

**HEKO****Halina Karmolińska – Słotkowska**

ul. Jugosłowiańska 41

60-301 Poznań

tel. (0-61) 843-09-94

fax (0-61) 843-09-94

e-mail: heko@heko.poznan.pl

**Urząd Miejski w Torzymiu**

ul. Wojska Polskiego 32

66-235 Torzym

tel. 68 341 3012

[www.torzym.pl](http://www.torzym.pl)[e.mail:urząd@torzym.pl](mailto:urząd@torzym.pl)

**PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY  
DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA „ROZBUDOWA I MODERNIZACJA  
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W TORZYMIU”**

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO		
Oczyszczalnia Ścieków Torzym ul. Łąkowa 66-235 Torzym		
NAZWA I ADRES ZAMAWIAJACEGO		
Miasto i gmina Torzym Ul. Wojska Polskiego 32 66-235 Torzym		
ZESPÓŁ OPRACOWUJĄCY		
Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Halina Karmolińska – Słotkowska	26/P/97	
Mgr inż. Iwona Majewska-Kopeć	-	
DATA OPRACOWANIA PAŹDZIERNIK 2016		

## Nazwy i kody robót wg CPV

71.00.00.00-8 – Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne  
71.24.80.00-8 – Nadzór nad projektem i dokumentacją  
71.30.00.00-1 – Usługi inżynieryjne  
71.32.00.00-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania  
71.32.20.00-1 – Usługi inżynieryjne w zakresie inżynierii lądowej i wodnej  
71.33.00.00 – Różne usługi inżynieryjne  
45.00.00.00-7 – Roboty budowlane  
45.10.00.00-8 – Przygotowanie terenu pod budowę  
45.11.00.00-1 – Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne  
45.11.12.00-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę  
45.11.12.40-2 – Roboty w zakresie odwadniania gruntu  
45.20.00.00-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej  
45.21.00.00-2 – Roboty budowlane w zakresie budynków  
45.22.00.00-5 – Roboty inżynieryjne i budowlane  
45.23.13.00-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do ścieków  
45.23.24.60-4 – Roboty sanitarne  
45.23.24.10-9 – Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej  
45.23.24.00-6 – Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych  
45.23.20.00-2 – Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli  
45.25.21.00-9 – Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków  
45.25.21.27-4 – Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków  
45.25.22.00-0 – Wyposażenie oczyszczalni ścieków  
45.25.99.00-6 – Modernizacja zakładów  
45.25.56.00-5 – Roboty w zakresie montażu rur w kanalizacji  
45.31.00.00-3 – Roboty instalacyjne elektryczne  
45.31.12.00-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45.45.00.00-6 – Roboty budowlane wykończeniowe i pozostałe

## CZĘŚĆ OPISOWA PFU

## **-Oznaczenia-**

**PFU** – Program Funkcjonalno Użytkowy zrealizowany na potrzeby Projektu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego (Dz.U. z 2004 nr 202 poz. 2072 z późn. zmianami).

**Projekt** - oznacza przedsięwzięcie pn. "Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Torzymiu".

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem projektu budowlanego i wykonawczego.

**Rysunki** - Rysunki i Szkice precyzujące i uściślające Wymagania Zamawiającego

**Oczyszczalnia ścieków (O.Ś.)**– zakład oczyszczania ścieków i stabilizacji osadów ściekowych z zapleczem techniczno-administracyjnym, zespołem obiektów energetycznych i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania.

**BZT5** - Biochemiczne Zapotrzebowanie Tlenu

**ChZT** – Chemiczne Zapotrzebowanie Tlenu



## Spis zawartości:

<b>CZĘŚĆ OPISOWA PFU .....</b>	<b>3</b>
<b>ROZDZIAŁ 1.....</b>	<b>7</b>
<b>OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....</b>	<b>7</b>
<b>1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....</b>	<b>8</b>
1.1 ZAMAWIAJĄCY .....	8
1.2 ZAKRES INWESTYCJI .....	8
1.3 OKREŚLENIE POTRZEB .....	8
1.4 AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	9
1.4.1 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW. STAN WŁASNOŚCIOWY.....	9
1.4.2 CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI .....	9
1.4.3 ODBIORNIK ŚCIEKÓW.....	10
1.4.4 WARUNKI GEOLOGICZNE I HYDROGEOLOGICZNE .....	10
1.4.5 UWARUNKOWANIA PRZYRODNICZE .....	10
1.4.6 DECYZJE, POSTANOWIENIA I INNE DOKUMENTY BĘDĄCE W POSIADANIU ZAMAWIAJĄCEGO .....	10
1.4.7 AKTUALNA ILOŚCI, JAKOŚĆ ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI .....	11
1.4.8 SCHEMAT TECHNOLOGICZNY ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI.....	13
1.4.9 CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH URZĄDZEŃ I OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI:.....	14
1.4.10 ISTNIEJĄCA GOSPODARKA OSADAMI I ODPADAMI OCZYSZCZALNI.....	18
1.4.11 INWENTARYZACJA FOTOGRAFICZNA ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	19
1.5 OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE .....	20
1.5.1 OGÓLNA KONCEPCJA ROZBUDOWY I MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	20
1.5.2 BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW .....	21
1.5.3 OGÓLNE WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE.....	21
1.6 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE ZAKRES ROBÓT .....	23
1.6.1 OPIS KONCEPCJI KONSTRUKCJI I WYTYPY REALIZACJI OBIEKTÓW .....	24
1.6.2 PROPONOWANY SCHEMAT TECHNOLOGICZNY O.Ś. ....	40
1.6.3 CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH URZĄDZEŃ I OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI:.....	41
1.6.4 RÓWNOWAŻNE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE.....	47
1.6.5 PRZEPUSTOWOŚĆ ROZBUDOWYWANEJ OCZYSZCZALNI.....	48
1.6.6 STĘŻENIE ZANIECZYSZCZEŃ.....	49
1.6.7 JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	49
1.6.8 OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE .....	50
<b>ROZDZIAŁ 2.....</b>	<b>52</b>
<b>OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....</b>	<b>52</b>
<b>2 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....</b>	<b>53</b>
2.1 INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.....	53
2.2 ISTNIEJĄCE UZBROJENIE TERENU .....	53
2.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTÓW WYKONAWCY .....	53
2.3.1 DANE WYJŚCIOWE.....	54
2.3.2 PROJEKT BUDOWLANY .....	54
2.3.3 DOKUMENTACJA WYKONAWCZA .....	55
2.3.4 FORMA I ILOŚĆ SKŁADANEJ DOKUMENTACJI .....	55
2.3.5 OGÓLNE WYMAGANIA WYKONANIA ROBÓT .....	55
2.3.6 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH KONTRAKTEM .....	55
2.3.7 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE REALIZACJI KONTRAKTU.....	56
2.3.8 POLITYKA INFORMACYJNA KONTRAKTU. ....	56
2.3.9 PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY.....	56
2.3.10 ZAPOZNANIE PODWYKONAWCÓW Z TREŚCIĄ WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO. ....	56
2.3.11 ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH.....	56
2.3.12 ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY .....	56
2.3.13 OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT .....	57
2.3.14 BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA.....	58
2.3.15 ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY .....	58
2.3.16 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA .....	59
2.3.17 ZIELEŃ .....	59
2.3.18 PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE .....	59
2.3.19 OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT.....	61
2.3.20 ZNALEZISKA ARCHEOLOGICZNE I NADZÓR ARCHEOLOGICZNY .....	61

2.3.21	OCHRONA ROBÓT PRZED WPŁYWEM WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH .....	61
2.3.22	STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW .....	61
2.3.23	ZEZWOLENIA .....	62
2.3.24	PRZEBUDOWA SIECI I URZĄDZEŃ KOLIDUJĄCYCH .....	62
2.3.25	MATERIAŁY .....	62
2.3.26	SPRZĘT .....	63
2.3.27	TRANSPORT .....	63
2.3.28	INFORMACJE OGÓLNE DOTYCZĄCE ORGANIZACJI I WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	64
2.3.29	WYKONANIE ROBÓT .....	64
2.3.30	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	65
2.3.31	DOKUMENTY BUDOWY .....	66
2.4	PRÓBY I ODBIORY .....	67
2.5	ODBIÓR ROBÓT .....	69
2.5.1	RODZAJE ODBIORU ROBÓT: .....	69
2.5.2	ODBIÓR INWESTYCJI I PRZEKAZANIE DO EKSPLOATACJI .....	71
2.5.3	ODBIÓR POGWARANCYJNY .....	71
2.5.4	ROZRUCH OCZYSZCZALNI .....	71
2.6	DOKUMENTACJA .....	74
2.6.1	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA .....	74
2.6.2	FORMAT OPRACOWAŃ .....	75
2.6.3	LICZBA EGZEMPLARZY .....	75
2.6.4	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA .....	75
2.6.5	INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPLOATACJI .....	76
2.6.6	STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW .....	77
2.6.7	RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH .....	78
2.7	SZKOLENIA .....	78
2.8	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	78
2.9	SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO .....	78
2.9.2	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH GOSPODARKI OSADOWEJ .....	93
2.9.3	ZBIORNIK MAGAZYNOWY OSADU NADMIERNEGO .....	93
2.9.4	CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA .....	99
2.9.5	WYTYCZNE DLA SYSTEMU STEROWANIA I WIZUALIZACJI .....	106
2.9.6	OBSŁUGA OCZYSZCZALNI .....	110
2.9.7	OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI .....	111
2.9.8	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE .....	112
2.10	OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT .....	112
2.11	WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ .....	113
<b>II</b>	<b>CZEŚĆ INFORMACYJNA PFU .....</b>	<b>117</b>
<b>3</b>	<b>ÓSWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE .....</b>	<b>118</b>
<b>4</b>	<b>PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO .....</b>	<b>118</b>

## **ROZDZIAŁ 1.**

### **OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

# 1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

## 1.1 Zamawiający

Zamawiającym jest Miasto i Gmina Torzym, ul. Wojska Polskiego 32, 66-235 Torzym.

## 1.2 Zakres inwestycji

Zakres robót objętych niniejszym Programem funkcjonalno-użytkowym (dalej zwanym PFU) obejmuje zaprojektowanie i wykonanie rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Torzymiu w ramach zadania „Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Torzymiu”.

Projektowana oczyszczalnia służyć będzie do oczyszczania ścieków bytowych doprowadzonych kanalizacją sanitarną z obszaru miasta Torzym miejscowości Kownaty, Prześlice, Grabów, dowożonych z terenów nieskanalizowanych, a także z obszaru planowanej inwestycji Majaland polegającej na budowie parku rozrywki.

Aktualna liczba RLM zgodnie z zasadami tworzenia aglomeracji 2963. Aktualna liczba rzeczywistych mieszkańców aglomeracji j.w. wynosi 2528.

## 1.3 Określenie potrzeb

Przedmiot zamówienia obejmuje

- 1) projekt budowlany opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994, (Dz.U. 2013poz. 149; Dz.U. z 2016r poz. 290 z późniejszymi zmianami), Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 ze zm.: Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1239; Nr 208, poz. 1513 z późniejszymi zmianami), wraz z uzgodnieniem projektu przez Zespół Uzgodnień Dokumentacji, jeśli projekt będzie wymagać,
- 2) wszelkie inne opracowania, pozwolenia i opinie wymagane dla uzyskania pozwolenia na budowę Oczyszczalni, poza uzyskaniem decyzji o środowiskowych warunkach, które przekaze Zamawiający,
- 3) Pozwolenie na budowę;
- 4) dokumentację wykonawczą
- 5) plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia;
- 6) program organizacji robót;
- 7) projekt rozruchu; dziennik rozruchu, sprawozdanie z rozruchu;
- 8) dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń między obiektowych;
- 9) instrukcji eksploatacji oczyszczalni ścieków;
- 10) Dokumentację Techniczno-Ruchową wszystkich urządzeń oraz karty gwarancyjne;
- 11) instrukcja eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych;

- 12) instrukcje stanowiskowe oraz instrukcje BHP, p.poż;
- 13) dokumenty ze szkolenia pracowników;
- 14) oprogramowanie sterujące pracą oczyszczalni wraz z licencją;
- 15) pozwolenie na użytkowanie obiektu;
- 16) raport po realizacyjnym, w którym Wykonawca przedstawi wyniki w zakresie pozwalającym na sprawdzenie oddziaływania oczyszczalni na środowisko.

Wielkość i ukształtowanie nowo projektowanych obiektów powinna zapewnić spełnienie wszystkich wymagań technologicznych i użytkowych, oraz uzyskanie optymalnej lokalizacji wraz z innymi koniecznymi obiektami towarzyszącymi na terenie przewidzianym pod zabudowę dla tego zadania.

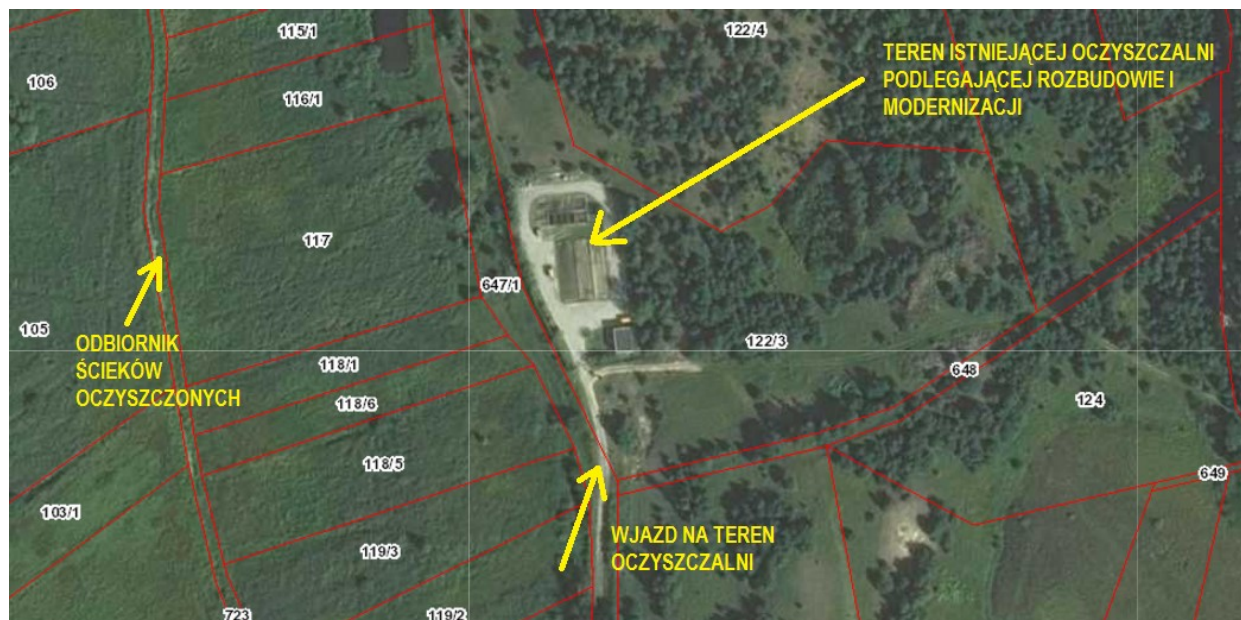
## 1.4 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

### 1.4.1 Lokalizacja oczyszczalni ścieków. Stan własnościowy.

Oczyszczalnia Ścieków zlokalizowana jest przy ul. Łąkowa w obrębie miasta Torzymia w części północnej miejscowości w odległości około 900 m od centrum miasta, na działkach: 122/3, będących własnością Zamawiającego obręb 0073 Torzym.

Torzyn położony jest w województwie lubuskim, powiecie sulcińskim. Gmina miejsko-wiejska Torzym ma powierzchnię 374,87km<sup>2</sup>

Rysunek 1 Uwarunkowania lokalizacyjne



### 1.4.2 Charakterystyka istniejącej oczyszczalni

Powierzchnia oczyszczalni w granicach ogrodzenia wynosi 3084m<sup>2</sup> i znajduje się na działce nr 122/3.

### 1.4.3 Odbiornik ścieków

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Ilanka, zlokalizowana na działce nr, 723. której właścicielem jest Skarb Państwa, a zarządcą Lubuski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Zielonej Górze. W toku prac projektowych należy uzyskać nowe pozwolenie wodno-prawne na zrzut ścieków oraz jeżeli to konieczne na wykonanie budowli spustowej do odbiornika - rzeka Ilanka.

### 1.4.4 Warunki geologiczne i hydrogeologiczne

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski powiat sulęciński położony jest w obrębie Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej będącej rozległą formą wklęsłą, oddzielającą pojezierza pomorskie od wielkopolskich. Region składa się z 4 kotlinowych rozszerzeń połączonych odcinkami węższymi. Największym mezoregionem Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej jest Kotlina Gorzowska, na terenie, której znajduje się Gmina Słońsk i znaczna część Gminy Krzeszyce. Na południowym zachodzie i wschodzie występują sandry, związane z morenami fazy poznańskiej. Dział wodny Odry i Warty przebiega skośnie z północnego zachodu na południowy wschód. Pojezierze Lubuskie położone jest między Kotliną Gorzowska na północy, Doliną Środkowej Odry na południu i obniżeniem wykorzystywanym przez dopływ Obry na wschodzie. Spośród czterech regionów, (na jakie dzieli się Pojezierze Lubuskie) dwa z nich leżą na terenie powiatu: Pojezierze Łagowskie i Równina Torzyska. Pojezierze Łagowskie jest pagórkowatym terenem morenowym na wschód od Lubuskiego Przełomu Odry, na południe od Kotliny Gorzowskiej i na zachód od Bruzdy Zbąszyńskiej, sąsiadującym od południowego zachodu z Równiną Torzyską. Moreny Pojezierza Łagowskiego są przeważnie typu glacyotektonicznego, tzn. powstały pod wpływem nacisku nasuwającego się lodowca na podłoże, przy czym uległy sfałdowaniu. W obrębie tego mezoregionu leży Gmina Lubniewice, Sulęcín i częściowo Gmina Torzym. Równina Torzyska to równina sandrowa, od północy i wschodu graniczy z Pojezierzem Łagowskim, a od południa i zachodu otacza ją Dolina Środkowej Odry. Obejmuje około 1560 km przeważnie zalesionego terenu. W obrębie tej jednostki leży znaczna część Gminy Torzym.

### 1.4.5 Uwarunkowania przyrodnicze

Najbliższym obszarem Natura 2000 w stosunku do przedmiotowej oczyszczalni ścieków jest obszar o nazwie Dolina Ilanki, oznakowana, jako PLC080009, znajdujący się ok. 550 m od opisywanego przedsięwzięcia.

W odległości 1,5km od przedmiotowej oczyszczalni znajduje się obszar o nazwie Stara Dąbrowa w Korytach, oznakowany kodem PLH080042.

W odległości ok 2,85km od opisywanego przedsięwzięcia położony jest Specjalny Obszar Ochrony - PLH080073 Rynna Jezior Torzyskich.

W odległości ok. 8,05 km od opisywanego przedsięwzięcia znajduje się Specjalny Obszar Ochrony – kod PLH080008 – Buczyny Łagowisko-Sulęcińskie

W odległości ok. 8,66 km od planowanej inwestycji znajduje się specjalny obszar ochrony (SOO) Dolina Pliszki - PLH080011

### 1.4.6 Decyzje, postanowienia i inne dokumenty będące w posiadaniu zamawiającego

Zamawiający posiada:

- Dane do bilansu ilościowego projektowanej oczyszczalni ścieków otrzymanych od Inwestora

- Plan sytuacyjno – wysokościowy terenu projektowanej oczyszczalni ścieków
- Operat Wodnoprawny na wprowadzenie do środowiska oczyszczonych ścieków komunalnych pochodzących z gminnej oczyszczalni ścieków w Torzymiu październik 2013r,
- Pozwolenie wodno-prawne z 2014r

#### 1.4.7 Aktualna ilości, jakość ścieków dopływających do oczyszczalni

Bilans ścieków sporządzono wskaźnikowo w oparciu o normatywy zużycia wody i ilości ścieków.

