{min} \quad H = 500$$

$$P = 4,0 \text{ kW}$$

napięcie zasilania: 400V

Do napowietrzania i odpompowania osadu z dna reaktora przez aeratory głębokie obecnie wykorzystuje się sprężarkę tłokową, zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym. Projektuje się wymianę sprężarki tłokowej na śrubową o parametrach:

Parametry sprężarki:

$$Q = 0,47 \text{ m}^3/\text{min} \quad H =$$

$$9,75 \text{ bar} \quad P = 4 \text{ kW}$$

napięcie zasilania: 400V

Rozdzielcze rurociągi powietrza (kolektory) zostaną wymienione na rurociągi ze stali nierdzewnej, zaś rurociągi rozprowadzające na rury PE lub PP. Dla powietrza sprężonego (ze sprężarki) można zastosować inne przewody pneumatyczne dostępne na rynku.

Aeratory wysokie zasilane będą oddzielnie z kolektora przez zespół podłączeniowy umożliwiający regulację wydatku oraz przepłukanie instalacji i dyszy aeratora wodą pod ciśnieniem.

10.3.7. Laguna hydroponiczna

Laguna hydroponiczna stanowi III biologiczny stopień doczyszczania ścieków. Z nasadzeniami roślinnymi na przepływowych złożach biologicznych i napowietrzaniem doczyszczają i naturalizują ścieki oczyszczone. Przewidziano:

- usunięcie roślin z laguny do przechowalni (po kilka sztuk z każdego gatunku należy przechować w pojemniku z wodą, do późniejszego zasiedlenia laguny po remoncie)
- wyczyszczenie laguny z osadów
- demontaż wyposażenia laguny hydroponicznej (aeratory ASD i złoża biologiczne)
- uzupełnienie ubytków betonu na ścianach pionowych,
- zwiększenie skosu podłużnego dna – wykonanie trzech progów i czterech miejsc gromadzenia osadu. W celu zwiększenia spadku skosów dna należy wykonać trzy progi dzieląc dno laguny na cztery części. Ze względu na fakt, że instalacja ogrzewania podłogowego laguny nie spełniała swojego zadania, należy ją usunąć i wykorzystać jej grubość do obniżenia najniższych fragmentów dna laguny (zwiększenie skosów).
- wykonanie instalacji do mechanicznego usuwania osadów z laguny w postaci zatapialnej pompy przenośnej, spuszczonej w najniższe miejsca dna laguny i odpompowanie osadów do kanalizacji wewnętrznej. Wzdłuż laguny, na barierkach umocowany będzie przewód PVC DN50 poprowadzony ze spadkiem do wpustu podłogowego znajdującego się przy początku laguny, posiadający wloty w postaci trójkątów (o kącie 45°) dla króćca tłocznego pompy odpompowującej osady z laguny.
- poprawienie mocowania złóż i aeratorów.

Proponowana pompa przenośna o parametrach technicznych:

- wykonanie korpusu: stal kwasoodporna
- wydajność max: 250 l/min (4 l/s ; 15 m³/h)
- wysokość podnoszenia max: 8 m s.w.
- moc: 0,55 kW
- napięcie zasilania: 230 V

10.3.8. Pompa i rozdział osadu

W najniższym punkcie reaktora biologicznego usytuowana jest zatapialna pompa osadu, której rurociąg tłoczny poprowadzony jest w rurze centralnej, a następnie rozgałęziony jest na recyrkulowany (do komory beztlenowej reaktora) i nadmierny (do ZON). Obecnie rozdział strumieni osadu następuje za pomocą przepustnic z napędem elektrycznym.

Przewidziano:

- wymianę wyeksploatowanej pompy zatapialnej na nową, z sondą wilgotności do kontroli szczelności, wolnym przelotem kulowym 50 mm, z wirnikiem otwartym śrubowo-odśrodkowym. Pompa montowana w rurze centralnej reaktora - wylot

pompy skierowany do góry ze złączem strażackim DN50. Pierwszy, pionowy odcinek tłoczny będzie elastyczny - wąż płaskoskładany.

- wymianę przepustnic na zasuwę lub zawory kulowe z napędem elektrycznym.