##### **Miasto Torzym**

Ilość ścieków wprowadzanych do rzeki na podstawie pozwolenia wodno prawnego z 2014r.:

$$Q_{dśr} - 450 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h\max} - 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{r\max} - 164\,250 \text{ m}^3/\text{ok}$$

Ilość ścieków z zabudowy mieszkaniowej

Na podstawie wytycznych przyjęto średnie zapotrzebowanie dobowe:

$$q = 140 \text{ dm}^3/\text{d}/\text{M}$$

##### **Ścieki dowożone wg aktualnego pozwolenia wodno-prawnego**

Z danych sprawozdawczych wynika, że w 2012r dowieziono na oczyszczalnię ścieków w Torzymiu  $18600 \text{ m}^3$  ścieków co daje dowóz średniodobowy  $74,4 \text{ m}^3/\text{d}$ .

##### **Szpital Pulmonologiczny kardiologiczny w Torzymiu wraz z budynkiem mieszkalnym**

Aktualnie szpital posiada oczyszczalnię zakładową. Ilość odprowadzanych ścieków wg obowiązującego pozwolenia:

$$Q_{\max\text{dob}} < 322,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max.h.} - 21,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

##### **Miejscowości do przyłączenia do oczyszczalni**

Aktualna liczba mieszkańców:

Kownaty – 91

Prześlice 311

Grabów – 253

##### **Węzeł autostradowy**

Łączna średnia ilość ścieków bytowych, wynosić będzie:

$$Q_h - 0,5525 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_d - 13,18 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_m - 400,925 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$$

$$Q_r - 4810,7 \text{ m}^3/\text{rok}$$

##### **Park rozrywki Mayaland w Kownatach**

Przedsięwzięcie budowy parku przewiduje budowę oczyszczalni ścieków na terenie parku, należy jednak przyjąć wariant rezygnacji budowy własnej oczyszczalni.

Parametry planowanego przedsięwzięcia budowy własnej oczyszczalni ścieków

$$Q_{\text{śrd}} - 1000 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h\max} - 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h\max\max} - 150 \text{ m}^3/\text{odpowiada to równoważnej liczbie mieszkańców RLM} - 8333$$

Liczba osób zamieszkujących w strefie obsługiwanej przez oczyszczalnię wynosi w 2016r – ilość mieszkańców podłączonych do kanalizacji – 2673, ilość mieszkańców obsługiwanych wozami asenizacyjnymi – 300, ilość mieszkańców sezonowych - 86

**Tabela 1** Ilość ścieków dopływających i dowożonych na OŚ

L.p.	Źródło ścieków	Qd,śr [m3/d]
1	Ścieki dopływające kanalizacją	372,4
2	Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym	74,4
		Σ 446,8

Stężenie ścieków dopływających na O.Ś w Torzymiu określono na podstawie wyników badań wskaźników zanieczyszczeń wykonanych próbek średnio-dobowych w latach 2013-2016

**Tabela 2** zestawienie wyników badań podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w próbkach średniodobowych

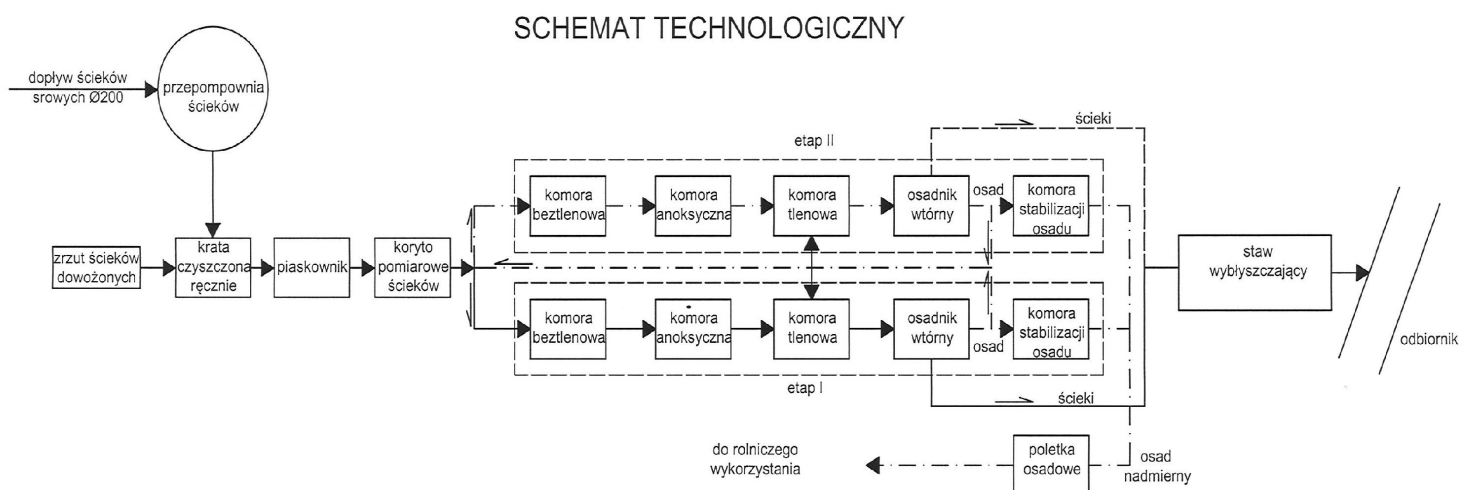
L. p.		Data poboru próbek	BZT5 [mg/l]		ChZTcr [mg/l]		Zawiesina ogólna [mg/l]		Suma chlorków i siarczanów [mg/l]	
			Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone
1	Ściek surowy	2013 wrzesień	386	-	731	-	140	-	145	-
2	Ściek oczyszczony	2013 październik	-	8,3	-	61	-	2,10	-	167
3	Ścieki oczyszczone	2016 styczeń	-	38,4	-	124	-	40,3	-	180
4	Ścieki surowe	2016 styczeń	374	-	807	-	268	-	184	-
5	Ścieki oczyszczone	2016 luty	-	19,0	-	107	-	19,8	-	187
6	Ścieki surowe	2016 luty	302	-	700	-	198	-	159	-
7	Ścieki oczyszczone	2016 marzec	-	34,0	-	132	-	31,0	-	201
8	Ścieki surowe	2016 marzec	485	-	959	-	430	-	171	-
9	Ścieki surowe	2016 kwiecień	414	-	870	-	310	-	279	-
10	Ścieki surowe	2016 czerwiec	324	-	809	-	340	-	119	-
11	Ścieki oczyszczone	2016 czerwiec-		29,0	-	125	-	21,6	-	179
12	Ścieki surowe	2016 lipiec	420	-	877	-	324	-	150	-
13	Ścieki oczyszczone	2016 lipiec	-	27,2	-	121	-	22,7	-	191
14	Ścieki oczyszczone	2016 sierpień	-	15,8	-	82	-	19,0	-	190
15	Ścieki surowe	2016 sierpień	160	-	420	-	350	-	63,9	-
16	Ścieki surowe	2016 wrzesień	438	-	1028	-	84,0	-	128	-
17	Ścieki oczyszczone	2016 wrzesień	-	42,1	-	151	-	29,8	-	202
18	Ścieki oczyszczone	2015 listopad	-	2,8	-	53	-	12,3	-	185
19	Ścieki surowe	2015 listopad	568	-	1096	-	416	-	212	-
<b>średnia</b>			<b>387,1</b>	<b>24,07</b>	<b>829,7</b>	<b>113</b>	<b>286</b>	<b>22,07</b>	<b>161,09</b>	<b>186,9</b>



### 1.4.8 Schemat technologiczny istniejącej oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków w Torzymiu pracuje w układzie mechaniczno-biologicznym. Oczyszczalnia ścieków przyjmuje i unieszkodliwia ścieki bytowo-gospodarczych dopływające siecią kanalizacyjną oraz dowożone taborem asenizacyjnym.:

**Rysunek. 1** Uproszczony schemat istniejącej oczyszczalni ścieków



Kompletny zespół oczyszczalni składa się z następujących obiektów i urządzeń technologicznych:

**A. Zespół przyjmowania ścieków:**

- Przepompownia ścieków surowych
- Krata czyszczona ręcznie
- Piaskownik
- Koryto pomiarowe ścieków

**B. Zasadniczy blok technologiczny wielofunkcyjny:**

- komora defosfatacji
- komora denitryfikacji I°

- komora nitryfikacji I°
- komora denitryfikacji II°
- Komora nitryfikacji II°
- osadniki wtórne

C. Zespół gospodarki osadowej:

- przepompownia osadów
- komora tlenowej stabilizacji osadów
- poletka do suszenia osadu
- poletka ociekowe piasku i kompostownik skratek

D. odpływ ścieków oczyszczonych:

- stawy biologiczne (III stopień oczyszczania)
- odpływ do odbiornika

### 1.4.9 Charakterystyka poszczególnych urządzeń i obiektów oczyszczalni:

#### Przepompownia ścieków surowych

Do zbiornika przepompowni ścieki surowe dopływają grawitacyjnie kanałem z rur kamionkowych o średnicy Ø200mm ze spadkiem na ostatnim odcinku 5%. Ścieki dopływające siecią kanalizacyjną trafiają do oczyszczalni z pompowni głównej, znajdującej się poza terenem oczyszczalni.

Przepompownia wykonana jest w formie żelbetowego zbiornika podziemnego. W przepompowni wydzielono komorę ssawną o pojemności 60m<sup>3</sup>, w której zainstalowane są trzy pompy „Flygh” typu CP 3084. Do sterowania pracą pomp służą wyłączniki pływakowe typu ENH 10 produkcji „Flygt”.

Ścieki dowożone transportem asenizacyjnym wraz ze ściekami z przepompowni głównej trafiają początkowo do komory krat.

#### Krata

Krata jest pierwszym urządzeniem do mechanicznego oczyszczania ścieków. Zainstalowano kratę stałą czyszczoną ręcznie. Komora kraty posiada szerokość 40cm. Krata wykonana jest z prętów stalowych o prześwicie 20mm, nachylenie krat do poziomu wynosi 30°. Ścieki przepływają przez kratę gdzie zostają pozbawione części stałych. Zatrzymane na kracie skratki usuwane są ręcznie za pomocą grabi z częstotliwością 3 razy na dobę. Ocenia się, że ich ilość wynosi od 10-+20 dm<sup>3</sup>/d. Skratki czasowo gromadzone w pojemnikach SM 110 i okresowo przekazywane do utylizacji do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów w Długoszynie.

#### Piaskownik

Po kracie ścieki trafiają do piaskownika w celu oddzielenia cząstek mineralnych. Zastosowano piaskownik/żwirownik o przepływie poziomo-pionowym. Podstawowe parametry techniczne piaskownika przedstawiają się następująco:

- szerokość koryta na dopływie - 20m,
- szerokość koryta na odpływie - 0,15m,
- Szerokość największa 0,80m,
- głębokość kanału – 0,80m,
- Pojemność komory 0,546 m<sup>3</sup>,
- powierzchnia w rzucie – 1,295m<sup>2</sup>.

Piaskownik wykorzystuje sedymentację grawitacyjną zanieczyszczeń mineralnych, piasku i żwiru o średnicy mniejszej od 0,1mm, które opadają na dół piaskownika. Piaskownik wykorzystuje sedymentację grawitacyjną piasku i żwiru, które opadają na dół piaskownika.

Jednostkową ilość piasku szacuje się na około 35l na każde 1000m<sup>3</sup> ścieków. Piasek usuwany jest z komory piaskownika czerpakiem ręcznym i poddawany na ociekaczu usytuowanym obok piaskownika.

### Koryto pomiarowe

Za piaskownikiem zlokalizowany jest otwarty kanał pomiarowy typu Venturi'ego o przewężeniu  $b=7,5\text{cm}$ .

Przepustowość zwężki pomiarowej wynosi:

$$q_{\max}=20\text{l/s}$$

Przy maksymalnym napełnieniu koryta przed zwężką:

$$h_{\max}=26,0\text{cm}$$

Wykonane koryto pomiarowe z zainstalowanym urządzeniem mierniczym Vegason 72 D pozwala na prowadzenie bieżących pomiarów ilości ścieków kierowanych na urządzenia oczyszczające.

### Wielofunkcyjny blok biologicznego oczyszczania ścieków

Wymagany wysoki stopień oczyszczania ścieków, zastosowanie dwustopniowej denitryfikacji i nitryfikacji oraz duża zmienność dopływu godzinowego ścieków wymusił konieczność zblokowania urządzeń technologicznych w jeden blok wielofunkcyjny. Przyjęto układ systemu Attishols, przyjmując szerokość bloku modułu  $L=5,0\text{m}$  i średnią głębokość  $h=2,0\text{m}$ .

Dla powyższych założeń ustalono wymiary poszczególnych komór technologicznych:

- -komora defosfatacji posiada następujące parametry:
  - Długość – 5,0m,
  - Szerokość – 5,0m,
  - Głębokość – 2,0m,
  - Objętość czynna - 50,0m<sup>3</sup>,
- komora denitryfikacji I°
  - Długość – 5,0m,
  - Szerokość – 2,5m,
  - Głębokość – 2,0m,
  - Objętość czynna – 25m<sup>3</sup>,
- komora nitryfikacji I° posiada następujące parametry:
  - Długość – 5,0m,
  - Szerokość – 5,0m,
  - Głębokość – 2,0m,
  - Objętość czynna 50m<sup>3</sup>
- komora denitryfikacji II° posiada następujące parametry:
  - Długość -5,0m,
  - Szerokość – 2,5m,

- Głębokość – 2,0m,
- Objętość czynna -25m<sup>3</sup>
- komora nityfikacji II° posiad następujące parametry:
  - Długość – 10,4m,
  - Szerokość – 4,0m,
  - Głębokość – 2,0m,
  - Objętość czynna – 83,2m<sup>3</sup>

Dla umożliwienia poprawnej eksploatacji i optymalnej pracy komór bloku technologicznego zaprojektowano i wykonano kanał obiegowy – awaryjny. Sterowanie przepływów ścieków do komór odbywa się za pomocą zastawek. Kanał pozwala na wyłączenie z eksploatacji w razie potrzeby poszczególnych komór i całego bloku, np. w razie awarii urządzeń czy braku energii.

### **Osadnik wtórny pionowy**

Osadnik wtórny służy do oddzielania na drodze sedymentacji osadu z biologicznie oczyszczonych ścieków. Działanie pionowego osadnika polega na przetrzymaniu ścieków w warunkach zwolnionego przepływu, dzięki czemu następuje oddzielenie osadu czynnego od cieczy na zasadzie sedymentacji.

Wykonano dwa osadniki o przekroju w rzucie kwadratu. Doprowadzenie ścieków odbywa się rurą centralną, a ich odpływ poprzez przelew górny.

Cząstki osadu sedymentują do leja osadowego skąd pompa recyrkulacyjna przetłacza je wg potrzeb technologicznych do wybranej komory bloku oczyszczania. Sklarowane w osadniku ścieki przelewem pilastym odpływają do stawu biologicznego.

Funkcjonujące osadniki charakteryzują następujące parametry technologiczne:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| – długość                                | 4,0m,              |
| – szerokość                              | 5,0m,              |
| – głębokość użytkowa                     | 4,8m,              |
| – głębokość części przepływowej          | 2,6m,              |
| – głębokość części osadowej              | 2,2m,              |
| – Pole powierzchni                       | 25,0m <sup>2</sup> |
| – Pojemność użytkowa części przepływowej | 65,0m <sup>3</sup> |
| – Zakładany czas przetrzymania           | 3godziny           |

### **Przepompownia osadu recyrkulacyjnego**

Przepompownia usytuowana jest w pobliżu bloku technologicznego. Wykonano komorę prostokątną o wymiarach w rzucie 1,20 x 1,40m i zagłębieniu H=2,80 z zamontowaną na prowadnicach pompą Flygt CP 3085. Rurociąg tłoczny recyrkulantu do komory defosfatacji i stabilizacji tlenowej wykonano z rur stalowych Ø80mm. Długość rurociągu L=18,6mb. Rurociąg tłoczny osadu nadmiernego wykonany z rur stalowych Ø80mm. Długość rurociągu L=9,5m.

### **Komora tlenowej stabilizacji osadu**

Komora tlenowej stabilizacji osadu przeznaczona jest do przeróbki nadmiernego osadu czynnego, powstającego w komorze osadu czynnego.

Wydzieloną komorę stabilizacji tlenowej osadu charakteryzują następujące parametry:

- Długość 5,0m
- Szerokość 5,0m

- Głębokość 2,0m
- Objętość 50,0m<sup>3</sup>

Przeróbka osadu prowadzona jest w warunkach tlenowych przy udziale mikroorganizmów, dla których związki organiczne zawarte w osadzie spełniają rolę pożywienia, substratów i ulegają mineralizacji.

Tlenowa stabilizacja osadu polega na zapewnieniu odpowiednio długiego czasu przetrzymania przy intensywnym jego napowietrzaniu i mieszaniu.

Eksploatacja komory polega na odprowadzeniu osadu nadmiernego przy włączonym napowietrzaniu na ok. 2godziny, odprowadza wodę nad osadową i ponownie włącza napowietrzanie. Ustabilizowany osad z zagęszczacza odwadnia się na trzech poletkach osadowych o powierzchni ok 150m<sup>2</sup> każde. Z wyliczeń wynika, że średniodobowy przyrost osadu nadmiernego wahać się będzie w granicach 1,45+2,1m/dobę w zależności od obciążenia oczyszczalni.

### Urządzenia mechaniczne

Do napowietrzania ścieków w komorach nityfikacji służą dyfuzory typu AQWATECH GJ RT 63/1000.

Zgodnie z DTR dyfuzory dostarczają 3 kg O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> ścieków. Sprężone powietrze do dyfuzorów dostarczane jest przez dmuchawę typu TD firmy EFFEIZETA.

Uzupełnieniem napowietrzania dyfuzorowego jest system napowietrzania powierzchniowego realizowany przy zastosowaniu aeratów BSK o średnicy wirnika 1000mm. Do mieszania ścieków w komorach nityfikacji i denityfikacji zastosowano wirownice zatapialne FLYGT.

### Staw biologiczny

Staw biologiczny stanowi III stopień oczyszczania ścieków, dodatkowo zabezpieczający odbiornik przed zanieczyszczeniem.

Staw biologiczny wykonany jest, jako zbiornik ziemny o nieregularnym zarysie, posiadający następujące parametry:

- Rzeczywista powierzchnia 950m,
- Zagłębienie 1,0m,
- Pojemność V=950m<sup>3</sup>.

Ściany boczne są nasypami ziemnymi o nachyleniu skarp 1-3. Czas przetrzymania ścieków w stawie wynosi:

- Q<sub>śrd</sub>=ok. 2,6doby,
- Q<sub>max</sub>=ok. 3,2doby

Wlot do stawu realizowany jest kanałem krytym. Przy odpływie skarpy i dno kanału umocniono brukiem zabezpieczając je ich rozmywanie. Przegroda z bali pozwala na regulowanie odpływu, z zatem regulowanie poziomu ścieków w stawie.

### Poletka osadowe

Poletka osadowe wykonane zostały z betonowych płyt umocowanych na słupkach betonowych w kształcie dwuteownika. Dno kwater zostało uszczelnione. Uszczelnienie zapewnia pełne odizolowanie urządzenia od środowiska gruntowo-wodnego terenu oczyszczalni a tym samym na wyeliminowanie oddziaływania ścieków na wody podziemne. Poletka podzielone są na ktery.

Parametry poletek osadowych:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| • Ilość kwater                            | 3 szt.,               |
| • Wymiary pojedynczej kwatery             | 5,0 x 30,0m,          |
| • Powierzchnia czynna pojedynczej kwatery | 150,0m <sup>2</sup> , |
| • Łączna powierzchnia kwater              | 450m <sup>2</sup> .   |

Warstwę filtracyjną poletek stanowią:

- |                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| • Warstwa grubości 10-25mm: | żwir d =20-50mm,    |
| • Warstwa grubości 10mm:    | żwir d=5-10mm,      |
| • Warstwa grubości 20mm:    | piasek d=0,3-0,75mm |

Pod warstwą filtracyjną ułożony jest drenaż z saczków ceramicznych o średnicy 100mm zbierający odcieki i kierujący je do wtórnego oczyszczania.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Ilanka, zlokalizowana na działce nr 723.

Dane zaciągnięte z Operatu wodnoprawnego na wprowadzenie do środowiska oczyszczonych ścieków komunalnych pochodzących z gminnej oczyszczalni ścieków w Torzymiu – październik 2013r.

### Przewody między obiektowe

Na oczyszczalni znajdują się sieci między obiektowe oraz komory rozdziału i połączeniowe:

- Wlot do stawu - kanał odprowadzający ścieki ze stawu do wylotu z rowu melioracyjnego,
- Z pompowni PS-1 ścieki tłoczone są rurociągiem Ø150 do studzienki kanalizacyjnej S10 Ø100 zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków. Następnie ścieki odprowadzane są grawitacyjnie kanałem z rur kamionkowych Ø200 do komory krat. Do studzienki S10 doprowadzają się ścieki z budynku obsługi technicznej oczyszczalni
- Kanał doprowadzający ścieki do bloku technologicznego – kanał prostokątny o wymiarach szerokość 0,2m i wysokości 0,8m. Na kanale wykonano zastawkę drewnianą umożliwiającą wyłączenie części lub całego bloku technologicznego.
- Kanał obiegowy – umożliwia wyłączenie dowolnych komór technologicznych. Łączna długość kanału obiegowego wynosi L=3425m. Kanał wykonany został w części z rur kamionkowych Ø200 oraz o przekroju prostokątnym, wymiarach szerokość 0,2m wysokość 0,8m. Na kanale wykonano zastawki drewniane umożliwiające sterowanie pracą poszczególnych komór,
- Przepompownia osadu recyrkulacyjnego – Przepompownia prostokątna o wymiarach 1,2x1,4x2,8m usytuowana jest w pobliżu bloku technologicznego.
- Rurociąg tłoczny osadu recyrkulacyjnego od pompowni osadu do defosfatacji i komory stabilizacji – rurociąg z rur stalowych spawanych Ø80, długość ok 19m,
- Rurociąg do komory nitryfikacji I° i II° do osadników wtórnych – rurociąg z rur stalowych spawanych Ø200, długość ok 15m.

#### 1.4.10 Istniejąca gospodarka osadami i odpadami oczyszczalni

Wytrącone w procesie oczyszczania ścieków komunalnych osady ściekowe gromadzone są na poletkach osadowych, skat po wysuszeniu przekazywane są na cele rolniczego zagospodarowania na użytki rolne.



#### 1.4.11 Inwentaryzacja fotograficzna istniejącego zagospodarowania terenu







## 1.5 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

### 1.5.1 Ogólna koncepcja rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków

Podstawowym założeniem modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Torzymiu jest zwiększenie jej przepustowości i zapewnienie oczyszczania ścieków dopływających do oczyszczalni systemem kanalizacyjnym gminy Torzym oraz dowożonych wozami asenizacyjnymi.

Planowa przepustowość oczyszczalni będzie wynosić  $Q_{\text{śrd}}=550\text{m}^3/\text{d}$ .

Parametry dla rozbudowy oczyszczalni opracowane na podstawie danych zlewni otrzymanych od Inwestora:

1. Ilość mieszkańców podłączonych do kanalizacji sanitarnej	2673 M
2. Ilość mieszkańców docelowo podłączonych do kanalizacji sanitarnej (w tym hotel)	3600 M
3. Ilość mieszkańców obsługiwanych wozami asenizacyjnymi	300 M
4. Rezerwa wydajności obiektu dla obsługi nowych mieszkańców	ok. 7% tj. ok.250M
5. Ilość ścieków dopływających z usług (w tym szpital)	$Q_{\text{usł}} = 145 \text{ m}^3/\text{d}$
6. Współczynnik nierównomierności dobowej	$k_d = 1,3$
7. Współczynnik nierównomierności godzinowej	$k_h = 2,0$
8. Jednostkowa ilość ścieków dopływających produkowanych przez mieszkańca	$100 \text{ l}/\text{MR} \times \text{d}$
9. Jednostkowa ilość ścieków dowożonych produkowanych przez mieszkańca	$50 \text{ l}/\text{MR} \times \text{d}$
10. Wody infiltracyjne i opadowe przedostające się do kanalizacji sanitarnej	ok. 7,5 %

Oczyszczalnia ścieków powinna stanowić zblokowany obiekt yjny, w celu ograniczenia powierzchni zabudowy. Zbiorniki technologiczne oczyszczalni ścieków takie jak zbiornik reaktora, zbiornik osadu itp. powinny być wykonane z betonu odpornego na korozję. Ze względów hydraulicznych powinny być okrągłe, co obniża koszty eksploatacji obiektu. Reaktor biologiczny powinien być w bezpośredniej bliskości względem budynku technicznego nie więcej niż 2 m i połączony powinien być kanałem technologicznym, w którym usytuowane są wszelkie rurociągi i



instalacje technologiczne i służy również jako wejście do reaktora. Reaktor powinien być obsypany skarpą, która służy również do izolacji termicznej.

Budynek technologiczny powinien być wykonany metodą tradycyjną i architekturą zbliżoną do istniejących budynków na terenie oczyszczalni w celu skomponowania obiektu. W budynku powinny być wydzielone pomieszczenia obsługi, szatni brudnej, szatni czystej wraz z zapleczem socjalnym. Antresola budynku technicznego powinna być wykorzystana również do umiejscowienia urządzeń technologicznych. Usytuowanie pomieszczenia dmuchaw powinno umożliwiać wykorzystanie ciepła produkowanego urządzeniami w celu ogrzewania pomieszczenia technologicznego. Wszelkie podstawowe urządzenia technologiczne wraz z armaturą technologiczną powinny być usytuowane w budynku technicznym w celu eliminacji oddziaływania oczyszczalni na środowisko.

Zbiornik osadu nadmiernego powinien być usytuowany w pobliżu reaktora i budynku technicznego, wyniesiony nad teren oczyszczalni obsypany skarpą w celu grawitacyjnego dopływu osadu do urządzeń odwadniającego.

### 1.5.2 Bilans ilościowy ścieków

Bilans ilościowy ścieków dopływających do oczyszczalni kształtuje się następująco:

<i>Rodzaj ścieków dopływających do oczyszczalni</i>	<i>Wartość</i>
$Q_s$ – średnia dobową ilość ścieków sanitarnych	$3600 M \times 0,10 m^3/M \times d = 360 m^3/d$
$Q_{s,max}$ – maksymalna dobową ilość ścieków sanitarnych	$1,3 \times 360 m^3/d = 468 m^3/d$
$Q_{h,max}$ – maksymalna godzinową ilość ścieków sanitarnych	$2,0 \times 1,3 \times 360 m^3/d / 24 = 39 m^3/h$
$Q_{dow.}$ – ilość ścieków dowożonych	$300 M \times 0,05 m^3/M \times d = 15 m^3/d$
$Q_{ust}$ – ilość ścieków dopływających z usług	$145 m^3/d$
$Q_{drez}$ – ilość ścieków – rezerwa ok. 7,5 %	$250 M \times 0,10 m^3/M \times d = 25 m^3/d$
$Q_{inf.}$ – ilość wód infiltracyjnych	$2,3 m^3/d$
<b>Projektowane parametry oczyszczalni ścieków</b>	
$Q_{dsr}$ – średnia dobową ilość ścieków	$360 + 15 + 25 + 2,3 + 145 = 547 m^3/d$
$Q_{dmax}$ – maksymalna dobową ilość ścieków	$468 + 188 + 25 + 15 + 7 = 703 m^3/d$
$Q_{hmax}$ – maksymalna godzinową ilość ścieków	$41,7 + 0,9 + 15,7 + 0,8 + 0,1 + 2,0 = 61,2 m^3/h$
$Q_m$ – miarodajny godzinowy przepływ (p = 90 %)	$2 \times 45 = 90 m^3/h$

### 1.5.3 Ogólne wymagania eksploatacyjne

Podstawą wykonania Robót objętych Kontraktem jest:

- Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych oraz Master Plan,
- Warunki uzyskania dofinansowania z RPO – Lubuskie 2020r
- Uchwałę Sejmiku Województwa Lubuskiego z 5 maja 2014r. nr XLVII/562/14 w sprawie wyznaczenia aglomeracji Torzym,
- Ustaw a z dnia 7 lipca 1994r. prawo Budowlane (Dz.U. 2013.149 z późniejszymi zmianami)

- Ustawą Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001r (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627; Dz.U. 2008 nr 25 poz. 150; Dz. U. nr 129, poz. 902 z dnia 4 lipca 2006 r. wraz z późniejszymi zmianami,
  - Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2008 Nr 199 poz. 1227 z późniejszymi zmianami),
  - Ustawą Prawo Wodne (Dz. U. 2001 nr 115 poz. 1229; Dz. U. z 09.02.2012 poz. 145 ),
  - Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada.2014. 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. poz. 1800);
  - Ustawą o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. 2005 Nr 85 poz. 729);
  - Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. ( Dz. U. Nr 62, poz. 628; Dz.U. 2007 nr 39 poz. 251; Dz. U. 2013 Nr 0 poz.21 wraz z późniejszymi zmianami)
  - Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu przestrzennym i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2012r. poz. 647; Dz.U. z 2016 poz. 778 z późniejszymi zmianami)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz.U. z 2013 r. poz. 1129)
  - Ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 1996 Nr 132 poz. 622);
  - Dyrektywą 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 roku dotyczącą oczyszczania ścieków komunalnych;
  - Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów.
- 
- Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz. U. Nr 169, poz.1650 wraz z późniejszymi zmianami
  - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków Dz. U. Nr 96, poz.438
  - Rozporządzenie Ministra Środowiska z 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów Dz. U. nr 112, poz. 1206 z 8 października 2001r.
  - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków Dz. U. Nr 21, poz.73
  - Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych Dz. U. Nr 134, poz.1140
  - Umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym;
  - Normy
  - Aprobaty techniczne
  - Inne ustalenia i dokumenty techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji

Oczyszczalnia winna ponadto spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie:

- Bezpieczeństwa konstrukcji
- Ochrony przeciwpożarowej
- Przepisów sanitarno-epidemiologicznych

- Przepisów BHP, ochrony zdrowia i ochrony środowiska

Oddziaływanie na środowisko Oczyszczalni w zakresie objętym niniejszym zamówieniem po rozbudowie musi zamykać się w granicach działek zabudowanych oczyszczalnią ścieków. Rozbudowana oczyszczalnia ścieków, zrealizowana na podstawie zastosowanych rozwiązań projektowych, powinna gwarantować ochronę przed hałasem pracowników eksploatacji oraz otoczenia Oczyszczalni na poziomie obowiązujących przepisów, bez konieczności stosowania ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych.

Wykonawca zapewni ochronę przed hałasem poprzez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu oraz, gdy to konieczne, poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych.

Poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120 poz. 826).

Należy ograniczyć emisję aerozoli i odorów przez zastosowanie hermetyzacji i oczyszczania w biofiltrach powietrza z obiektów, z których spodziewana jest emisja uciążliwych zapachów (kraty, układ ścieków dwożonych, suszarnia osadów) przed wypuszczeniem go do atmosfery.

Oczyszczalnia winna być wyposażona w System Sterowania i Automatyzacji procesów technologicznych w oczyszczalni, z wizualizacją oraz raportowaniem.

Zastosowane rozwiązania projektowe i organizacji robót powinny zabezpieczyć ciągłość pracy istniejącej oczyszczalni w całym okresie realizacji zamówienia. Można stosować sukcesywne włączanie do pracy nowych urządzeń i obiektów oczyszczalni w sposób gwarantujący ciągłość jej pracy i właściwe parametry ścieków oczyszczonych. Rozbudowana i zmodernizowana oczyszczalnia musi spełniać wytyczne szczegółowej ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 81, poz. 716) oraz innych obowiązujących przepisów.

## 1.6 Charakterystyczne parametry określające zakres robót

Określenie wytycznych do sporządzenia przez Wykonawcę dokumentacji projektowej oraz wykonywania robót przewidzianych dla realizacji przedmiotowego zadania inwestycyjnego.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona weryfikacji danych wyjściowych i założeń jakościowych opisanych przez Zamawiającego pod kątem zagwarantowania osiągnięcia założonego celu przedmiotowego zadania inwestycyjnego.

Wykonawca zobowiązany jest do uwzględnienia podczas realizacji przedmiotu umowy do prowadzenia prac budowlanych i montażowych w sposób zapewniający ciągłość pracy oczyszczalni ścieków.

Występujące w PFU nazwy własne, znaki towarowe lub charakterystyczne dane wskazujące producenta mają za zadanie określenie minimalnych wytycznych Zamawiającego, co, do jakości zastosowanych materiałów i w większości przypadków stanowią kontynuację rozwiązań już przyjętych na oczyszczalni ścieków w Torzymiu.

W trakcie realizacji przedmiotu zamówienia należy na etapie prac projektowych oraz podczas wykonywania prac budowlanych i dostaw technologicznych przewidzieć spotkania koordynacyjne.

### Uwarunkowania lokalizacyjne

Powierzchnia działki pod planowaną inwestycję wynosi 2,6475 ha. Teren stanowią tereny przemysłowe, nieużytki i grunty orne. Zatem zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia

1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U z 2016 r., poz. 1395) są to grupy gruntów II, III i IV.

Opisywany teren znajduje się w otoczeniu:

Od strony północnej – działki o numerach 647/1 i 648, stanowiące drogi gminne, dojazdowe na teren oczyszczalni ścieków,

Od strony zachodniej - działka o numerze ewidencyjnym 123, stanowiąca grunty leśne, której właścicielem jest Skarb Państwa – Agencja Nieruchomości Rolnych Oddział w Gorzowie Wielkopolskim,

Od strony północnej – działka o numerze ewidencyjnym 122/4 o charakterze leśnym, zadrzewionym i zakrzewionym, stanowiąca własność Gminy Torzym,

Od strony zachodniej – działka o numerze ewidencyjnym 647/1, dalej działki o numerach: 114, 115/1, 116/1, na których zlokalizowane są obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków, a stanowiące majątek komunalny Gminy Torzym. Od strony zachodniej znajdują się również działki o numerach ew. 113 i 117, będące użytkami łąkowymi we władaniu osób prywatnych.

## 1.6.1 Opis koncepcji konstrukcji i wytyczne realizacji obiektów

### 1.6.1.1 Budynek techniczny – ob. nr 2

#### Dane ogólne:

Budynek techniczny jest budynkiem parterowym ogrzewanym z antresolą, niepodpiwniczony o wymiarach osiowych w planie  $11,00 \times 10,00\text{m} + 4,50 \times 12,50\text{m}$  (część wysunięta) i wysokości pomieszczeń 3,00m. Przykryty jednospadowym dachem, a w części, w której znajduje się pomieszczenie na przyczepę na osad odwodniony i pomieszczenia magazynowe przykryty również dachem jednospadowym. Budynek należy zaprojektować w technologii tradycyjnej z mieszanym układem ścian nośnych. Strop - antresola wylewany „na mokro”. Dach jednospadowy wykonany z płyt kanałowych sprężonych, połączona dachowa ocieplana, kryta papą. Termoizolacja budynku winna spełniać zapisy aktualnych przepisów i norm.

Powierzchnia użytkowa:	248,00m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita (posadzki):	259,57m <sup>2</sup>
Powierzchnia zabudowy:	178,76m <sup>2</sup>
Kubatura:	1120,4m <sup>3</sup>

Budynek zlokalizowany został w sąsiedztwie bioreaktorów jako obiekt, w którym ujęte zostały podstawowe funkcje mające wpływ na prawidłowe funkcjonowanie oczyszczalni oraz obsługę jej urządzeń. W budynku znajdują się następujące pomieszczenia:

Nr pomieszczenia	Nazwa	Powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )
01	KORYTARZ	2,59
02	POM. SOCJALNE	10,05
03	SZATNIA PRZEPUSTOWA	14,63
03a	SZATNIA ODZIEŻY WIERZCHNIEJ	1,20
03b	KOMUNIKACJA	2,33
03c	NATRYSK	1,70
03d	SZATNIA ODZIEŻY ROBOCZEJ	7,89
03e	WC	1,51

Nr pomieszczenia	Nazwa	Powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )
04	POM. TECHNICZNE	51,34
05	POM. DMUCHAW	25,04
06	POM. MAGAZYNOWE	11,25
07	POM. GOSPODARCZE	12,78
08	POM. NA PRZYCZEPĘ NA OSAD ODWODNIONY	26,67
RAZEM PARTER		154,55
11	ANTRESOLA	93,45
<b>OGÓŁEM</b>		<b>248,00</b>

#### Fundamenty

Obiekt posadowić na ławach fundamentowych żelbetowych o wysokości 0,30m i szerokościach 1,0m pod ścianami zewnętrznymi i 0,60m pod ścianami wewnętrznymi, wylewanych „na mokro” z betonu szczelnego C20/25 (B25) zbrojonego prętami ze stali 34GS i St0. Fundamenty należy wylewać na podkładzie z chudego betonu grubości 10cm. Otulina dolna zbrojenia fundamentów ma grubość 50mm. Jeżeli pręty zbrojeniowe fundamentów pełnią rolę przewodników prądu w instalacji odgromowej, należy je łączyć za pomocą spawania. Wielkość fundamentów podana w koncepcji musi zostać zweryfikowana przez konstruktora i podana w projekcie budowlanym.

Projektowany budynek znajduje się w pobliżu zbiornika żelbetowego posadowionego o 0,10m niżej. Aby spełnić wymagania dotyczące różnicy poziomów posadowienia, należy na etapie wykonania projektu budowlanego ustalić poziom posadowienia fundamentów na odpowiedniej rzędnej. W takiej sytuacji jest bezwzględnie wymagane zachowanie kolejności polegającej na wykonaniu najpierw zbiorników posadowionych niżej, a następnie budynku technicznego posadowionego wyżej.

#### Ściany

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych M-4 grubości 24cm, wzmocnione wieńcami pionowymi rozmieszczonymi jak na rzucie fundamentów. Dodatkowo co czwartą spoinę poziomą muru należy zazbroić prętami 2#10 RB500W.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne ściany nośne grubości 24cm z pustaków betonowych wibroprasowanych o wymiarach 39x24x19 z betonu klasy C20/25, murowane na zaprawie cementowej marki 10,0Mpa. Dla wzmocnienia ścian, zaprojektowano pionowe wieńce żelbetowe powstałe przez zazbrojenie i zalanie pustaków betonem. Ściany działowe grubości 6,5 i 12cm należy murować z cegły dziurawki na zaprawie cementowo – wapiennej marki 5,0MPa.