Parametry pompy osadu:

$$Q = 25 \text{ m}^3/\text{h} = 7 \text{ l/s}$$

$$H = 5 \text{ m}$$

$$P = 1,1 \text{ kW}$$

napięcie zasilania: 400V

Ilość osadu nadmiernego odprowadzanego do ZON będzie regulowana przez automatykę za pomocą czasu pracy pompy oraz czasu otwarcia zaworów z napędem elektrycznym na podstawie wskazań sondy gęstości i zadanych parametrów.

10.3.9. Zbiorniki osadu nadmiernego ZON I i ZON II

Zbiorników osadu nadmiernego są dwa i oba pozostają w eksploatacji. Projektuje się wyposażenie zbiorników zewnętrznych (ZON II) w system napowietrzania (aeratory ASD szt. 4) w celu dalszej stabilizacji tlenowej osadu oraz przeciwdziałaniu uciążliwym zapachowo procesom beztlenowym. Powietrze do ZON będzie podawane z dmuchaw dla reaktora biologicznego. Zbiorniki wyposażać należy również w system dekantacji wód nadosadowych – dekantery ręczne, podwieszone na żurawikach wyposażone w pompy o parametrach:

wykonanie korpusu: stal kwasoodporna

- wydajność max: 250 l/min (4 l/s ; 15 m³/h)
- wysokość podnoszenia max: 8 m s.w.
- moc: 0,55 kW
- napięcie zasilania: 230 V

Odprowadzenie wód nadosadowych – do kanalizacji wewnętrznej obiektu lub bezpośrednio do komory sita sitopiaskownika.

10.3.10. Stacja odwadniania osadu nadmiernego

Dotychczasowa, wyeksploatowana stacja odwadniania osadu w postaci prasy komorowej usytuowanej w budynku technologicznym zostanie zdemontowana. Zagęszczony grawitacyjnie osad będzie wywożony do utylizacji w postaci płynnej, a na miejscu prasy zamontowany będzie agregat prądotwórczy.

10.3.11. Instalacja dozowania PIX

Dla celów polepszenia sedymentacji osadu projektuje się stację dozowania PIX w postaci zbiornika z tworzyw sztucznych o pojemności 1 m³ z zabudowaną pompą membranową. Wylot z pompy należy zamontować przy wylocie strugi ścieków z aeratora w reaktorze biologicznym.

Parametry pompy PIX:

- moc 30 W
- napięcie 230 V
- Q_{max} = 0,7 l/h,
- P_{max} = 8 bar

10.4. Opis projektowanych prac budowlanych i instalacyjnych

10.4.1. Prace budowlane

Demontaż ogrzewania podłogowego w dnie laguny i wyrobienie nowych skosów dna laguny hydroponicznej (3 progi, 4 miejsca na osad)

Wymiana drzwi wewnętrznych w sterowni (drzwi 90cm),

Wymiana drzwi zewnętrznych oczyszczalni w pomieszczeniu technicznym (1,94 x 2,34 m) oraz pomieszczeniu laguny hydroponicznej (przy przepompowni zewnętrznej (1,94 x 2,34 m).

W części technologicznej budynku konieczne jest malowanie barierek laguny hydroponicznej, zbiornika reaktora biologicznego oraz zbiornika ZON.

Należy przewidzieć malowanie ścian w części technicznej i socjalnej farbą zmywalną.

10.4.2. Instalacje sanitarne

Wymiana krutek wentylacyjnych nad reaktorem (4 szt. o wymiarach 50x80cm).

Wymiana krutek wentylacyjnych przy lagunie hydroponicznej (2 szt. o wymiarach 100x50cm) z żaluzją.

W pomieszczeniu socjalnym, w umywalni należy wymienić brodzik na nowy o wymiarach 90x90 cm oraz zamontować kabinę prysznicową.

10.4.3. Instalacje elektryczne i AKPiA

Zakres prac związanych z instalacją elektryczną będzie określony w oddzielnym projekcie.

Wytyczne dla sterowania i automatyki są opisane w kolejnym punkcie niniejszego projektu.