#### Wieńce

Wieńce żelbetowe poziome i pionowe wylewane z betonu C20/25 zbrojone podłużnie prętami ze stali RB500W i strzemionami ze stali ø6 St0. Wieńce poziome występują w poziomie posadzki parteru (rzędna wierzchu -0,30) i pod dachem (rzędna wierzchu +5,64). Należy pamiętać o zakotwieniu w betonie wieńca podpór pod konstrukcję dachu. Wieńce pionowe (rdzenie w ścianach) zaprojektowane w ścianach fundamentowych o przekroju 24x20cm, a w ścianach nadziemnych jako wypełnienie pustaków ściennych o przekroju 18x14cm stanowią wzmocnienie ścian w miejscach występowania skupionych obciążeń pionowych lub zbrojenie ścian obciążonych poziomym parciem nasypu gruntowego.

#### Dach

Dach w konstrukcji żelbetowej prefabrykowanej z płyt strunobetonowych typu HC o wysokości 26,5 cm. Montaż dachu należy przeprowadzić według zasad podanych przez producenta.

#### Nadproża

Nadproża prefabrykowane typu L-19 lub monolityczne wylewane z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali 34GS według rysunków konstrukcyjnych.

#### Uwagi

Wszystkie prace przy wznoszeniu budynku należy wykonywać pod bezpośrednim nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane, z zachowaniem wymagań warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych.

W przypadku stwierdzenia po wykonaniu wykopu fundamentowego, że warunki gruntowe różnią się od przyjętych do projektowania, należy niezwłocznie przerwać roboty i zawiadomić projektanta.

Obliczenia statyczne

W ramach opracowania projektu budowlanego projektant winien wykazać się odpowiednimi obliczeniami statycznymi potwierdzającymi założenia konstrukcyjne.

Roboty wykończeniowe zewnętrzne:

Ściany zewnętrzne są ocieplone styropianem w dwóch warstwach o  $gr=10+5=15\text{cm}$  na parterze i na ścianach szczytowych na piętrze, ściany fundamentowe ocieplone twardymi płytami polistyrenowymi np. styrodurem, lub równoważnymi  $gr=8\text{cm}$  lub równoważne, kotwione  $4\text{szt/m}^2$ , krawędzie ścian i cokołów zabezpieczone listwami narożnikowymi. Termoizolacja budynku musi spełniać wymagania aktualnych przepisów prawnych i norm,

Tynki zewnętrzne z masy tynkarskiej polimerowo - akrylowej zacieranej ręcznie. Grubość warstwy masy tynkarskiej około 3mm. Zużycie masy około 3,5kg/m. Kolor wg pkt II.3.

Rynny i rury spustowe z PCV w kolorze wg pkt 10.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej gr.  $0,5\div 0,8\text{mm}$  w kolorze wg pkt II.3.

Podest wejściowy przed drzwiami Dz2 z płyty betonowej 20cm zbrojonej siatką  $\text{fi}10$  co 20cm z zagłębieniem 5cm pod wycieraczkę metalową ocynkowaną wyłożony gresem mrozoodpornym w kolorze wg pkt II.3.

Pochylnia wejściowa przed drzwiami Dz1 z płyty betonowej 20cm zbrojonej siatką  $\text{fi}10$  co 20cm zabezpieczona preparatem przeciwpylnym.

Roboty wykończeniowe wewnętrzne:

Wykończenie ścian i sufitów z wyprawy tynkarskiej mineralno-polimerowej na podłożu cementowo-wapiennym szpachlowanym i zagruntowanym. Malowanie farbą emulsyjną akrylową w kolorze wg. pkt II.3.

Pomieszczenie techniczne 04 – do wysokości 2,0m wyłożone glazurą w kolorze wg. pkt II.3.

Pomieszczenie 07 – ściana od strony pomieszczenia 04 do pełnej wysokości, pozostałe do wysokości 2,0m wyłożone glazurą w kolorze wg pkt 10.

Pomieszczenie 08 – ściany pomieszczenia do pełnej wysokości wyłożone glazurą w kolorze wg pkt II.3.

Pomieszczenie techniczne 04 – przed drzwiami do korytarza należy umieścić gumową wycieraczkę o grubości 2cm i o szerokości drzwi

Szatnie przepustowe: wyłożone glazurą do wysokości 2,0 m, w kabinie prysznicowej glazura do pełnej wysokości. Kolor glazury wg pkt II.3. Ściana w osi nr 2 oraz ścianka działowa z otworami drzwiowymi (w osi B) ocieplona warstwą izolacyjną Multipor o gr. 5cm.

Pomieszczenie socjalne – powyżej zlewu do wysokości 2,0m od poziomu podłogi ściana wyłożona glazurą w kolorze wg pkt II.3.

Antresola – wokół otworów w stropie i wzdłuż krawędzi antresoli od strony pustki pomieszczenia technicznego wyłożyć cokolik wysokości 2cm i szerokości 15cm z tego samego materiału, co powierzchnia antresoli.

Okna i naświetla z PCV dwuszybowe (patrz zestawienie stolarki rys. AK60) z mikroszczeliną, w kolorze wg pkt II.3.

Drzwi zewnętrzne półtoraskrzydłowe i jednoskrzydłowe, tworzywowe, pełne, ocieplone w kolorze wg pkt II.3.

Drzwi wewnętrzne w pomieszczeniach technicznych tworzywowe, pełne, ocieplone, z ościeżnicą stalową w kolorze wg pkt II.3, drzwi D5 z pomieszczenia 01 do 04 – EI30.

Drzwi wewnętrzne w pomieszczeniach socjalnych płycinowe, pełne z ościeżnicą stalową w kolorze wg pkt II.3. Drzwi D3 z okienkiem u góry, i kratką wentylacyjną, D2 z kratką wentylacyjną. Wejście do kabiny natryskowej zabezpieczyć kotarą.

Posadzki w pomieszczeniach technologicznych, socjalnym i korytarzu z gresu kamiennego w kolorze wg pkt 10, układanego na gładzi cementowej spadkowej. Podbudowę posadzki stanowi płyta betonowa C18/20 gr=15cm wylana na izolacji poziomej z dwóch warstw folii PE ułożonej na warstwie chudego betonu gr=10cm i warstwie ubitego piasku.

Posadzki w pomieszczeniu technicznym 04 – cokół wokół na wysokość płyty (około 30cm).

Wypozażenie wnętrz:

Pomieszczenie socjalne

zlew (wg. proj. sanitarnego) wpuszczany w blat. Szafka pod zlewem metalowa o wymiarach w rzucie 60×50cm (z nóżkami), szt. 1,

Pojemnik na odpadki bytowe w szafce pod zlewem,

szafka metalowa (socjalna) o wymiarach 40×49×180cm z nóżkami wysokości 14cm – szt. 3,

gaśnica proszkowa ABC 4 kg,

biurko metalowe o wym. w rzucie 80×140cm, z kontenerkiem metalowym podwieszanym do blatu (bądź osobnym, na nóżkach) – szt. 1,

krzesło obrotowe – szt. 1,

Szatnia odzieży wierzchniej

szafka metalowa BHP o wym. 40×49×180cm z nóżkami wysokości 14cm – szt. 3. Szafka ma posiadać otwory wentylacyjne,

Natrysk

wieszak stojący na ręczniki

kotara.

Szatnia odzieży roboczej

szafka metalowa BHP o wym. 40×49×180cm z nóżkami wysokości 14cm – szt. 3. Szafka musi posiadać otwory wentylacyjne (szafki na odzież).

szafka metalowa BHP o wym. 30×49×180cm z nóżkami wysokości 14cm – szt. 1. Szafka musi posiadać otwory wentylacyjne (szafka na środki czystości),

WC

Pomieszczenie techniczne

zlew jednokomorowy 470x410x150,

gaśnica proszkowa ABC 4kg

Pomieszczenia dmuchaw

Pomieszczenie magazynowe

szafa metalowa narzędziowa o wymiarach 120×50×180cm z nóżkami wys. 14cm – szt. 1.

Pomieszczenie magazynowe 07

Pomieszczenie na przyczepę na osad odwodniony

Antresola pomieszczenie

Budynek będzie wyposażony w instalacje: wodną, kanalizacyjną, wentylację grawitacyjną i mechaniczną oraz elektryczne: ogólnobudowlane, elektroenergetyczne, sterowania i pomiarową.

### **1.6.1.2 Reaktor biologiczny – obiekt 3**

Założenia projektowe

Obciążenia:

- ciężar właściwy ścieków przyjęto w wysokości  $\square f = 10,50 \text{ kN/m}^3$  ze współczynnikiem obciążenia  $\square f = 1,1$
- gęstość objętościowa gruntu  $\square = 18,0 \text{ kN/m}^3$
- wartości współczynników obciążenia
  - dla konstrukcji żelbetowych  $\square f = 1,1$
  - dla gruntów rodzimych  $\square f = 1,1 (0,9)$
  - dla gruntów nasypowych  $\square f = 1,2 (0,8)$
- współczynnik boczny rozporu gruntu:
  - dla gruntów rodzimych  $k = 0,33$
  - dla gruntów nasypowych  $k = 0,610$

- obciążenie użytkowe naziomu przy zbiorniku  $p = 5,0 \text{ kN/m}^2$   
Środowisko korozyjne

Dla zabezpieczenia prętów zbrojenia przed korozją w projekcie przewidziano ochronę materiałowo-strukturalną zakładając minimalny stopień wodoszczelności betonu W8 i mrozoodporności F100. Konstrukcję obliczono na rysoodporność min. 0,1 mm.

W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5 cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton C30/37:

dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych, wskaźnik  $w/c < 0,50$ ,

zastosowanie cementu w ilości min.  $320 \text{ kg/m}^3$  – cement hutniczy CEM III/A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący, agresywność środowiska XA2 + XD2 + XC4.

Zewnętrzne ściany bioreaktora stykające się z ziemią należy zabezpieczyć izolacją przeciwwodną składającą się z warstwy gruntującej roztworu ponaftowego asfaltu oraz asfaltowego lepiku. Szczegóły nanoszenia wg instrukcji wybranego producenta. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wg punktu: IZOLACJE.

Parametry techniczne

Średnica wewnętrzna reaktora:	17,40 m,
Średnica zewnętrzna reaktora:	18,00 m,
Wysokość w świetle:	5,80 m,
Grubość ścian płaszcza:	30 cm,
Średnica płyty dennej :	18,30 m,
Grubość płyty dennej :	35 cm,
Powierzchnia zabudowy (dla 2 zbiorników):	$526,0 \text{ m}^2$ ,
Rzędna korony zbiornika:	(+2,80),
Rzędna wierzchu płyty dennej:	(-3,00),
Rzędna spodu płyty dennej:	(-3,35).

**Niedopuszczalna jest zmiana gabarytów reaktora, a w szczególności średnicy zewnętrznej płaszcza. Dobór grubości ścian i płyty dennej należy potwierdzić obliczeniami.**

Rozwiązania konstrukcyjne

Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój cylindryczny o średnicy zewnętrznej 18,00 m i wysokości konstrukcyjnej ściany 5,80 m. Cylindryczna ściana zamocowana jest w dnie i wolnopodparta pod stropem.

Płyta denna bioreaktora gr. 35 cm, ściana gr. 30 cm (do weryfikacji przez konstruktora w trakcie wykonania obliczeń do projektu budowlanego) – zbrojenie prętami.

Pręty obwodowe w płaszczu bioreaktora łączyć mijankowo, tak żeby w jednym przekroju nie łączyło się więcej niż 6 prętów. Przesunięcie połączeń powinno wynosić co najmniej długość zakładu.

W przerwie roboczej między połączeniem płyty dennej ze ścianą przewidziano taśmy uszczelniające szerokości około 16cm, ocynkowane powlekane środkiem wchodzącym w reakcję z zaczynem cementowym zapewniające szczelność także podczas przemieszczania się konstrukcji. Przejścia przez płaszczyznę zbiornika szczelne łańcuchowe wykonane przez nawiercanie.

Materiały:

**beton konstrukcyjny szczelny klasy C 30/37 W 8 F 100.**

**Stal zbrojeniowa gatunku A-III (34GS) i A-0 (St0S) lub A-IIIN RB 500W/BS500S - Q.T.B.**

Beton konstrukcyjny musi być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie.

**Pielęgnacja betonu zgodnie z wymaganiami pkt. 4.5. normy PN-63/B-06251.**

W okresie pielęgnacji betonu należy:



chronić odsłonięte powierzchnie przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym – mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie wodą w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych.

utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:

7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich.

14 dni – przy stosowaniu cementów hutniczych i innych.

polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając polewanie po 24 godz. od chwili ułożenia:

przy temperaturze  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co najmniej co 3 godz. w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

przy temperaturze poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  betonu nie należy polewać.

Technologia wykonania

Szczegóły zostały podane na rysunkach. Niniejszy projekt rozpatrywać łącznie z projektem budowlanym oczyszczalni oraz projektami instalacyjnymi.

Roboty należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną, aktualną wiedzą techniczną, obowiązującymi normami i przepisami BHP oraz z zasadami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom. 1 „Budownictwo ogólne”.

*Płyta denna.*

Płytę denną należy posadzić na 10 cm warstwie chudego betonu C8/10 z jedną warstwą papy podkładowej termozgrzewalnej.

Po zabetonowaniu płyty dennej już po 24 godz. zalać ją kilkumilimetrową warstwą wody. Tak zwaną „pielęgnać mokrą beton” płyty dennej utrzymać aż do czasu zalewania ścian.

*Ściany.*

Beton konstrukcyjny winien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie, rozkładany równomiernie warstwami o gr. nie przekraczającej 50cm.

Można betonować ściany do pełnych ich wysokości pod warunkiem niedopuszczania do rozwarstwiania się betonu w czasie betonowania.

*Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej.*

Beton w konstrukcji należy układać zgodnie z ustaloną technologią robót, przy pomocy odpowiedniego sprzętu (pomp i dźwigów). Podawanego betonu nie należy zrzucać z wysokości wyższej niż 0,5 m. Masę betonową należy układać warstwami o grubości 50 cm i zagęszczać wibratorami wgłębnymi. Czas wibracji należy ustalać każdorazowo na budowie w zależności od konsystencji masy betonowej i siły wymuszającej wibratora. Czas ten nie winien być krótszy niż 25 sek. W czasie wibrowania nie dopuszczać do ściągania i rozprowadzania masy betonowej w szalunku przy użyciu wibratora. Buławę wibratora zagłębiać mijankowo, aby nie powstały tzw. pola martwe niezawibrowane.

Wytyczne realizacji projektu

*Wszystkie tzw. roboty zanikające, potwierdzić odbiorami komisijnymi oraz protokołami odbioru technicznego.*

*Projekt niniejszy rozpatrywać łącznie z projektem technologicznym i pozostałymi branżami.*

## **Wymagania i badania przy odbiorze obiektu**

*Wszystkie prace należy przeprowadzić zgodnie z PN-86/B-10702 „Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze”, oraz wszelkimi innymi wskazaniem w porozumieniu z Zamawiającym i Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.*

### Obliczenia statyczne

W ramach opracowania projektu budowlanego projektant winien wykazać się odpowiednimi obliczeniami statycznymi potwierdzającymi założenia konstrukcyjne.

### Wykaz stali zbrojeniowej

Projekt Budowlany winien zawierać całkowite zestawienie zaprojektowanej stali zbrojeniowej.

#### **1.6.1.3 Zbiornik magazynowy osadu nadmiernego – obiekt nr 6 (1 szt.)**

Projektowany obiekt służyć będzie do magazynowania i zagęszczania osadu nadmiernego, powiązany będzie ciągami technologicznymi z reaktorami biologicznymi oraz z budynkiem technicznym.

### Dane ogólne

Zbiornik osadu zaprojektowano jako obiekt cylindryczny z wewnętrzną komorą również cylindryczną usytuowaną współśrodkowo. Konstrukcja płaszcza zewnętrznego zbiornika, płyty dennej i płyty przykrywającej - żelbetowa wylewana. Konstrukcja komory wewnętrznej – studnia żelbetowa prefabrykowana. Zbiornik zagłębiony w terenie i obsypany do wysokości 25 cm poniżej wierzchu płyty. Płyta przykrywowa oparta obwodowo na ścianach zewnętrznych zbiornika i pośrednio na ścianach komory wewnętrznej.

Przewidziano dostęp do zbiornika czterema otworami włączowymi o średnicy Ø80 cm.

Obiekt wyposażony będzie w instalacje technologiczne.

Parametry techniczne:

średnica wewnętrzna zb. osadu	7,25 m
średnica zewnętrzna zb. osadu	7,75 m
wysokość w świetle zb. osadu	4,70 m
grubość ścian płaszcza zb. osadu	25 cm
średnica płyty dennej zb. osadu	8,05 m
grubość płyty dennej zb. osadu	35 cm
powierzchnia zabudowy zb. osadu	47,2 m <sup>2</sup>
kubatura zb. osadu	221,84 m <sup>3</sup>
Rzędna wierzchu płyty wierzchniej zb. osadu	+1,65 od poziomu ±0,00
Rzędna wierzchu wylewki w zb. osadu	-3,00 od poziomu ±0,00
Rzędna wierzchu płyty dennej zb. osadu	-3,25 od poziomu ±0,00
Rzędna spodu płyty dennej zb. osadu	-3,00 od poziomu ±0,00
średnica wewnętrzna zb. zagęszcz.	4,30 m
średnica zewnętrzna zb. zagęszcz.	4,80 m
wysokość w świetle zb. zagęszcz.	4,45 m
grubość ścian płaszcza zb. zagęszcz.	25 cm
kubatura zb. zagęszcz.	31,80 m <sup>3</sup>
Rzędna wierzchu korony zb. zagęszcz.	+1,45 od poziomu ±0,00
Rzędna wierzchu płyty dennej zb. zagęszcz.	-3,00 od poziomu ±0,00
Rzędna spodu płyty dennej zb. zagęszcz.	-3,35 od poziomu ±0,00

### Obliczenia statyczne

W ramach opracowania projektu budowlanego projektant winien wykazać się odpowiednimi obliczeniami statycznymi potwierdzającymi założenia konstrukcyjne.

### Wykaz stali zbrojeniowej

Projekt Budowlany winien zawierać całkowite zestawienie zaprojektowanej stali zbrojeniowej.

### **Elementy konstrukcyjne i wykończenie.**

Posadowienie, płyta denna zbiornika.

Posadowienie bezpośrednie na płycie żelbetowej, która jednocześnie stanowi dno zbiornika. Płytę żelbetową o średnicy 8,05 m, grubości 35 cm należy posadowić w wykopie na ułożonej warstwie wyrównawczej z betonu podkładowego grubości ok. 10cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy na warstwie ustabilizowanej podsypki żwirowej gr. 30cm

Materiał - beton konstrukcyjny szczelny klasy C30/37, W8; stal A-III (34GS) lub A-IIIN (RB 500W/BSt500S – QTB) oraz A-0 (St0S-b) lub A-I (St3SX-b).

Ściany zbiornika.

Ściany zewnętrzne zbiornika stanowi żelbetowa powłoka cylindryczna zamocowana w płycie dennej. Średnica zewnętrzna zbiornika 7,75 m, wysokość ścian 4,70 m, grubość 25 cm.

Materiał - beton konstrukcyjny szczelny, klasy C30/37, W8, stal A-III (34GS) lub A-IIIN (RB 500W/BSt500S – QTB) oraz A-0 (St0S-b) lub A-I (St3SX-b). W ścianach zbiornika osadzić typowe stopnie żłazowe.