11. Sterowanie

11.1. Ogólny opis systemu sterowania

11.1.1. System sterowania procesem oczyszczania

Do nadzorowania i sterowania technologicznego oczyszczalni służyć będą niezbędne punkty pomiarowe. Wyniki pomiarów mają być przekazywane do urządzeń automatycznego przetwarzania wartości pomiarowych i danych sterowniczych. Sterowanie pracą oczyszczalni musi odbywać się za pomocą swobodnie programowalnych urządzeń automatyzujących, z których informacje muszą być przekazywane do układu centralnego kierowania procesem technologicznym.

Przewiduje się automatyczny system sterowania i nadzoru procesami technologicznymi, skąd informacje mają być przekazywane do komputera zlokalizowanego w dyżurce.

Wszystkie zainstalowane punkty pomiarowe oraz urządzenia regulacyjne muszą być:

- wypróbowane i przystosowane do techniki oczyszczania ścieków,
- przystosowane do łatwego sprawdzania, kalibrowania wtórnego i konserwowania przez użytkownika, przy minimalnym nakładzie pracy i środków.

Przewidziano generalnie punkty pomiarowe z sygnałem wyjściowym 0÷20 mA.

System sterowania i nadzoru ma posiadać następujące funkcje podstawowe:

- rejestracja zdarzeń,
- przedstawianie stanu urządzeń i zbieranych danych,
- nadzór i meldowanie,
- obsługa urządzeń (możliwość zdalnego załączania, wyłączenia i funkcji Auto),
- sterowanie,
- regulacja parametrów,
- rejestracja wartości,
- protokolowanie oraz związane z tym zasadnicze zadania do wykonania,
- centralny nadzór wszystkich urządzeń technologicznych poprzez zbieranie, przedstawianie i opracowanie całości meldunków eksploatacyjnych, zakłóceń i alarmowych,
- zbieranie, przedstawianie i opracowywanie ogólnych zadanych wartości granicznych wewnętrznych i zewnętrznych,
- centralne zbieranie, przedstawianie i przetwarzanie wszystkich ustalonych danych pomiarowych odnoszących się do specyficznych wartości elektrycznych i związanych z procesem oczyszczania,
- przedstawienie urządzeń technologicznych eksploatacyjnych w postaci obrazów o pełnej kolorowej grafice, podświetlanie wszystkich aktualnie specyficznych punktów procesu, obsługa urządzeń za pomocą myszy,

Automatyczny system sterowania i nadzoru musi spełniać następujące funkcje:

- zbieranie i archiwizowanie wszystkich danych (cyfrowych, analogowych, licznikowych) przez co najmniej 5 lat,
- wykonywanie określonych funkcji sterujących i regulacyjnych, związanych z przyporządkowanymi urządzeniami,

11.1.2. Technika pomiarowa i regulacyjna

Przewidziane są generalnie punkty pomiarowe z sygnałem wyjściowym 0÷20 mA. Wszystkie przewidziane urządzenia pomiarowe i regulacyjne zostaną wyposażone w ochronę antyprzepięciową, a w szczególności:

- zasilanie,
- elektrody,
- ochronę impulsów.

11.1.3. Objaśnienia i opis poszczególnych funkcji obwodów

a) Komputer sterujący:

W dyżurce za pomocą myszki i klawiatury komputera będzie możliwe sterowanie całym procesem technologicznym, zdalne załączanie i wyłączenie urządzeń, przedstawianie funkcji pracy (manual/auto) itp.

b) Rozdzielnia:

Miejscowe uruchomienie i zatrzymanie urządzeń na płycie czołowej drozdzielni - przełącznik Auto-0-Praca.

- c) Obsługa miejscowa:
Każde urządzenie musi posiadać wyłącznik remontowy blisko miejsca obsługi. Obsługa miejscowa urządzenia jest możliwa tylko po użyciu wyłącznika remontowego.
- d) Praca ręczna i automatyczna:
Wybieranie rodzaju pracy odbywa się przełącznikiem posiadającym pozycje przełączeniowe: „Praca - 0 - Automatycznie” na rozdzielni lub skrzynce sterowania miejscowego. Sterowanie wszystkich napędów może odbywać się ręcznie - przez przełączenie w pozycję „praca” miejscowo lub „załącz” w trybie manual na komputerze albo samoczynnie z obwodów automatycznego sterowania i regulacji.
- e) Wyłącznik awaryjny działa w obwodzie awaryjnego wyłączenia poszczególnych napędów lub grup napędów. Funkcje łączeniowe i sterownicze odpowiadają przepisom bezpieczeństwa.