***UWAGA! Technologia nie przewiduje montażu obręczy ochronnych, co podyktowane jest koniecznością użycia sprzętu zabezpieczającego i asekuracji podczas schodzenia do zbiornika.***

Komorę wewnętrzną stanowi żelbetowa studnia z prefabrykowanych elementów DN3000: zbiornik lub podstawa studni czyli element denny – krąg monolitycznie połączony z dnem; uzupełnienie wysokości – nadstawki lub kręgi nadstawcze. Prefabrykaty wykonane z betonu klasy C35/45, szczelnego W8 i mrozoodpornego F150. Elementy dobrano przykładowo na podstawie oferty firmy Stolbud. Grubość ścian wynosi 15 cm, płyty dennej – 20 cm. Połączenie prefabrykatów (zapewniające szczelność) – zgodnie z systemem producenta.

Po ustawieniu studni wewnętrznej wykonać wylewkę na dnie studni monolitycznej  $\varnothing 7,25\text{m}$  o grubości 25cm z betonu C30/37, uwzględniając lokalizację rzepii.

W ścianach zewnętrznych oraz wewnętrznych należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach podanych w projekcie technologicznym. Otwory wykonać wiertłami koronowymi.

Przykrycie.

Przykrycie zbiornika osadu żelbetową płytą monolityczną grubości 20 cm opartą obwodowo na ścianach zbiornika i pośrednio na studni wewnętrznej.

Materiał - beton konstrukcyjny, mrozoodporny klasy C30/37, F100; stal A-III (34GS) lub A-IIIN (RB 500W/BSt500S – QTB) oraz A-0 (St0S-b) lub A-I (St3SX-b).

W płycie należy wtopić cztery włazy żeliwne typu lekkiego kl. A15, o średnicy  $\varnothing 80\text{ cm}$ . Ponadto należy wykonać otwory na: kominki wentylacyjne, żuraw, rurę zakończoną szybkozłączem strażackim do odbioru osadu oraz wzierniki – wymiary i usytuowanie otworów zgodnie z rysunkiem technologicznym.

#### **Powłoki zabezpieczające beton.**

Zewnętrzną powierzchnię zbiornika wystającą ponad teren zabezpieczyć powłoką ochronną do betonu odporną na czynniki atmosferyczne, w kolorze szarym.

Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wg punktu: IZOLACJE.

Wskazówki wykonawcze zbiornika

Zastosowanie mają odpowiednie wskazówki wykonawcze podane dla reaktorów biologicznych.

#### **Przejścia szczelne rurociągów.**

W ścianach należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach podanych w projekcie technologicznym. Otwory należy wiercić wiertłami koronowymi, przejścia rur uszczelniać zgodnie z opisami które należy oznaczyć na rysunkach: należy zaprojektować przejścia szczelne łańcuchami uszczelniającymi lub uszczelnieniami typu GP-SR. Szczegółowe parametry przejść szczelnych, należy podać na rysunkach, dobrać na podstawie katalogu firmy Integra z Gliwic lub

równoważne. W przypadku stosowania uszczelnień innego producenta, należy dobrać wielkość otworów oraz pozostałe parametry na podstawie wytycznych tego producenta.

Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków – obiekt nr 14

Projektowany budynek jest parterowy, niepodpiwniczony o wymiarach osiowych w planie 7,48 x 8,24m i wysokości pomieszczeń 4,20m. Przykryty dwuspadowym dachem, który przykrywa dwa pomieszczenia techniczne i kraty i piaskownika.

Powierzchnia zabudowy:	68,49m <sup>2</sup> ,
Kubatura:	281,44m <sup>3</sup> ,
Rzędna posadzki przyziemia –	±0,00 od poziomu ±0,00
Rzędna posadowienia spodu ław fund. –	-1,40 od poziomu ±0,00

Obiekt należy wykonać w technologii tradycyjnej w połączeniu z elementami żelbetu monolitycznego. Ściany zewnętrzne nośne grubości 24cm z pustaków konstrukcyjnych 39×19×24cm (wykonanych z wibroprasowanego betonu klasy C20/25(B25) wzmocnione wewnętrznym zbrojeniem pionowym [szkieletów 4ø12 + strzemiona ø6 / 15cm oraz zbrojeniem poziomym 2ø10 co czwartą warstwę. Ściany nośne są posadowione na ławach fundamentowych o wysokości 60cm i szerokości:

Ławy wykonać z betonu szczelnego C20/25, zbrojone 4ø12 (stal AIII) i strzemionami ø6 / 20cm. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych. Ławy ułożyć na podkładzie z betonu podkładowego o grubości 20cm. Konstrukcję dachu stanowią krokwie 7,5×17,5cm oparte na murłatach 12×12cm. Pokrycie stanowi blacha dachówkopodobna na łatach 5×5cm co 35cm, ocieplona wełną mineralną gr. 15cm. Od strony wnętrza paroizolacja z folii PCW, a wykończenie stanowi płyta gipsowo kartonowa przymocowana do krokwi za pomocą rusztu ze stali ocynkowanej.

Budynek ocieplono styropianem gr. 12cm powyżej cokołu i 8cm poniżej. Wykończenie zewnętrzne takie same jak wykończenie budynku technicznego (patrz punkt 1.1.). Drzwi zewnętrzne stalowe, ocieplane, kolorystyka jak w bud. technicznym. Termoizolacja budynków musi spełniać aktualne przepisy prawa i norm budowlanych.

Posadzki wyłożone gresem z cokolikiem na wysokość płyty, kolorystyka wg punktu 10. Na ścianach glazura biała do wysokości 2,60m ułożona na klej zgodnie ze sztuką. Ściany wyłożone glazurą w kolorze wg uzgodnienia z Zamawiającym.

W budynku pod posadzką znajdować się będą dwie komory. Komora kraty i komora piaskownika.

### **Komora kraty**

Komorę kraty należy wykonać w postaci podziemnego, okrągłego jednokomorowego zbiornika z prefabrykowanych kręgów żelbetowych wykonanych z betonu szczelnego C35/45, przykrytego płytami żelbetowymi (po ustawieniu kraty). Grubość ścian 20cm i płyty dennej 30cm, a płyta przykrywająca 25cm (płyta przykrywająca musi być zlicowana z powierzchnią posadzki w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków). W ścianach kręgów osadzić stopnie złazowe do poziomu kanału technologicznego. W ścianach kręgów należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach podanych w projekcie technologicznym. W kręgu z dnem należy wykonać kanał technologiczny o szerokości 40cm, wysokość 80 cm. Kanał należy wykonać z betonu szczelnego C20/25.

Prefabrykowane kręgi ściennie montuje się na prefabrykowanym kręgu z dnem. Średnica płyty dennej wynosi 1,90 m, a grubość 30cm. Płytę denną należy wykonać w wykopie na ułożonej warstwie wyrównawczej z chudego betonu grubości ok. 20cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wg punktu: IZOLACJE.

Średnica wewnętrzna:	2,00 m,
----------------------	---------

Średnica zewnętrzna	2,40 m,
Wysokość w świetle:	2,40 m,
Powierzchnia zabudowy:	4,52 m <sup>2</sup> ,
Kubatura wewnętrzna:	7,54 m <sup>3</sup> .
Rzędna góry kanału techn.	-4,25 od poziomu ±0,00
Rzędna dna kanału techn. (z wylewką):	-5,05 od poziomu ±0,00
Rzędna wierzchu płyty dennej(bez wylewki)	-5,15 od poziomu ±0,00
Rzędna spodu płyty dennej	-5,42 od poziomu ±0,00

### **Komora piaskownika**

Komorę piaskownika zaprojektowano w postaci podziemnego, okrągłego jednokomorowego zbiornika z prefabrykowanych kręgów żelbetowych wykonanych z betonu szczelnego C35/45. Grubość ścian 20cm i płyty dennej 30cm, a płyta przykrywająca 25cm (płyta przykrywająca musi być zlicowana z powierzchnią posadzki w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków). W ścianach kręgów należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach podanych w projekcie technologicznym.

Prefabrykowane kręgi ścienne montuje się na prefabrykowanym kręgu z dnem. Średnica płyty dennej wynosi 2,90m, a grubość 20cm. Płytę denną należy wykonać w wykopie na ułożonej warstwie wyrównawczej z chudego betonu grubości ok. 20cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wg punktu: Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.

**W kręgu z dnem należy wykonać skosy. Szalunek tracony w dostawie z technologią zabetonować betonem C20/25.**

Średnica wewnętrzna:	2,50 m,
Średnica zewnętrzna	2,90 m,
Wysokość w świetle:	5,20 m,
Powierzchnia zabudowy:	6,60 m <sup>2</sup> ,
Kubatura wewnętrzna	25,52 m <sup>3</sup> .
Rzędna wierzchu płyty dennej(bez wylewki)	-7,80 od poziomu ±0,00
Rzędna spodu płyty dennej	-8,05 od poziomu ±0,00

### **Wymagane wytyczne branży sanitarnej dla budynku:**

**W budynku wykonać instalacje wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dodatkowo przewidzieć umieszczenie w budynku czujników amoniaku, siarkowodoru i metanu. Przewidzieć dodatkowo wykonanie instalacji wentylacji awaryjnej uruchamianej od czujników stężenia w/w gazów.**

#### **1.6.1.4 Pompownia ścieków surowych – obiekt nr 1**

Pompownię ścieków surowych należy wykonać w postaci podziemnego, okrągłego jednokomorowego zbiornika z prefabrykowanych kręgów żelbetowych z dnem wykonanych z betonu szczelnego C35/45, klasa ekspozycji XD2, zbrojonych stalą A-IIIN, przykrytego prefabrykowaną płytą żelbetową z włączami serwisowym i technologicznym ø800 otworami na kominki wentylacyjne ø110, otworem ø110 na zamontowanie żurawia. Płytę należy ustawić tak by włącz serwisowy był ustawiony osiowo nad stopniami włączowymi natomiast położenie pozostałych włączów będzie wynikowe. W ścianach pompowni osadzić klamry włączowe. Grubość ścian 15 cm i płyty dennej 25 cm, a płyty przykrywającej 15 cm. W ścianach kręgów należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach które należy zaprojektować w projekcie technologicznym.

Na kołowym prefabrykowanym kręgu z dnem o przekroju pionowym w kształcie litery „U” wykonanym z betonu szczelnego C35/45, montuje się prefabrykowane kręgi ścienne. Średnica płyty dennej wynosi 3,30 m a grubość 25 cm. Płytę denną należy wykonać w wykopie na ułożonej warstwie wyrównawczej z betonu podkładowego grubości ok. 20 cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wg punktu: IZOLACJE.

– Średnica wewnętrzna:	3,00m,
– Średnica zewnętrzna:	3,30m,
– Wysokość w świetle:	4,95m,
– Grubość ścian płaszcza:	15cm,
– Grubość płyty dennej:	25cm,
– Powierzchnia zabudowy:	8,55m <sup>2</sup> ,
– Kubatura wewnętrzna:	34,99m <sup>3</sup> .
– Rzędna wierzchu płyty dennej:	-4,95 od poziomu ±0,00
– Rzędna spodu płyty dennej:	-5,20 od poziomu ±0,00

#### 1.6.1.5 Studnia pomiarowa ścieków oczyszczonych – obiekt Spo

Studnię pomiarową należy wykonać w postaci podziemnego, okrągłego jednokomorowego zbiornika z prefabrykowanych kręgów żelbetowych wykonanych z betonu szczelnego C35/45, zbrojonych stalą B500SP, przykrytego prefabrykowaną płytą żelbetową z 1 włazem serwisowym ø800, 1 otwór technologicznym 310x560. Płytę należy ustawić tak by właz serwisowy był ustawiony osiowo nad stopniami żłazowymi natomiast położenie pozostałych włazów będzie wynikowe. W ścianach studni osadzić klamry żłazowe. Grubość ścian 15cm i płyty dennej 20cm, a płyty przykrywającej 15cm. W ścianach kręgów należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach podanych w projekcie technologicznym. W wykopie pod studnię pomiarową wykonać wymianę gruntu na głębokości 60 cm od rzędnej posadowienia studni. Grunt wymienić na pospółkę wymieszaną z piaskiem średnim a następnie zagęszczony do IS=0,96 w dwóch cyklach, warstwy po 30cm.

Na kołowym prefabrykowanym kręgu z dnem o przekroju pionowym w kształcie litery „U” wykonanym z betonu szczelnego C35/45, montuje się prefabrykowane kręgi ścienne. Średnica płyty dennej wynosi 2,80m a grubość 20cm. Płytę denną należy wykonać w wykopie na ułożonej warstwie wyrównawczej z betonu podkładowego grubości ok. 20cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wg punktu: IZOLACJE.

– Średnica wewnętrzna:	2,50m,
– Średnica zewnętrzna:	2,80m,
– Wysokość w świetle:	2,40m,
– Grubość ścian płaszcza:	15cm,
– Grubość płyty dennej:	20cm,
– Powierzchnia zabudowy:	6,15m <sup>2</sup> ,
– Kubatura wewnętrzna:	11,78m <sup>3</sup> ,

#### 1.6.1.6 Punkt zlewny ścieków dowożonych ob. 4

Projektuje się stację zlewną o wymiarach zewnętrznych w osiach 4,44×2,94 m i wysokości pomieszczenia 2,5 m, przykrytą dachem jednospadowym.

Powierzchnia zabudowy –	16,50 m <sup>2</sup>
Kubatura –	56,85 m <sup>3</sup> ,

Budynek zlokalizowany jest w sąsiedztwie tacy najazdowej; znajdują się w nim urządzenia niezbędne do obsługi punktu zlewnego (zawory, przepływomierz i rejestrator pomiaru ilości ścieków, miernik pH). Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną, wodociągową, kanalizacyjną.

Obiekt należy wykonać w technologii tradycyjnej (cegła ceramiczna pełna lub pustak z gazobetonu). Budynek posadowiony jest na ławie fundamentowej 40×30 cm. Ławy wykonano z betonu C20/25 zbrojone 4ø12 (stal AIII – 34GS) i strzemionami ø6 / 20 cm. Ławy oraz ściany fundamentowe należy zabezpieczyć izolacją przeciwwodną składającą się z 2 warstw gruntującego roztworu ponaftowego asfaltu oraz 1 warstwy asfaltowego lepiku. Szczegóły nanoszenia wg. instrukcji wybranego producenta. Konstrukcję dachu stanowią krokwie 7,5×17,5 cm oparte na murlatach 12×12 cm. Pokrycie stanowi blacha dachówkopodobna na łątach 5×5 cm co 35 cm, ocieplona wełną mineralną gr. 15 cm. Od strony wnętrza paroizolacja z folii PCW, a wykończenie stanowi płyta gipsowo kartonowa przymocowana do krokwi za pomocą rusztu ze stali ocynkowanej.

Budynek ocieplono styropianem gr. 10 cm powyżej cokołu i 7 cm poniżej. Wykończenie zewnętrzne takie same jak wykończenie budynku technicznego (1.1.) Wokół szybkozłączki na szerokość 10 cm i poniżej do poziomu terenu należy wykonać cokół i wyłożyć go płytkami klinkierowymi (analogicznie jak budynek techniczny). Drzwi zewnętrzne stalowe, ocieplane, kolorystyka jak w budynku technicznym.

Posadzki wyłożone gresem z cokolikiem na wysokość płyty, kolorystyka wg punktu 8. Ściany wyłożone glazurą w kolorze wg pkt. 8.

#### Obiekty na sieciach

Obiektami projektowanymi na sieciach będą:

- typowe studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych (wg projektu sieci zewnętrznych)

#### 1.6.1.7 Taca najazdowa ob. 4A

W ciągu drogi wewnętrznej, przy punkcie zlewnym do odbierania nieczystości z wozów asenizacyjnych projektuje się prostokątną tacę najazdową – plac postojowy o wymiarach 4,0×6,5 m.

Powierzchnia zabudowy	27,25m <sup>2</sup>
-----------------------	---------------------

Tacę najazdową należy wykonać z płyty betonowej gr. 15cm z betonu C30/37 o klasie ekspozycji XF3, mrozoodporny. Płyta zbrojona przy górnej powierzchni siatką z prętów ø8/15/15cm B500A. Podkład betonowy gr. 20cm z betonu C18/20, ułożony na izolacji poziomej z folii budowlanej gr. 2mm. Warstwa pospółki gr.65cm zagęszczana mechanicznie warstwami co 20cm do stopnia zagęszczenia (ID = 0,67).

Taca najazdowa ma kształt prostokątnej niecki, z wyprofilowanymi spadkami do centralnie umieszczonej studzienki (wraz z żeliwnym wpustem ulicznym) połączonej z odbiornikiem ścieków – siecią kanalizacyjną (wg projektu sieci zewnętrznych).

Taca graniczy z nawierzchnią drogi. Od strony zieleni taca jest ograniczona typowymi krawężnikami drogowymi.

#### **1.6.1.8 Zbiorniki uśredniające ścieków i osadów dowożonych, obiekt 5A, 5B**

Zbiorniki uśredniające należy wykonać w postaci zagłębionych w ziemi, okrągłych zbiorników z prefabrykowanych kręgów żelbetowych wykonanych z betonu szczelnego C35/45, klasa ekspozycji XD2, zbrojonego stalą A-III N, przykryte prefabrykowanymi płytami żelbetowymi z włączkami serwisowymi/ technologicznymi  $\varnothing 100$ , otworami na kominki wentylacyjne  $\varnothing 110$ , oraz otworem  $\varnothing 110$  na zamontowanie żurawia. Płytę należy ustawić tak by włącz serwisowy był ustawiony osiowo nad stopniami złączowymi natomiast położenie pozostałych włączków będzie wynikowe. W ścianach zbiorników osadzić klamry złączowe. Grubość ścian 15cm i płyty dennej 25cm, a płyty przykrywającej 15cm. W ścianach kręgów należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach zaprojektowanych w projekcie technologicznym.

Na kołowym prefabrykowanym kręgu z dnem o przekroju pionowym w kształcie litery „U” wykonanym z betonu szczelnego C35/45, montuje się prefabrykowane kręgi ścienne. Średnica płyty dennej wynosi 3,30m a grubość 25cm. Płytę denną należy wykonać w wykopie na ułożonej warstwie wyrównawczej z chudego betonu grubości ok. 20cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wg punktu: IZOLACJE.

– Średnica wewnętrzna:	3,00m,
– Średnica zewnętrzna:	3,30m,
– Wysokość w świetle:	4,00m,
– Grubość ścian płaszcza:	15cm,
– Grubość płyty dennej:	25cm,
– Powierzchnia zabudowy:	8,55m <sup>2</sup> ,
– Kubatura wewnętrzna:	84,82m <sup>3</sup> .
– Rzędna wierzchu płyty dennej:	-3,95 od poziomu $\pm 0,00$
– Rzędna spodu płyty dennej:	-4,20 od poziomu $\pm 0,00$

#### **1.6.1.9 Fundament pod silos wapna – obiekt nr 13**

Pod silos na wapno zaprojektowano fundament w postaci płyty wierzchniej wylewanej na mokro o wysokości 30cm z czterema słupami związanymi z stopą fundamentową o grubości 50cm. Góra fundamentu musi być zlicowana z kostką betonową która będzie do niego bezpośrednio dolegała. Fundament zaprojektowano z betonu C20/25 zbrojony prętami #12 co 15x15cm, pod fundamentem należy ułożyć beton podkładowy C8/10 o gr. 10cm. Poniżej betonu podkładowego ma znajdować się podsypka żwirowa zagęszczona do  $I_s > 0,5$ . Mocowanie silosa do fundamentu wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy silosa. Fundament pod silos znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie z budynkiem technicznym i pomieszczeniem gospodarki osadowej – lokalizacja według rysunku PZT.



#### **1.6.1.10 Wiata pod agregat prądowórczy ob. 8**

Wiata pod agregat prądowórczy umieszczona będzie przy drodze wewnętrznej na prostokątnym placu o wymiarach 3,12×4,12m.

Powierzchnia zabudowy 12,85m<sup>2</sup>

Wiatę należy wykonać w postaci czterospadowego zadaszenia opartego z dwóch stron na ścianach z cegły pełnej gr. 12cm na zaprawie cementowo-wapiennej, związanych w górnej części wieńcem żelbetowym 12×12cm zbrojonym 4ø12 (stal AIII) i strzemionami ø6 / 20cm. Miejsce podparcia bez ścian stanowi słup stalowy o przekroju kwadratowym 10x10cm z kształtownika zamkniętego. Fundament pod ściany wiaty zaprojektowano w postaci ławy betonowej szerokości 40cm i gr. 30cm z betonu C30/37. Ława zbrojona 4ø12 (stal AIII) i strzemionami ø8 / 20cm. Ściany fundamentowe z betonu C30/37. Posadzka wiaty z płyty betonowej zbrojona przy górnej powierzchni siatką z prętów ø8 / 15 / 15cm (stal A-0). Posadzka ułożona na warstwie pospółki gr. 85cm. i zagęszczanej mechanicznie, co 20cm do IS>0,67.

Płyta pod agregat prądowórczy o wymiarach w planie 2,60x1,60m gr. 40cm i wystająca ponad posadzkę 30cm, zbrojona górą i dołem siatką z prętów □□□□/15/15cm (stal AIII). Płyta ułożona na pospółce gr. 100cm stabilizowanej cementem (w proporcji 1:6) i zagęszczanej mechanicznie, co 20 cm do IS>0,67.

Więźba o konstrukcji drewnianej, podparta na stalowej ramie z kształtowników zamkniętych. Rama zakotwiona w wieńcu za pomocą stalowych kotew z prętów # 14 w rozstawie co 90cm. Dach czterospadowy, kryty blachą dachówkopodobną na łątach 5×5cm, co 35cm.

Wiata graniczy z zielenią i z nawierzchnią drogi. Od strony zieleni jest on ograniczony typowymi krawężnikami drogowymi.

#### **1.6.1.11 Wiata na osad odwodniony – obiekt nr 15**

##### **Opis konstrukcyjno – budowlany.**

Wykopy należy wykonywać otwarte o ścianach nachylonych do poziomu w stosunku 1:1, zabezpieczone w strefie przydennej szalunkiem drewnianym przed osuwaniem się gruntu.

Składowisko osadu stanowi wiata stalowa nad utwardzoną i zabezpieczoną murami oporowymi posadzką o wymiarach w rzucie poziomym 18,0 x 16,0 m i wysokości ponad terenem 7,73 m do kalenicy.

Powierzchnia zabudowy  $F \cong 306,0 \text{ m}^2$ .

Stopy fundamentowe pod słupy i mury oporowe zaprojektowano z betonu wylewanego na budowie C20/25 (B25-W6-F150), zbrojonego stalą kl. A-IIIN.

Posadzka żelbetowa o grubości 20 cm na warstwach izolacyjnych.

Powierzchnie murów od strony przylegania osadu izolować preparatem np. firmy „Deitermann” np. „Suprflex 10 lub 100” lub równoważne.

W posadzce osadzić elementy typu „ECODRAIN” lub równoważne odwodnienia liniowego odcieków z posadzki i wody opadowej.

Słupy, dźwigary kratowe, stężenia, płatwie, wykonać z kształtowników stalowych ze stali S235JRG2. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów metalowych wiaty preparatami malarskimi firmy np. Nobiles na bazie pyłu cynkowego np. NOBICYNK i NOBIMASTIK zgodnie z załączoną Kartą Katalogową lub równoważne innych producentów.

Pokrycie dachowe blachą trapezową, ocynkowaną.

Rynny, rury spustowe - PCV.

Odwodnienie placu składowego należy zaprojektować w projekcie budowlanym i przedłożyć do akceptacji Zamawiającego.

Wytyczne realizacji obiektu.

Wykopy wykonywać otwarte o ścianach nachylonych do poziomu w stosunku 1 :1, zabezpieczone w strefie przydennej szalunkiem drewnianym przed osuwaniem się gruntu. Całość obszaru robót ziemnych zabezpieczyć przed nadmiernym napływem wód gruntowych poprzez zabicie w grunt opaski ze ścianek szczelnych typu G62. Długość grodzic G62 – L min. = 5,0m. Pompowanie wody z wykopów prowadzić w sposób ciągły z odprowadzeniem wody poza obszar robót ziemnych. Całość prac związanych z odwodnieniem terenu winna być poprzedzona projektem odwodnienia, opracowanym przez Wykonawcę robót.

Przewidzieć pompowanie wody z wykopu, pochodzącej z opadów atmosferycznych oraz sączeń gruntowych.

Wszystkie tzw. roboty zanikające, potwierdzić odbiorami komisijnymi oraz protokołami odbioru technicznego z udziałem Zamawiającego.

Projekt niniejszy rozpatrywać łącznie z projektem technologicznym i pozostałymi branżami.

Roboty budowlane.

Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Tom I, część 1. Zgodność powyższą po przeprowadzeniu bieżącej kontroli potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

Do realizacji obiektu stosować beton zaprojektowany laboratoryjnie i sprawdzony na próbkach.

Beton układać w szalunkach zagęszczając go wibratorami wgłębnymi. Średnicę wibratorów i rozstaw miejsc wibrowanych odpowiednio dobrać.

Styki betonu w przerwach należy starannie przygotować do połączenia betonu wykonanego z betonem świeżym. Powierzchnię stykową betonu wykonanego oczyścić szczotkami stalowymi, nie później niż 6 – 8 godzin od zabetonowania. Bezpośrednio przed dalszym betonowaniem powierzchnię stykową silnie zwilżyć wodą i wykonać obrzutkę z zaprawy cementowej w stosunku 1 : 1 o gr. 5 mm. Beton w obszarze styku należy starannie zawibrować.

Beton należy utrzymywać w stanie wilgotności przez okres co najmniej 14 dni polewając go stale wodą.

Schody terenowe

Lokalizację schodów podano w części rysunkowej opracowania. Schody te służą do celów komunikacyjnych, wejściowych z poziomu drogi dojazdowej na poziom skarpy ziemnej. Schody żelbetowe wykonane na zagęszczonej podsypce oraz 20cm warstwie piasku stabilizowanego cementem w proporcji 1:10. Do schodów zamontować bariery.

Izolacje

We wszystkich monolitycznych i prefabrykowanych elementach żelbetowych, dla zabezpieczenia konstrukcji przed korozyjnym działaniem magazynowanych ścieków, przewidziano zastosowanie ochrony materiałowo-strukturalnej. W tym celu obiekty zaprojektowano z betonów konstrukcyjnych szczelnych w klasie C30/37 lub C35/45 i klasie ekspozycji XD2, zachowując odpowiednią otulinę zbrojenia wskazaną w projekcie budowlanym.

Powierzchnie betonowe wewnętrzne i zewnętrzne muszą być równe, gładkie, bez „raków”, pustek, ubytków porowatości, zbyt dużej chropowatości i nacieków oraz uskoków betonowych.

Izolacje zewnętrznych powierzchni betonowych w gruncie

Wszystkie powierzchnie betonowe ścian pionowych zewnętrznych obsypanych gruntem oraz żelbetową płytą denną studni prefabrykowanych należy zabezpieczyć izolacją przeciwwodną składającą się z 2 warstw gruntującego roztworu naftowego asfaltu oraz 1 warstwy asfaltowego lepiku. Szczegóły nanoszenia wg. instrukcji wybranego producenta.

## Izolacje zewnętrznych powierzchni betonowych powyżej gruntu

Wszystkie powierzchnie pionowe zewnętrznych ścian zbiornika, nieobsypanych gruntem aż do górnej krawędzi ściany zbiornika oraz powierzchnia pozioma korony zbiornika (dla studni powierzchnia żelbetowej płyty wierzchniej) zabezpieczyć emulsją bitumiczną do ochrony i uszczelniania podłoża mineralnych oraz bitumiczną masą izolacyjną do hydroizolacji betonu.

### Izolacje wewnętrznych powierzchni betonowych

Wszystkie powierzchnie pionowe wewnętrzne ściany zbiornika stykające się ze ściekami w pasie ruchomego zwierciadła ścieków aż do górnej krawędzi ściany zbiornika pokryć powłoką na bazie żywicy epoksydowej do zabezpieczania powierzchni betonowych. Szczegóły nanoszenia wg. instrukcji wybranego producenta.

### Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Elementy stalowe wewnętrzne oczyścić do I-go stopnia czystości, a następnie dwa razy zagruntować i pokryć farbą chloro-kauczukową w kolorze wg pkt. 9.

Elementy stalowe zewnętrzne ocynkować ogniowo.

Elementy bezpośrednio narażone na działanie ścieków oraz narażone na rozpryskowe działanie ścieków zabezpieczyć wg opisu w projekcie technologicznym.

## Modernizacja istniejącego budynku socjalnego

Istniejący na terenie Zakładu Oczyszczalni Ścieków budynek administracyjno-socjalny należy poddać remontowi. Należy przeprowadzić termomodernizację budynku, to jest ocieplenie ścian zewnętrznych oraz dachu, a także stolarki okiennej i drzwiowej, doprowadzając go do parametrów izolacyjności zgodnych z aktualnymi przepisami prawa i normami budowlanymi. Projektujący modernizację budynku powinien sprawdzić warunki wentylacyjne budynku i w razie potrzeby doprojektować w budynku

Ponadto wnętrze budynku należy przeprojektować w uzgodnieniu z inwestorem i funkcjonalnie dostosować na etapie wykonania projektu budowlanego do potrzeb Zamawiającego.

### Modernizacja istniejącej przepompowni ścieków surowych

Istniejącą na terenie Zakładu Oczyszczalni Ścieków przepompownię ścieków surowych należy poddać modernizacji i przebudowie tak aby funkcjonalnie spełniała ona rolę zbiornika retencyjnego ścieków surowych. Na etapie prac projektowych, Projektant musi określić czy konstrukcja istniejącej pompowni ścieków surowych nadal nadaje się do użytkowania. Jeżeli tak, musi on wskazać zabiegi, które należy wykonać aby zmodernizowana komora spełniała swoją nową funkcję. W ramach prac związanych z modernizacją i przebudową istniejącej przepompowni ścieków surowych przewiduje się:

- modernizacja komory żelbetowej przepompowni,
- wykonanie otworów w wewnętrznej ścianie pompowni umożliwiających połączenie dwóch komór obiektu,
- montaż urządzeń umożliwiających wykorzystanie zbiornika jako retencji w razie wystąpienia wysokich przepływów,

UWAGA: Na etapie wykonania projektu, Projektant musi zweryfikować możliwości modernizacji istniejących obiektów. W razie braku możliwości adaptacji z uwagi na zły stan techniczny jest obowiązany przewidzieć obiekty do rozbiórki,

### Modernizacja istniejącego ogrodzenia

Istniejące na terenie Zakładu Oczyszczalni Ścieków ogrodzenie terenu przeznaczone jest do modernizacji. W ramach modernizacji należy przewidzieć rozbiórkę istniejącego ogrodzenia (siatki, słupki) i wbudowanie nowego panelowego, systemowego ogrodzenia. W ramach prac związanych z modernizacją istniejącego ogrodzenia przewiduje się:

- dostosowanie ogrodzenia łącznie z bramą wjazdową, do wymagań Zamawiającego,

Przebudowa na ogrodzenie systemowe panelowe,

Modernizacja istniejącej bramy wjazdowej, automatycznej z napędem,

## 1.6.2 Proponowany schemat technologiczny O.Ś.

Proponowany schemat technologiczny oczyszczalni Ścieków – załącznik nr1

Proponowany plan zagospodarowania terenu – załącznik 2

### **Podstawowe elementy oczyszczania ścieków:**

Stacja przyjmowania ścieków dowożonych – obiekt nr 4

Szybkozłącze do odbioru ścieków

Wstępne mechaniczne podczyszczenie

Pomiar przepływu ścieków dowożonych

Moduł rejestracyjny z wydrukiem danych

Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych – obiekt nr 5a i 5b

Układ napowietrzania / mieszania

Porcjowe dozowanie ścieków

Wstępne podczyszczenie ścieków

Krata hakowa

Pompownia główna ścieków surowych – obiekt nr 1

Stacja pomp zatapialnych

Oczyszczanie mechaniczne ścieków i budynek mechanicznego oczyszczania ścieków – obiekt nr 14

Automatyczny sito skratkowe z praską i płukaniem skratek

Automatyczny piaskownik poziomy z przenośnikiem śrubowym piasku

Płuczka piasku

Separator zawiesiny łatwo opadalnej

Oczyszczanie biologiczne ścieków w reaktorze - obiekt nr 3

Selektor (pięć komór) – warunki beztlenowe stosowane dla procesu. Dzięki temu osad odwodniony posiada znacznie lepsze parametry dla celów rolniczego wykorzystania

Komora denitryfikacji/nitryfikacji

Osadniki wtórne pionowe – separacja osadu od ścieków

Pomieszczenie dmuchaw zlokalizowane w obiekcie nr 2 – Budynek socjalno techniczny

Stacja dmuchaw

Układ dystrybucji powietrza

Studnia wody technologicznej

Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych - obiekt Spo

Przepływomierz elektromagnetyczny

### **Podstawowe elementy gospodarki osadowej:**

Zbiornik osadu nadmiernego – obiekt nr 6

Układ napowietrzania osadu

Układ do zagęszczania osadu

Stacja mechanicznego odwadniania osadu – obiekt nr 14

Prasa taśmowa z zagęszczaczem

Stacja flokulantu

Przenośnik śrubowy osadu

Stacja wapnowania osadu – obiekt nr 2

Silos wapna – obiekt nr 13

Przenośnik śrubowy wapna

### 1.6.3 Charakterystyka poszczególnych urządzeń i obiektów oczyszczalni:

#### Punkt zlewny ścieków dowożonych – obiekt nr 4

Punkt zlewny służy do szczelnego odbioru ścieków dowożonych i powinien umożliwiać zatrzymania grubych zanieczyszczeń. W skład punktu zlewnego powinno wchodzić:

- Taca najazdowa
- Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego zasuwą nożową odcinającą
- Krata schodkowa z wyposażeniem
- Układ dystrybucji ścieków
- Rejestracja dostawców i ilości ścieków i osadów dowożonych

Wstępne oczyszczanie ścieków i osadów dowożonych powinno się odbywać na separatorze zanieczyszczeń stałych. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż  $e > 5 \text{ mm}$ . Na rurociągu grawitacyjnym powinien być zainstalowany elektromagnetyczny pomiar ilości ścieków i osadów dowożonych połączonych z modułem rejestracyjnym, umożliwiający wydruk niezbędnych danych dotyczących dostawcy i ilości ścieków dostarczonych do punktu zlewnego.

#### Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych – obiekt nr 5a i 5b

Zbiornik uśredniający powinien przyjmować ścieki dopływające grawitacyjnie z punktu zlewnego. W celu mieszania zawartości zbiornika, zbiornik powinien być wyposażony w system napowietrzania (eliminacja ew. zapachów), z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cyklu czasowym. Zbiornik powinien być wyposażony w pompę zatapialną, w celu równomiernego dozowania ścieków do pompowni głównej. Sterowanie pracą pompy powinno być automatyczne, w cyklu czasowym z możliwością ustawienia czasu przerwy i pracy urządzenia. Instalacja technologiczna powinna być wyposażona w przelew awaryjny doprowadzający ścieki bezpośrednio do pompowni, w celu ich nie przedostania się do środowiska w razie awarii pompy zatapialnej lub przyjęcia nadmiaru ścieków dowożonych w punkcie zlewnym.

#### Krata hakowa w budynku mechanicznego oczyszczania – obiekt nr 14

Wstępne oczyszczanie ścieków połączonych odbywa się w stacji mechanicznego podczyszczania ścieków, poprzez zastosowanie zestawu kraty hakowej zainstalowanej w [komorze żelbetowej](#), której zadaniem powinno być zatrzymanie większych zanieczyszczeń stałych w celu ochrony wirników pomp. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż  $e > 15 \text{ mm}$ . Skratki zatrzymane na kracie są magazynowane w pojemniku i wywożone na składowisko odpadów. Projektowana stacja mechanicznego podczyszczania ścieków dzięki hermetyzacji oraz swoim cechom użytkowym nie stwarza uciążliwości eksploatacyjnych.

#### Pompownia główna – obiekt nr 1

Zadaniem pompowni jest podawanie ścieków surowych (sanitarne + dowożone) do węzła oczyszczania mechanicznego a następnie do reaktora osadu czynnego. Sterowanie pracą pomp zatapialnych przy pomocy sterownika przemysłowego z programem optymalizacji pracy pomp powinno być zsynchronizowane ze sterowaniem pracą urządzeń technologicznych wchodzących w skład całej oczyszczalni ścieków (głównie mechaniczne podczyszczenie ścieków, reaktor biologiczny), w celu zapobiegania powstania awarii do minimum. Na wypadek awarii sterownika, awaryjny czujnik poziomu powinien bezpośrednio uruchamiać pompy zatapialne. Armatura technologiczna do pomp powinna być usytuowana w budynku technicznym w celu minimalizacji zagrożenia zdrowia dla obsługi.

### Mechaniczne podczyszczanie ścieków – obiekt nr 14

Wstępne oczyszczanie ścieków połączonych powinno się odbywać w automatycznej stacji sita skratkowego połączonego z piaskownikiem poziomym. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż 3 mm. Urządzenia powinny być zamontowane na budynku w celu zapobiegania zamarzaniu. Skratki zatrzymane na urządzeniu powinny być przepłukane, prasowane i podawane do kontenera skratek usytuowanego w wydzielonym pomieszczeniu. Zatrzymany piasek powinien być transportowany do płuczki piasku i dalej do kontenera piasku usytuowanego w wydzielonym pomieszczeniu.

Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków dzięki hermetyzacji oraz swoim cechom użytkowym nie powinna stwarzać uciążliwości eksploatacyjnych. Konstrukcyjne rozwiązanie stacji powinno umożliwić swobodny przepływ ścieków w razie awarii urządzenia lub zablokowania przepustowości urządzenia, bez konieczności odłączenia urządzenia z pracy. Sterowanie pracą sita przy pomocy sterownika przemysłowego powinno być zsynchronizowane ze sterowaniem pracą urządzeń technologicznych wchodzących w skład całej oczyszczalni ścieków (głównie pompownia główna), w celu zapobiegania powstania awarii do minimum.