11.1.4. Wytyczne dla automatyki

- Stacja zlewna ścieków dowożonych - posiada własną automatykę. Jeżeli będzie to możliwe należy przewidzieć sygnał pracy i awarii urządzenia
- Pompa ścieków dowożonych PSD – jeżeli poziom ścieków jest powyżej zadanego, to praca xx minut, czas cyklu yy minut aż do spompowania do poziomu minmin. Po przekroczeniu poziomu min pompa znowu załącza się w zadanym cyklu. W przypadku przekroczenia poziomu alarmowego - włącza się na stałe aż do obniżenia tego poziomu do maksymalnego, kiedy wchodzi w tryb czasowy. Pompa ma się nie załączyć, gdy pracuje pompa w przepompowni zewnętrznej.
- Pompa ścieków lokalnych PSL w przepompowni lokalnej – jeżeli poziom ścieków jest powyżej zadanego, to praca xx minut, czas cyklu yy minut aż do spompowania do poziomu minmin. Po przekroczeniu poziomu min pompa znowu załącza się w zadanym cyklu. W przypadku przekroczenia poziomu alarmowego - włącza się na stałe aż do obniżenia tego poziomu do maksymalnego, kiedy wchodzi w tryb czasowy. Pompa ma się nie załączyć, gdy pracuje pompa w przepompowni zewnętrznej.
- Sitopiaskownik SP – posiada automatykę własną, należy przewidzieć sygnał: praca, awaria, wyłączenie urządzenia.
- Pompy PW1 i PW2 w przepompowni wewnętrznej – pracują naprzemiennie, po osiągnięciu zadanego poziomu pracy. Jeżeli pomimo pracy jednej pompy poziom wzrośnie powyżej poziomu alarmowego uruchamia się druga pompa do osiągnięcia poziomu MAX, gdzie znowu pracuje jedna pompa
- Mieszadło zatapialne – praca stała. Należy monitorować pracę mieszadła.
- Sonda tlenowa – ma sterować dmuchawami wg zadanego algorytmu (utrzymywać zadane stężenie tlenu) za pomocą regulatora PID. W sytuacji krytycznej, obsługa ma mieć możliwość uruchomienia ręcznie drugiej dmuchawy. Należy archiwizować wskazania sondy w czasie i mieć możliwość pokazania ich na wykresie.
- Sonda stężenia osadu - steruje odprowadzaniem osadu nadmiernego tzn. otwarciem zaworu odprowadzającego osad nadmierny (ONZ) i zamknięciem zaworu na osadzie

recyrkulowanym (ORZ). Czasy otwarcia i algorytm pracy zaworów podany będzie przez technologa podczas rozruchu oczyszczalni. Należy przewidzieć uzależnienie pracy pompy osadu od zakończenia ruchu zaworów. Należy archiwizować wskazania sondy w czasie i mieć możliwość pokazania ich na wykresie.

Pompa osadu PO – pompa ma pracować xx,x minut, czas cyklu yy minut. Pompa ma nie pracować, gdy zawory osadu są w stanie przełączania.

Zawory kulowe z napędem elektrycznym ONZ i ORZ – otwierane naprzemiennie w zależności od stężenia osadu. Gdy stężenie osadu będzie powyżej zadanego, w każdym cyklu pompowania pompy osadu zawory mają się ustawić na odprowadzanie osadu, pompa ma zapracować na ilość minut wyliczoną wg wzoru:

$T = [GST(\text{gęstość zadana}) - G(\text{gęstość odczytana z sondy})] * \text{współczynnik}(zz,zz) + \text{MIN}(\text{minimalny czas pracy pompy PO})$

Czyli - należy mieć możliwość wprowadzenia takich zmiennych:

GST - gęstość zadana, do której układ będzie dążył

xx,x sekund - czas pracy pompy w cyklu recyrkulacji

yy minut - czas sekwencji pracy pompy (przeważnie 30 minut)

zz,zz - współczynnik do gęstości

MIN [sekund] - minimalny czas pracy pompy PO

Układ powinien pracować tak:

- pomiar gęstości (w jednym momencie, na początku cyklu) - jeżeli jest poniżej zadanej, to uruchamiamy cykl recyrkulacji, który wygląda tak:

zawory ustawione w pozycji normalnej: ONZ zamknięty, ORZ otwarty; praca pompy osadu przez xx,x minut, postój do końca cyklu (przez yy – xx,x minut) + pomiar gęstości.

Jeżeli pomiar gęstości wyjdzie powyżej zadanej, automatyka wylicza czas pracy pompy w trybie odprowadzania osadu T i cały cykl wygląda tak:

przestawienie zaworów na odprowadzanie osadu (ONZ otwarty, ORZ zamknięty);

praca pompy PO przez czas T; przestawienie zaworów w pozycję normalną; praca

pompy osadu przez xx,x – T minut; postój pompy do końca cyklu; pomiar gęstości

Należy archiwizować stan zaworów oraz czas pracy pompy w czasie – m.in. w formie wykresu w czasie.

Dmuchawy powietrza DM1, DM2 – pracujące naprzemiennie okresowo (zmiana co zadaną ilość dni). Praca na falowniku z wydajnością sterowaną przez sondę tlenową.

Sprężarka śrubowa SPR – praca automatyczna w przypadku ubytku ciśnienia w zbiorniku.

Przepływomierz – należy pokazać aktualny przepływ chwilowy, przepływ w dobie oraz wykres przepływu chwilowego w czasie

Systemy dekantacji osadu DEK1 i DEK2 w ZON I i ZON II. Dekantację prowadzić należy ręcznie kontrolując poziom wody nadosadowej, żeby nie odpompować wyseparowanego osadu.

Pompa dozowania PIX PPIX – możliwość załączania i wyłączania pompy zdalnie z komputera w razie potrzeby, dawka ustawiana ręcznie.

11.2. Zestawienie punktów pomiarowych

ZESTAWIENIE POMIARÓW IŁOŚCIOWYCH:

Lp.	Rodzaj pomiaru	Rodzaj miernika	Ilość mierników	Jednostki
1	2	3	4	5
1.	Ilość ścieków oczyszczonych odprowadzanych 45 - 75	Głowica pomiarowa G 1 UNIPROD (istniejąca)	1 szt.	m ³ /d

ZESTAWIENIE POMIARÓW PARAMETRÓW TECHNOLOGICZNYCH (docelowo):

Lp.	Obiekt	Rodzaj pomiaru	Rodzaj miernika	Jednostki	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	Przepompownia zewnętrzna	Pomiar poziomu ścieków w komorze	sonda hydrostatyczna	m	Pomiar do kontroli i automatycznego sterowania pracą pomp
		UWAGA! Pompownia będzie zmodernizowana w oddzielnym przedsięwzięciu, jednakże należy przewidzieć wizualizację i archiwizację poziomu napełnienia oraz czasu pracy pomp.			
2.	Przepompownia lokalna	Pomiar poziomu ścieków w komorze	sonda hydrostatyczna	m	Pomiar do kontroli i automatycznego sterowania pracą pompy
3.	Oczyszczanie mechaniczne - sitopiaskownik	Automatyka własna fabryczna	-	-	Wizualizacja pracy, awarii i wyłączenia urządzenia
4.	Przepompownia wewnętrzna	Pomiar poziomu ścieków w komorze	sonda hydrostatyczna	m	Pomiar do kontroli i automatycznego sterowania pracą pomp
5.	Bioreaktor	Pomiar stężenia tlenu;	sonda tlenowa	mgO ₂ /dm ³	Pomiar on-line
		Pomiar gęstości osadu;	sonda gęstości	kg/m ³	Pomiar on-line
6.	Zbiornik osadu nadmiernego ZON I	Pomiar poziomu cieczy w zbiorniku	sonda hydrostatyczna	m	Sterowanie napowietrzaniem, informacja o napełnieniu
7.	Zbiornik osadu nadmiernego ZON II	Pomiar poziomu cieczy w zbiorniku	sonda hydrostatyczna	m	Sterowanie napowietrzaniem, informacja o napełnieniu
8.	Zbiornik ścieków dowożonych	Pomiar poziomu cieczy w zbiorniku	sonda hydrostatyczna	m	Sterowanie pompą, napowietrzaniem, informacja o napełnieniu
9.	Stacja odwadniania osadów (prasa)	Automatyka własna fabryczna	Uzgodniono demontaż urządzenia wraz z osprzętem.		

Szczegółowe wytyczne dla automatyki będą ujęte w oddzielnym opracowaniu. Należy przewidzieć oprogramowanie nadzorujące przebieg procedu technologicznego i szczegółowe uwiadamianie oraz archiwizację różnych pomiarów zgodnie z wytycznymi technologa w trakcie rozruchu i pracy próbnej oczyszczalni.

ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH {ZSD}				
7.	Pomiar poziomu ścieków	1 szt.		projekt.
8.	Pompa zatapialna typ: N438 Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> • medium: ścieki dowożone • rodzaj pompy: zatapialna, • wydajność : 5 l/s ; 18 m³/h, • wysokość podnoszenia: 9,5 m s.w., • moc: 3 kW 	1 szt.	0	istniejąca do demontażu
9.	Pompa zatapialna Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> • medium: ścieki komunalne • rodzaj pompy: zatapialna, • wydajność : 5,8 l/s ; 21 m³/h, • wysokość podnoszenia: 9,5 m s.w., • moc: 1,5 kW • napięcie zasilania: 400 V 	1 szt.	1,5	projekto- wana PSD
PRZEPOMPOWNIA LOKALNA {PL}				
10.	Pomiar poziomu ścieków	1 szt.		projekt.
11.	Pompa zatapialna Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> • medium: ścieki komunalne • rodzaj pompy: zatapialna, • wydajność : 7 l/s ; 25 m³/h, • wysokość podnoszenia: 5 m s.w., • moc: 1,1 kW • napięcie zasilania: 400 V 	1 szt.	1,1	projekto- wana PSL
OCZYSZCZANIE MECHANICZNE				
12.	Sitopiaskownik (własna szafa sterownicza) Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> • przepustowość: 15 l/s ; 54 m³/h, • prześwit sita: 3 mm, • łączna moc napędów: ok. 1,26 kW • napięcie zasilania: 400 V 	1 szt.	1,26	projekto- wany SP
PRZEPOMPOWNIA WEWNĘTRZNA {PSW}				
13.	Pompa zatapialna MEPROZET BRZEG typ 65PZM 3,0/RZ/4 Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> • medium: ścieki oczyszcz.mech. • rodzaj pompy: zatapialna, • wydajność : 25 m³/h ; 7 l/s • wysokość podnoszenia: 13 m s.w., • moc: 3 kW • napięcie zasilania: 400 V 	2 szt.	2 x 3 = 6	istniejące do wymiany PW1 PW2
14.	Pomiar poziomu ścieków	1 szt.		