### Reaktor biologiczny – obiekt nr 3

Ścieki mechanicznie podczyszczone na sicie powinny grawitacyjnie odpływać do reaktora biologicznego osadu czynnego. W reaktorze powinny być prowadzone następujące jednostkowe procesy fizyczno-chemiczne oraz biologiczne:

- \* Separacja zawiesiny łatwo opadalnej ze ścieków surowych
- \* Pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego - usuwanie związków węgla organicznego
- \* Usuwanie azotu - proces nitrifikacji oraz denitrifikacji
- \* Usuwanie fosforu – biologiczne częściowe usuwanie fosforu
- \* Sedymentacja - separacja ścieków oczyszczonych od osadu czynnego

Reaktor biologiczny osadu czynnego powinien stanowić okrągły zbiornik żelbetowy, z wydzieloną **komorą denitrifikacji/nitrifikacji** stanowiącej w planie zewnętrzny pierścień okrągłej komory reaktora, w której usytuowane powinno być urządzenie do separacji zawiesiny – **separator zawiesiny łatwo opadalnej** i urządzenie do eliminacji bakterii nitkowatych - **selektor metaboliczny**. Centralnie w okrągłej komorze reaktora usytuowane powinno być urządzenie do separacji osadu od ścieków - **osadniki wtórne**. Reaktor powinien być wyposażony w „przykrycie reaktora biologicznego”. Reaktor biologiczny nie powinien być wyposażony w dodatkowe urządzenia elektryczne powodujące wzrost kosztów eksploatacji obiektu.

### Separator zawiesiny łatwo opadalnej

W zbiorniku reaktora biologicznego obiekt nr 3 wydzielony powinien być separator zawiesiny łatwo opadalnej, którego zadaniem jest usunięcie zawiesiny łatwo opadalnej ze ścieków surowych. Urządzenie powinno być wyposażone w system automatycznego, cyklicznego odprowadzenia pulpy pompą powietrzną z możliwością regulacji wydajności i umożliwiającej ponowne natlenienie cieczy transportowanej. Komora separatora powinna być wyposażona w kinetę do magazynowania zawiesiny oraz w układ do hydrauliczno - pneumatycznego mieszania urządzenia w celu zapobiegania scementowania osadzonej zawiesiny w godzinach

minimalnego dopływu ścieków. Sterowanie układem powinno być automatycznie, w trybie cyklicznym. Pulpa odprowadzona powinna być do zbiornika magazynowego osadu nadmiernego, gdzie powinna następować stabilizacja zawiesiny.

### Selektor metaboliczny

Reaktor powinien posiadać połączoną szeregowo komorę beztlenowego selektora, do którego kierowane są ścieki oraz osad recyrkulowany, gdyż jego funkcją jest zapobieganie rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu. Pełni on również rolę komory biologicznej defosfatacji. Brak pęcznienia osadu zapewnia prawidłową pracę osadnika wtórnego reaktora a w konsekwencji prawidłową pracę całego reaktora.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie zawartości komory powinno być zabezpieczone tylko i wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą „układu przepływ – mieszanie”. Zadaniem układu powinno być utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu bez stosowania dodatkowych urządzeń mieszających oraz wtórne zagęszczenie osadu w komorach. W celu zapobiegania zalegania osadu na dnie komory w okresach mniejszego dopływu ścieków, komory selektora powinny być wyposażone w automatyczny układ cyklicznego mieszania sprężonym powietrzem z transferem tlenu do komór selektora  $< 1 \text{ kgO}_2/\text{d}$ , którego cykl pracy zsynchronizowany jest z układem napowietrzania reaktora biologicznego.

### Komora denitryfikacji/nitryfikacji

W fazie „niedotlenionej” pracy reaktora, prowadzony winien być proces denitryfikacji, tj. zachodzi proces redukcji azotu azotanowego zawartego w całej objętości komory. W fazie „tlenowej” intensywnego napowietrzania, prowadzony winien być proces nitryfikacji oraz usuwania ładunku zanieczyszczenia organicznego.

Komora *denitryfikacji/nitryfikacji* napowietrzana powinna być przy pomocy dyfuzorów membranowych płytowych, wykonanych z materiału elastomer – silikon, co umożliwia przeczyszczanie mikro otworków od zarostów i osadu w czasie eksploatacji roztworem kwasu octowego. System nacinania membrany powinien być skonstruowany tak, by zapobiegał zatykaniu dyfuzora w przypadku braku powietrza (rodzaj zaworu zwrotnego), co pozwoli na stosowanie układu napowietrzania bez konieczności stosowania systemu odwodnieniowego. Dyfuzor powinien być płaskiej konstrukcji, mocowany bezpośrednio do dna, co pozwala na pełne wykorzystanie wysokości czynnej i zapobiega osadzaniu się osadu na dnie komory. Uszkodzony dyfuzor powinien mieć możliwość naprawy poprzez sklejenie uszkodzenia.

Wszystkie dyfuzory powinny być zasilane oddzielnymi rurociągami powietrza z własnym zaworem odcinającym i możliwością kontroli i regulacji doprowadzonego powietrza, co umożliwia stworzenie dużej ilości indywidualnych sekcji napowietrzania. W razie awarii dyfuzora powinna istnieć możliwość jego odłączenia z pracy bez konieczności wyłączenia następnych. Takie rozwiązanie układu dystrybucji powietrza obniży prawdopodobieństwo awarii reaktora.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu w fazie denitryfikacji, mieszanie zawartości komory powinno być zabezpieczone tylko i wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą „układu napowietrzanie-mieszanie”. Rozwiązanie techniczne układu napowietrzania komory denitryfikacji/nitryfikacji połączone z automatycznym sterowaniem pracą poszczególnych sekcji powinno umożliwić płynną regulację stosunku *zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji i nitryfikacji* w zakresie wartości 0,1 – 0,5 a co za tym idzie dostosowanie

parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego składu ścieków surowych oraz wymagań odnośnie, jakości ścieków oczyszczonych (regulacja pojemności denitryfikacyjnej reaktora).

Rozwiązanie techniczne układu powinno eliminować zastosowanie urządzeń mechanicznych takich jak pompy cyrkulacyjne, mieszadła wymagane dla utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu oraz uzyskania warunków niedotlenionych w komorach osadu czynnego a zmienne sterowanie napowietrzaniem poszczególnych stref powoduje brak osadzania się osadu na dnie reaktora i zapobiega jego zagniwaniu. Tlen wprowadzony do reaktora w procesie mieszania powinien być zużywany do procesu biologicznego oczyszczania ścieków, co z kolei obniża koszty eksploatacji.

### **Osadnik wtórny w obiekcie nr 3**

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków powinna dopływać do „*pionowego osadnika wtórnego*”, usytuowanego w centralnej części reaktora, co częściowo eliminuje ewentualne hydrauliczne przeciążenie osadnika. Osadnik powinien być wyposażony w „*strefę przepływu laminarnego*”, co powoduje odgazowanie i flokulacje osadu czynnego poddanego sedymentacji.

Istotą wymagań jest urządzenie, które powinno się składać z zatopionego koryta odprowadzającego ścieki oczyszczone, koryta odprowadzającego zanieczyszczenia pływające z powierzchni osadnika wtórnego oraz komory regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym. Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone w planie powinno mieć kształt symetrycznego siedmiościanu z charakterystycznymi otworami technologicznymi, usytuowane powinno być centralnie w osadniku wtórnym, pod powierzchnią ścieków. Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone wykonane powinno być z prostych odcinków rury cylindrycznej połączonych w jeden pierścień. Na zewnętrznym i wewnętrznym boku każdego z odcinków prostych rury cylindrycznej powinny być wycięte otwory, najlepiej okrągłe, odprowadzające ścieki oczyszczone. Wymagane jest, aby urządzenie do odprowadzania ścieków oczyszczonych z komory osadu czynnego odprowadzało ścieki nie przelewem pilastym bezpośrednio z powierzchni osadnika, ale z pod jego powierzchni najlepiej od 10 do 20 cm pod powierzchnią. Wymagane jest również, aby ścieki były odprowadzane w sposób równomierny. Urządzenie powinno umożliwiać regulację wysokości czynnej ścieków w osadniku wtórnym a także w komorze osadu czynnego bez konieczności wykorzystywania urządzeń mechanicznych takich jak zasuw, i przepustnice.

Koryto odprowadzające zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego, powinno mieć w planie kształt ośmiościanu z charakterystycznymi podłużnymi otworami technologicznymi. Koryto odprowadzające zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego umieszczone powinno być w 1/3 wysokości podłużnych otworów w stosunku do powierzchni ścieków w osadniku i zintegrowane jest z pompą powietrzną uruchamianą cyklicznie za pośrednictwem sterownika przemysłowego, zegara czasowego lub ręcznie.

Komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym powinna mieć w planie kształt koła z centrycznie umieszczoną rurą regulującą poziom ścieków w osadniku i w całej komorze osadu czynnego, przy czym powinna być umieszczona wewnątrz osadnika wtórnego.

Osadnik wtórny powinien być wyposażony w „*pompę powietrzną*” zawracającą osad do komory selektora, powodującą równoczesne napowietrzanie osadu zawracanego, sterowana w zależności od pracy dmuchaw z możliwością ustawienia wydajności.

Osadnik wtórny powinien być wyposażony w „*pompę powietrzną*” odprowadzającą osad nadmierny do zagospodarowania, powodującą równoczesne napowietrzanie osadu nadmiernego, sterowaną automatycznie z możliwością ustawienia wydajności i ilości odprowadzanego osadu.



Ściany osadnika wtórnego powinny składać się z płyt modułowych wykonanych ręcznie z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym o grubości min. 0,5 cm, pogrubionych na kołnierzach i zabezpieczonych warstwą „Żelkotu” i „Topkotu”. Łączenie modułów poprzez uszczelkę odporną na działanie agresywnego środowiska bakteryjnego i skręcenie śrubami z A2 o powiększonych podkładkach.

### **Przykrycie reaktora**

Zbiornik reaktora przykryty powinien być lekkim przykryciem modułowym, wykonanym z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i elementem przekładkowym – corremat lub równoważny, pogrubiony na kołnierzach i zabezpieczony warstwą żelkotu i topkotu, minimalna zawartością szkła 30 %. Profil modułu pokrycia powinien gwarantować odpowiednią sztywność. Elementy przykrycia powinny być zamocowane na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo. Konstrukcja nośna przykrycia i pomost technologiczny reaktora powinny służyć również do mocowania instalacji technologicznej i osadnika wtórnego. Takie rozwiązanie ogranicza oddziaływanie oczyszczalni na otoczenie oraz poprawia warunki termiczne pracy reaktora biologicznego.

### **Stacja dmuchaw – w obiekcie nr 2**

Sprężone powietrze do systemu napowietrzania reaktora biologicznego powinny dostarczać dmuchawy rotacyjne z lamelami poruszającymi się w suchej komorze powietrznej. Dmuchawy powinny charakteryzować się minimalnym serwisem, (okresowa wymiana filtrów) i wysokim stopniem niezawodności. Chłodzenie dmuchawy powinno być realizowane powietrzem, oczyszczonym za pośrednictwem filtra powietrznego. Odprowadzenie powietrza chłodzącego powinno być realizowane poprzez króciec z możliwością podłączenia instalacji technologicznej.

Dmuchawy rotacyjne powinny być zamocowane na wspólnej konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo, równocześnie spełniającej funkcję „układu dystrybucji powietrza” oraz chłodzenia powietrza sprężonego. Układ ten powinien być wyposażony w króciec do podłączenia zasilania pomp powietrznych, układu napowietrzania selektorów beztlenowych i piaskownika pionowego oraz możliwość odprowadzenia skroplin. *Układ dystrybucji powietrza* powinien posiadać możliwość automatycznego sterowania pracą pomp powietrznych w zależności od sygnałów przekazywanych z głównej szafy sterowniczej. Powinien być on również wyposażony w urządzenie do bieżącej kontroli szczelności układu.

### **Sterowanie pracą dmuchaw**

Sterowanie pracą dmuchaw powinno się odbywać w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze denitryfikacji/nitryfikacji reaktora mierzonej przy pomocy sondy tlenowej oraz programu sterownika, przy pomocy wartości progowych tlenu O1, i O2 oraz czas cyklu pracy reaktora T1 i T2 przy ustalonych przy określonych warunkach tlenowych, uzależnionych od składu ścieków dopływających do komory reaktora biologicznego. Czas pracy poszczególnych dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane powinny być przez program modułowych sterowników przemysłowych z wyświetlaczem LCD. System sterowania procesu powinien optymalizować czas pracy dmuchaw. Zastosowanie układu napowietrzanie/mieszanie i sterownia jego pracą powinno pozwalać na prowadzenie procesu denitryfikacji i utrzymania w komorze warunków niedotlenionych bez stosowania mieszań zatapialnych.

## **Odprowadzenie ścieków oczyszczonych**

Oczyszczone ścieki odprowadzane powinny być grawitacyjnie poprzez przepływomierz elektromagnetyczny, którego sygnał podłączony jest do sterownika, w celu dokonania rejestracji danych ilości ścieków z dnia poprzedniego, i przedwczorajszego oraz sterowanie pracą urządzeń zależnych od ilości ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków.

## **Zbiornik osadu nadmiernego – obiekt nr 6**

Osad nadmierny odprowadzany z reaktorów powinien być dodatkowo stabilizowany tlenowo i zagęszczany. Zbiornik powinien być wyposażony w instalację do napowietrzania i zagęszczania osadu nadmiernego. Woda nad osadowa ze zbiornika powinna być odprowadzana do systemu instalacji sanitarnej w celu ponownego oczyszczenia. Osad nadmierny zagęszczony pobierany z dna zbiornika powinien być podawany do zbiornika magazynowego osadu zagęszczonego a następnie do stacji mechanicznego odwadniania osadu.

Powietrze dla procesu tlenowej stabilizacji osadu powinno być dostarczane ze stacji dmuchaw z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cyklach czasowych w zależności od harmonogramu odprowadzania osadu z reaktorów.

## **Odwadnianie i wapnowanie osadu**

Do odwodnienia osadu powinno być zastosowane urządzenie uzyskujące maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu. Urządzenie powinno odwadniać osad nadmierny wraz z zawiesiną. Osad odwodniony powinien być automatycznie transportowany do pojemnika osadu odwodnionego. Urządzenie powinno współpracować ze stacją wapnowania osadu.

### Wymagania techniczne dla zastosowanych urządzeń:

- Prasa powinna być w całości w wykonaniu ze stali nierdzewnej co najmniej AISI304
- Prasa nie wymaga płukania w trakcie pracy, brak zużycia wody płuczającej,
- Praca prasy nie wymaga doprowadzenia sprężonego powietrza.
- Moc zainstalowana napędów prasy nie więcej niż 2 x 0,75kW, napęd przekazywany za pomocą przekładni planetarnych typu R,
- Płynna regulacja wszystkich napędów prasy za pomocą falowników wolnoobrotowa praca głowic odwadniających – max. do 7obr/min
- Łożyska w wersji kwasoodpornej, samonastawne kulowe, z automatycznym systemem smarowania z zapasem smaru na co najmniej 12 m-cy
- Wały ślimaków o zmiennej średnicy rdzenia, zwiększającej się do wylotu i zmiennym skoku ślimaka w wykonaniu ze stali nierdzewnej, ślimak utwardzany w głębi na co najmniej 1,0- 1,5cm do wartości 62-65HRC, oraz napawany węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka, średnica ślimaka odwadniającego nie mniejsza jak 180 mm, długość czynna ślimaka nie mniejsza niż 1800 mm
- Pierścienie ruchome ze stali nierdzewnej utwardzanej, tak aby nie dochodziło do ich zużywania,
- Grubość pierścieni nie mniejsza niż 3mm
- **W prasie brak elementów wymiennych szybkozużywających się,**

- Flokulator dwukomorowy moc napędów nie więcej niż  $2 \times 0,37\text{kW}$ , wykonanie stal kwasoodporna, w komorze flokulatora sonda do stałego pomiaru poziomu osadu, sygnał 4-20mA, mieszadła obustronnie łożyskowane, łożyska niekorodujące, obroty mieszadła drugiej komory regulowane w sposób płynny, komora flokulatora wyposażona w układ separacji wstępnej osadu, flokulator wyposażony w transparentne uchylne rewizje umożliwiające na bieżąco obserwację procesu flokulacji.
- Wszystkie elementy prasy wytrawiane w kąpeli kwaśnej. Rama prasy oraz flokulator w celu podwyższenia odporności na czynniki korozyjne dodatkowo poddana procesowi szkiełkowania. Osłony prasy zdejmowane ze stali nierdzewnej polerowanej.
- Pompa osadowa śrubowa osadu oraz pompa dozująca flokulant powinna być o płynnej regulacji wydatku

#### 1.6.4 Równoważne parametry technologiczne

Lp.	Parametr	Wartość
<b>Wstępne podczyszczanie ścieków</b>		
1.	Separacja skratek – ścieki i osady dowożone	- ręczne - prześwit szczelinowy $e \leq 5 \text{ mm}$
2.	Separacja skratek – ścieki surowe	- automatyczna - prześwit okrągły $e \leq 3 \text{ mm}$ - prasowanie skratek z płukaniem
3.	Separacja piasku – ścieki surowe	- automatyczna - płukanie piasku
4.	Usuwanie zawiesiny łatwo opadalnej	- automatyczne
<b>Biologiczne oczyszczanie ścieków</b>		
5.	Wykonanie komory reaktora	- żelbet
6.	Przepływ hydrauliczny	- ciągły
7.	Proces biologiczny	- osad czynny
8.	Usuwanie związków biogennych	- częściowe usuwanie azotu i fosforu
9.	Stabilizacja osadu czynnego w układzie technologicznym	- pełna tlenowa
10.	Wiek osadu czynnego w komorze reaktora – $t_{SM}$	$15 \text{ dni} < t_{SM} < 20 \text{ dni}$
11.	Wiek osadu czynnego w układzie technologicznym – $t_C$	$25 \text{ dni} < t_C < 30 \text{ dni}$
12.	Obciążenie osadu czynnego – $B_{SM}$	$0,05 \text{ kgBZT}_5/\text{kg} \times \text{d} < B_{SM} < 0,07 \text{ kgBZT}_5/\text{kg} \times \text{d}$
13.	Czas zatrzymania ścieków w reaktorze – $T_R$	$1,8 \text{ dni} < T_R < 2,5 \text{ dni}$
14.	Jednostkowy przyrost osadu – SPO	$\text{SPO} < 0,9 \text{ kg}_{\text{S.m.o.}}/\text{kg BZT}_5 \times \text{d}$
15.	Ilość selektorów – SE	$4 \text{ szt.} \leq \text{SE} \leq 6 \text{ szt.}$
16.	Czas zatrzymania ścieków w selektorze – $T_{SE}$	$0,5 \text{ h} < T_{SE} < 1 \text{ h}$
17.	Ilość wprowadzanego tlenu do selektora w celu mieszania – $I_{O_2}$	$0,8 \text{ kgO}_2/\text{d} < I_{O_2} < 1,2 \text{ kgO}_2/\text{d}$
18.	Stosunek pojemności denitryfikacyjnej/nitryfikacyjnej – $V_D/V_C$	- możliwość regulacji w zakresie $0 \% \div 50 \%$
19.	Stopień recyrkulacji zewnętrznej – $R_z$	- możliwość regulacji w zakresie $50 \% \div 300 \%$
20.	Wysokość czynna natleniania – $H_{cz}$	$4,8 \text{ m} < H_{cz} < 5,2 \text{ m}$
21.	Specyficzne wykorzystanie tlenu – $\chi$	$21 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m} < \chi < 25 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m}$
22.	Wysokość elementu napowietrzającego – h	$1 \text{ cm} < h < 5 \text{ cm}$
23.	Ilość niezależnie pracujących stref napowietrzania – S	$18 \text{ szt.} < S < 22 \text{ szt.}$
24.	Maksymalna wydajność układu napowietrzania – Y	$Y \geq 750 \text{ m}^3/\text{h}$
25.	Wydajność układu stacji dmuchaw przy $p = 0,7 \text{ bar}$ – $Q_{\text{pow}}$	$220 \text{ m}^3/\text{h} \div 660 \text{ m}^3/\text{h}$
26.	Ilość urządzeń mechanicznych zasilanych energią elektryczną zamontowanych w reaktorze – U	$0 \text{ szt.} \leq U \leq 1 \text{ szt.}$
<b>Separacja osadu od ścieków</b>		
27.	Typ osadnika	- pionowy