REAKTOR BIOLOGICZNY {RB}				
15.	Mieszadło zatapialne szybkoobrotowe Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> • średnica śmigła: 240 mm, • prędkość obrotowa śmigła: 675 obr/min., • moc nominalna silnika: 0,55 kW, • prąd przy 400V: 1,9 A • Cos φ: 0,64 • sprawność: 65 % • zasilanie: 400 V, • ciężar mieszadła: 28,7 kg, • napięcie zasilania: 400 V Wypożyczenie dodatkowe – żuraw o udźwigu 150 kg, liny ze stali kwasoodpornej, wyciągarka z napędem ręcznym, konstrukcja wsporcza do mocowania mieszadła ze stali kwasoodpornej.	1 szt.	0,55	istniejące MZ
16.	Sonda Tlenowa	1 szt.		do wymiany
17.	Sonda stężenia osadu	1 szt.		projekt.
18.	Pompa zatapialna N433/1 Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> • medium: ścieki z osadem czynnym • rodzaj pompy: zatapialna, • wydajność : 15 m³/h 4 l/s, • wysokość podnoszenia: 8 m s.w., • moc: 1,5 kW • napięcie zasilania: 400 V 	1 szt.	0	istniejąca do demontażu
19.	Pompa zatapialna Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> • medium: ścieki z osadem czynnym • rodzaj pompy: zatapialna, • wydajność : 25 m³/h 7 l/s, • wysokość podnoszenia: 5 m s.w., • moc: 1,1 kW • napięcie zasilania: 400 V 	1 szt.	1,1	projektowana PO
20.	Przepustnice międzykołnierzowe z napędem elektrycznym <ul style="list-style-type: none"> • średnica DN 65 • napęd elektryczny 0,2 kW 	2 szt.	0	istniejące do demontażu
21.	Zawory kulowe kołnierzowe z napędem elektrycznym <ul style="list-style-type: none"> • średnica DN 65 • napęd elektryczny 0,2 kW 	2 szt.	2 x 0,2 = 0,4	projekt. ONZ ORZ

STACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA				
22.	Dmuchała typu Roots'a dostarczająca powietrze do ASD wysokich w reaktorze: Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> wydajność: ok. 2,8 m³/min, ciśnienie: 5,00 mbar, wyposażona w obudowę dźwiękochłonną silnik elektryczny: <ul style="list-style-type: none"> moc silnika: 4 kW, napięcie: 400V, 50 Hz, klasa ochrony: IP 55, przystosowany do współpracy z falownikiem, z zabezpieczeniem termicznym PTC. 	2 szt. (1+1)	2 x 4 = 8	do wymiany - nowe dmuchawy z obudowam i dźwięko- chłonnymi DM1 DM2
23.	Sprężarka tłokowa dostarczająca powietrze do ASD głębokich w reaktorze: Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> wydajność: ok. ... m³/min, ciśnienie: 11 bar, silnik elektryczny: <ul style="list-style-type: none"> moc silnika: 4 kW, napięcie: 400V, 50 Hz, zbiornik sprężonego powietrza 270 l 	1 szt.	0	istniejąca do demontażu
24.	Sprężarka śrubowa dostarczająca powietrze do ASD głębokich w reaktorze. Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> wydajność: ok. 0,47 m³/min, ciśnienie: 9,7 bar, silnik elektryczny: <ul style="list-style-type: none"> moc silnika: 4 kW, napięcie: 400V, 50 Hz, zbiornik sprężonego powietrza 200 l 	1 szt.	4	projekto- wana SPR
LAGUNA HYDROPONICZNA {LH}				
25.	Przepływomierz	1 kpl.		istniejący
ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO I {ZONI}				
26.	System dekantacji z pompą zatapialną na żurawiku (sterowanie ręczne załącz/wyłącz przy zbiorniku). Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> medium: woda wydajność max: 250 l/min ; 15 m³/h wysokość podnoszenia max: 8 m s.w. moc: 0,55 kW napięcie zasilania: 230 V prąd 4,6 A 	1 kpl.	0,55	projekto- wany DEK1
27.	Pomiar poziomu cieczy	1 szt.		projekt.

ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO II (zewn.) {ZON II}				
28.	System dekantacji z pompą zatapialną na żurawiku (sterowanie ręczne załącz wyłącz przy zbiorniku). Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none">• medium: woda• wydajność max: 250 l/min ; 15 m³/h• wysokość podnoszenia max: 8 m s.w.• moc: 0,55 kW• napięcie zasilania: 230 V• prąd 4,6 A	1 kpl.	0,55	projekto- wany DEK2
29.	Pomiar poziomu cieczy	1 szt.		projekt.
STACJA ODWADNIANIA OSADU NADMIERNEGO (własna szafa sterownicza)				
UWAGA! Uzgodniono demontaż prasy				
30.	Pompa śrubowa osadu	1 szt.	2,2	do demontażu
31.	Prasa komorowa	1 szt.	2,6	
32.	Stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu	1 szt.		
33.	Pompa polielektrolitu	1 szt.		
INSTALACJA DOZOWANIA PIX {PIX}				
34.	Pompa dozowania PIX napędzana elektromagnesem: <ul style="list-style-type: none">• moc 30 W• napięcie 230 V• Q_{max} = 0,7 l/h,• P_{max} = 8 bar	1 szt.	0,03	projekto- wana PPIX
AUTOMATYKA I STEROWANIE				
35.	System SCADA z komputerem z systemem	1 szt.		projekt.

ZESTAWIENIE POZOSTAŁYCH ELEMENTÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

- gniazda wtykowe (3,0) na reaktorze, przy lagunie i w innych miejscach tak, żeby do każdego miejsca w oczyszczalni był dostęp z prądem przy pomocy jednego przedłużacza
- oświetlenie zewnętrzne (2,4) 2 słupy + 2 naścienne = 4 szt x 75W do wymiany na oprawy zewnętrzne LED. Wymiana przewodów zasilających.
- oświetlenie laguny (2,8) 7 szt oprawy z żarówkami
- oświetlenie wewnętrzne (2,2) 4 szt x 150W (reaktor)
- oświetl. dyżurka (3,2) prasa, magazyn: 7 szt świetlówki 2x40W
- ogrzewanie warsztat (3,2) brak
- ogrzewanie laguna (2 x 3,2) do likwidacji
- ogrzewanie sterownia (2 x 3) brak
- ogrzewanie dyżurka ogrzewanie podłogowe - do wymiany sterownik (termostat)

13. Kolejność wykonania prac

- 1 Przygotowanie oczyszczalni do wyłączenia i przebudowy:
 - obniżenie stężenia osadu w reaktorze do ok. 2 kg sm/m³ oraz wywiezienie zgromadzonego osadu nadmiernego z terenu oczyszczalni
 - przygotowanie dodatkowych zbiorników jako tymczasowe zbiorniki magazynowe osadu (ZSD) oraz zbiorniki do prowadzenia częściowego procesu oczyszczania ścieków (ZON II) w celu zmniejszenia ilości ścieków surowych wywożonych z oczyszczalni i utrzymania przy życiu osadu czynnego wpracowanego na tym obiekcie – tzn.:
 - a) wyposażenie zbiornika ZON II w urządzenia systemu napowietrzania ASD
 - b) wyposażenie zbiornika ZSD w system napowietrzania (ASD + zasilenie powietrza)
 - c) zapewnienie możliwości przepompowania ścieków surowych z pompowni zewnętrznej do sitopiaskownika tymczasowo usytuowanego na zewnątrz,
 - d) dostawa i uruchomienie sitopiaskownika tymczasowo usytuowanego na zewnątrz budynku
 - e) zapewnienie dopływu ścieków surowych z sitopiaskownika do ZON II będącego reaktorem tymczasowym
 - f) zapewnienie możliwości odpompowania sklarowanych ścieków oczyszczonych z ZON II do studzienki odpływowej
 - organizacja tymczasowego procesu oczyszczania ścieków (jako ręczny SBR) w istniejącym, napowietrzanym zbiorniku podziemnym ZON II
 - opróżnienie zbiornika procesowego, laguny hydroponicznej oraz skoordynowane z organizacją taboru asenizacyjnego do wywozu dopływających ścieków surowych.
- 2 Realizacja wszystkich prac technologicznych, elektrycznych i AKPiA z wyjątkiem przeniesienia sitopiaskownika w miejsce docelowe
- 3 Przeprowadzenie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego oraz biologicznego przebudowanego reaktora biologicznego z użyciem osadu z tymczasowego ciągu technologicznego i osiągnięcie efektu ekologicznego wymaganego pozwoleniem wodnoprawnym
- 4 Przeniesienie sitopiaskownika na miejsce docelowe, podłączenie i sprawdzenie prawidłowości przepływu przez układ
- 5 Odpompowanie zawartości ZON II do reaktora biologicznego
- 6 Zakończenie prac.

14. Spis rysunków

1. Schemat technologiczny
2. Rzut oczyszczalni – parter
3. Rzut oczyszczalni – piętro
4. Przekroje przez lagunę hydroponiczną