28.	Kształt powierzchni osadnika	- okrągły
29.	Poziom odprowadzenia ścieków z osadnika mierzony od powierzchni lustra ścieków – P	$0,1 \text{ m} < P < 0,5 \text{ m}$
30.	Obciążenie powierzchni osadnika (przy $Q_m$ ) – $\gamma$	$0,7 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h} < \gamma < 1,0 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$
31.	Czas zatrzymania w osadniku (przy $Q_{dsr}$ ) – $\theta$	$5 \text{ h} < \theta < 7 \text{ h}$
32.	Wydajność recyrkulacji osadu MA-01	- możliwość regulacji w zakresie $5 \text{ m}^3/\text{h} \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$
33.	Wydajność układu odprowadzania osadu MA-02	- możliwość regulacji w zakresie $5 \text{ m}^3/\text{h} \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$
34.	Wydajność układu odprowadzania części pływających MA-03	- możliwość regulacji w zakresie $5 \text{ m}^3/\text{h} \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$
35.	Materiał osadnika	- tworzywo sztuczne lub stal nierdzewna
<b>Zagospodarowanie odpadów</b>		
36.	Skratki	- prasowane, przepłukane, magazynowane w kontenerze
37.	Piasek	- przepłukany i magazynowany w kontenerze
38.	Zawiesina łatwo opadalna	- stabilizacja i mechaniczne odwadnianie
39.	Osad nadmierny	- mechaniczne odwadnianie - proces ciągły - wapnowanie osadu
40.	Stopień odwodnienia osadu nadmiernego - I	$17 \% < I < 20 \%$
<b>Pomiary i automatyka</b>		
41.	Pomiar ścieków oczyszczonych	$0,5 \% < \text{dokładność pomiaru} < 1,0 \%$ - 3 szt. < Ilość elektrod < 6 szt. - detekcja pustego rurociągu
42.	Pomiar ścieków i osadów dowożonych	$0,5 \% < \text{dokładność pomiaru} < 1,0 \%$ - 3 szt. < Ilość elektrod < 6 szt. - detekcja pustego rurociągu
43.	Pomiar tlenu	$0 \text{ ppm} \leq \text{zakres pomiaru} \leq 10 \text{ ppm}$
44.	Ilość niezależnych modułów (podzespołów) układu sterowania	Ilość modułów $\geq 3$ szt.
45.	Ilość trybów automatycznego sterowania pracą dmuchaw	Ilość trybów $\geq 2$
46.	System sterowania procesem denitryfikacji/nitryfikacji	- czasowa segregacja z zadaniem stężeniem tlenu - niezależne sterowanie pracą reaktora dla pory nocnej
47.	System powiadamiania o awarii	SMS, przesyłanie informacji alarmowych do PC

### 1.6.5 Przepustowość rozbudowywanej oczyszczalni

Jak wynika ze wstępnego bilansu, ekonomicznym docelowym rozwiązaniem jest budowa oczyszczalni ścieków z jednym ciągiem technologicznym o wydajności:

- Średnia dobowa ilość ścieków:  $Q_{dsr} = 1 \times 550 \text{ m}^3/\text{d} = 550 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalny dobowy przepływ ścieków  $Q_{dmax} = 1 \times 703 \text{ m}^3/\text{d} = 703 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalny dobowy przepływ (ulewy i roztopy)  $Q_{dmax,max} = 1 \times 816 \text{ m}^3/\text{d} = 816 \text{ m}^3/\text{d}$

Maksymalna ilość ścieków dowożonych nie powinna przekroczyć **10 %** aktualnej ilości ścieków dopływających kanalizacją sanitarną.

Projekt oczyszczalni ścieków przewiduje możliwość rozbudowy oczyszczalni ścieków o drugi niezależny ciąg technologiczny i przeznacza na ten cel rezerwę terenu zgodnie z planem zagospoda-

rowania. W wyniku ewentualnej rozbudowy oczyszczalnia mogłaby przyjąć ok. 1.1000 m<sup>3</sup>/d ścieków na dobę

### 1.6.6 Stężenie zanieczyszczeń

Rozwiązanie oczyszczalni ścieków zapewnia osiągnięcie efektów zgodnych z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Ochrony 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. poz. 1800) dla RLM w zakresie 2.000 ÷ 9.999.

Ilość mieszkańców równoważnych, które obsługiwać będzie oczyszczalnia wynosi:

$$RLM = 278,8 \text{ kgBZT}_5/d : 0,06 \text{ kg/MR} \times d = \text{ok. } 4.647 \text{ RLM}$$

**Tabela 3** wymagana jakość ścieków oczyszczonych

Wskaźnik	Jednostka	Maksymalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie ścieków surowych	Minimalny procent redukcji wg obliczeń
S <sub>ChZT</sub>	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	125	1042,9	88,0%
S <sub>BZT5</sub>	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	25	507,6	95,1%
S <sub>ZO</sub>	g/m <sup>3</sup>	35	494,2	92,9%

### 1.6.7 Jakość ścieków oczyszczonych

**Tabela 4** stężenie zanieczyszczeń

Wskaźnik	Bytowe dopływające	Bytowe dowożone	Usługi dopływające	Usługi dowożone	SUW	Osad z POŚ	Ścieki surowe
Q <sub>d</sub> [m <sup>3</sup> /d]	381,3	15,0	145,0	0,0	7,6	0,3	547
CHZT [mg/dm <sup>3</sup> ]	1 133,0	2 400,0	700,0	0,0	400,0	700,0	1 042,9
BZT <sub>5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	566,5	1 200,0	300,0	0,0	150,0	500,0	507,6
Zawiesina ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	519,3	1 300,0	350,0	0,0	400,0	400,0	494,2

Uwaga:

1. ścieki z usług przed włączeniem do kanalizacji sanitarnej muszą być wstępnie podczyszczane w celu ochrony urządzeń kanalizacyjnych

**Tabela 5** ładunek zanieczyszczeń

Wskaźnik	Bytowe dopływające	Bytowe dowożone	Usługi dopływające	Usługi dowożone	SUW	Osad z POŚ	Ścieki surowe
----------	--------------------	-----------------	--------------------	-----------------	-----	------------	---------------

$Q_d$ [m <sup>3</sup> /d]	381,3	15,0	145,0	0,0	7,6	0,3	<b>547</b>
CHZT [kg/d]	432,0	36,0	101,5	0,0	3,0	0,2	<b>572,8</b>
BZT <sub>5</sub> [kg/d]	216,0	18,0	43,5	0,0	1,1	0,2	<b>278,8</b>
Zawiesina ogólna [kg/d]	198,0	19,5	50,8	0,0	3,0	0,1	<b>271,4</b>

Wymagany efekt oczyszczania ścieków winien spełniać wymogi:

- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24. Lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. z 2006r. nr 137, poz.984 z późniejszymi zmianami),

## 1.6.8 Obliczenia technologiczne

### MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW

Wg danych literaturowych, podczyszczenie ścieków na sicie spowoduje ok. **90 %** redukcję zanieczyszczeń w postaci części stałych, ok. **5 - 10 %** zanieczyszczenia organicznego w postaci zawiesiny oraz ok. **5 - 10 %** zanieczyszczenia w postaci BZT<sub>5</sub>, usunięcie tłuszczu ew. piasku. Ilość skratek zatrzymanych na sicie (15 l/MR·rok) wynosić będzie:

Etap projektowany:  $V = 191 \text{ dm}^3/\text{dobę}$

Ciężar skratek:  $M = 900 \text{ kg/m}^3 \times 0,19 \text{ m}^3/\text{d} = 0,17 \text{ t/d}$

### USUWANIE PIASKU

Do wstępnego usuwania piasku ze ścieków surowych zaprojektowano piaskownik poziomy, wyposażony w instalację mieszania hydraulicznego. Piasek z piaskownika podawany będzie pompą do separatora piasku i podawany do pojemnika. i wywożony do zagospodarowania. Ilość piasku (7,5 l/MR·rok) zatrzymana w urządzeniu wynosić będzie:

Etap projektowany:  $V = \text{ok. } 95 \text{ dm}^3/\text{dobę}$

Ciężar piasku:  $M = 1.500 \text{ kg/m}^3 \times 0,095 \text{ m}^3/\text{d} = 0,14 \text{ t/d}$

### USUWANIE ZAWIESINY ŁATWO OPADALNEJ

Do wstępnego usuwania zawiesiny łatwo opadalnej ze ścieków surowych zaprojektowano w reaktorze separator pionowy zawiesiny łatwo opadalnej, wyposażony w instalację do napowietrzania. Zawiesina z separatora podawana będzie pompą do zbiornika magazynowego osadu i następnie razem z osadem nadmiernym podawana do odwodnienia i wywożona do zagospodarowania. Ilość zawiesiny zatrzymana w separatorze wynosić:

Etap projektowany:  $M = 25 \text{ kg}_{sm}/\text{d}$

### PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Ze względu na powyższe obliczenia, do biologicznego oczyszczania ścieków dobrano reaktor o następujących parametrach technologicznych:

Parametr	Jednostka	Wartość
Całkowita pojemność komory osadu czynnego	m <sup>3</sup>	1.210
- pojemność komory separatora zawiesiny	m <sup>3</sup>	6
- pojemność komory selektora	m <sup>3</sup>	<b>5</b> × 30 = 30
- pojemność komory denitryfikacji/nitryfikacji	m <sup>3</sup>	1.015
- stosunek pojemności denitryfikacji komory $V_D/V_C$	%	<b>40</b>

- pojemność osadnika wtórnego	m <sup>3</sup>	3 × 55 = 165
-------------------------------	----------------	--------------

## OPIS SPOSOBU PRZERÓBKII OSADÓW

### *Produkcja osadu nadmiernego*

Osad nadmierny pompowany będzie z osadnika wtórnego reaktora przy pomocy pompy powietrznej cyrkulacyjnej do komory zbiorczej a następnie odprowadzany cyklicznie do zbiornika magazynowego osadu. Wraz z osadem do zbiornika magazynowego osadu podawana będzie zawiesina łatwo opadalna z separatora. W zbiorniku następuje zagęszczanie grawitacyjne oraz dodatkowa tlenowa stabilizacja osadu. Woda nadosadowa podawana będą przelewem do pompowni głównej a następnie do bioreaktora w celu ponownego oczyszczania.

Zgodnie z wytycznymi ATV dla tlenowej stabilizacji osadu wymagany wiek osadu można obliczyć wg. wzoru  $T_{osadu} = 25 \text{ dni} \times 1.072^{(12-T)}$ , z czego przy temperaturze 12 °C wiek osadu dla stabilizacji wynosi 25 dni. Ilość osadu do utylizacji wynosić będzie:

Zastosowanie komory do tlenowej stabilizacji osadu pozwoli uzyskać całkowity wiek osadu powyżej  **$T_{SM} > 25 \text{ dni.}$** , co gwarantuje stabilizację osadu podawanego do odwonienia.

### *Produkcja osadu odwodnionego*

Do odwadniania osadu zagęszczonego wykorzystano urządzenie do mechanicznego odwadniania – **prasa taśmowa**. Zaletą jest uzyskanie wysokiego odwodnienia osadu jak również ciągła praca urządzenia wraz z zainstalowaną stacją wapnowania osadu. Ilość osadu po **odwonieniu ok. 18 %** wynosić będzie:

*Etap projektowany:* ok. 1,3 m<sup>3</sup>/dobę (230 kg s.m./d)

Osad odwodniony składowany będzie w kontenerze lub przyczepie i wywożony do zagospodarowania przyrodniczego na miejscu wskazanym przez inwestora.

### *Zapotrzebowanie flokulantu*

W celu uzyskania wysokiego stopnia odwodnienia osadu, dozowany będzie flokulant organiczny, którego przewidywana dawka wynosi:

*Etap projektowany:* 5 g/kg<sub>sm</sub> tj. ok. 2,0 kg/dobę

Rzeczywista dawka ustalona będzie w trakcie rozruchu urządzenia na podstawie uzyskanego stopnia odwadniania osadu.

### *Wapnowanie osadu*

W celu uzyskania higienizowanego osadu (wymagania inwestora) po odwodnieniu osadu dozowane będzie wapno, w ilości ok. **0,3 kgCaO/kg** osadu w zależności od jakości uzyskiwanego produktu. Zużycie wapna docelowo wynosić będzie ok. **135 kg/dobę**. Ilość osadu po wapnowaniu o **odwonieniu ok. 20 %**, wynosić będzie :

*Ilość osadu*  $[1 + (0,3 \text{ kgCaO/kg} + 0,096 \text{ Ca(OH)}_2/\text{kg})] \times 230 \text{ kg}_{sm}/d = 315 \text{ kg}_{sm}/d$

*Etap projektowany:* ok. 1,5 t/dobę

Decyzja o wykorzystaniu osadu do celów rolniczych podjęta będzie po wykonaniu badań bakteriologiczno-chemicznych osadu powstającego na oczyszczalni.

## **ROZDZIAŁ 2.**

### **OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**



## **2 Opis Wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

Niniejszy dział PFU określa wytyczne dla dostarczanej przez Wykonawcę Dokumentacji Projektowej, Materiałów oraz wykonywanych przez niego Robót. Wskazanie nazwy własne materiału lub urządzenia nie oznacza konieczności zastosowania go w Robotach. Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona weryfikacji danych wyjściowych i założeń jakościowych podanych przez Zamawiającego.

Zamawiającym wymaga odbycia wizji lokalnej przed złożeniem ofert przez Wykonawców. Jeżeli, w celu osiągnięcia efektu pracy oczyszczalni ścieków czy dla prawidłowej realizacji Robót, konieczne okaże się wykonanie jakichkolwiek instalacji, obiektów, robót, nieopisanych w niniejszej PFU, to Wykonawca zobowiązany jest do ich wykonania na własny koszt. W trakcie realizacji projektu należy przewidzieć spotkania, narady koordynacyjne na etapie prac projektowych, jaki robót budowlanych, oraz dostaw urządzeń technologicznych.

### **2.1 Informacje o terenie budowy**

Teren przeznaczony pod rozbudowę i modernizację istniejącej i funkcjonującej oczyszczalni ścieków mieści się na działce 122/3, będącej własnością Zamawiającego obręb 0073 Torzym. Należy uwzględnić możliwość prowadzenia prac budowlanych i montażowych w sposób umożliwiający ciągłość działania oczyszczalni. Teren budowy winien być przygotowany zgodnie z regulacjami zawartymi w Ustawie Prawo budowlane oraz aktach wykonawczych do niej, jak i w przepisach odrębnych, w szczególności, normujących zagadnienia bezpieczeństwa życia i zdrowia ludzi, zabezpieczenia mienia, ochrony środowiska.

### **2.2 Istniejące uzbrojenie terenu**

Wykonawca wykona badania terenu i ustali/ potwierdzi dostępność istniejącego uzbrojenia. Wykonawca wykona na własny koszt aktualizacji mapy sytuacyjno – wysokościowej oraz badania geologiczne lub inne niezbędne do zaprojektowania i wybudowania oczyszczalni ścieków.

### **2.3 Wymagania dotyczące dokumentów Wykonawcy**

Projekt rozbudowy i modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków w Torzymiu musi spełniać wymagania Zamawiającego. Personel opracowujący dokumentację projektową musi posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do projektowania. Roboty muszą być zaprojektowane zgodnie z polskim prawem budowlanym, odpowiednimi normami oraz sztuką budowlaną i praktyką.

Wykonawca w ramach realizacji przygotowuje i przekazuje Zamawiającemu następujące dokumenty niezbędne do zaprojektowania i wykonania oczyszczalni ścieków w Torzymiu:

- Pozwolenia, opinie, decyzje, ekspertyzy, opracowania wymagane do zaprojektowania oczyszczalni ścieków,
- Projekt Budowlany,

- Pozwolenie na budowę,
- Projekt wykonawczy,
- STWiORB,
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- Program organizacji robót,
- Dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną,
- Projekt rozruchu, dziennik rozruchu,
- Pozwolenie na użytkowanie obiektu,
- Protokół ze szkolenia pracowników,
- Instrukcje obsługi i eksploatacji Oczyszczalni Ścieków,
- Instrukcje bezpieczeństwa p/poż i BHP.

### 2.3.1 Dane wyjściowe

Projekt powinien obejmować rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków dla docelowych ilości i jakości ścieków określonych w pkt. 1.4.4 ÷ 1.4.5. niniejszego PFU. Modernizowana i rozbudowywana oczyszczalnia ścieków powinna mieć możliwość oczyścić ścieki do wymaganych parametrów dla obecnie notowanych ilości i jakości ścieków jak i dla wartości prognozowanych.

Przed przystąpieniem do prac projektowych zaleca się wykonanie badania:., jakość ścieków surowych, oraz określenie natężenia przepływu w czasie pogody opadowej. Dane te są niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentacji.

### 2.3.2 Projekt Budowlany

Projekt budowlany powinien być wykonany zgodnie z:

- Ustawą - Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzeniem Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. 2012 Nr 0 poz. 462 z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 Nr 75 poz.690 z późn. zm.);
- Innymi obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej.

Personel opracowujący dokumentację projektową musi posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do projektowania. Roboty muszą być zaprojektowane zgodnie z polskim prawem budowlanym, odpowiednimi normami oraz sztuką budowlaną i praktyką ską.

Wykonawca działający na rzecz Zamawiającego musi uzyskać niezbędne decyzje, opinie i zatwierdzenia zgodne z polskimi przepisami. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzgodnienia projektu przez zamawiającego Wykonawca jest zobowiązany do organizacji spotkań koordynacyjnych w celu omówienia i uzgodnienia projektu.

Wykonawca będzie uwzględniał w projekcie ustalenia i uwagi dostarczone od Zamawiającego oparte na doświadczeniach zdobytych w dotychczasowej eksploatacji przedmiotowej oczyszczalni ścieków.

Uzgodnienie i zatwierdzenie projektu będzie następować zgodnie z ustaleniami zapisanymi w umowie pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym. Wykonawca w imieniu Zamawiającego złoży kompletny projekt budowlany i wystąpi o wydanie pozwolenia na budowę.

### **2.3.3 Dokumentacja Wykonawcza**

Projekt Wykonawczy będzie zawierał uszczegółowienia projektu budowlanego.

W projekcie Wykonawczym muszą się znajdować dokładne obliczenia, szczegóły przyjętych rozwiązań, szczegółowe usytuowanie i parametry wszystkich elementów robót, specyfikacje, urządzeń i materiałów, rysunki niezbędne do wykonania Robót.

Projekt Wykonawczy będzie zawierał szczegółowe rozwiązania projektu budowlanego oraz projekty branżowe. Projekty branżowe będą oddzielnie opracowane z uwzględnieniem podziału na rodzaj wyposażenia i obiekty. Proponowany podział na poszczególne branże będzie skoordynowany przez a po wykonaniu projektu budowlanego. Wszystkie niezbędne opinie, koordynacje między branżowe, sprawdzenia, zatwierdzenia itp. muszą być włączone do opisowej części poszczególnych projektów branżowych.

W projekcie Wykonawczym zawarte będą wszystkie opracowania branżowe:

- Projekt zagospodarowania terenu i architektura,
- Projekt konstrukcji,
- Projekt technologiczny,
- Projekt instalacji wod-kan i sieci zewnętrznych,
- Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA,
- Projekt drogowy,
- Projekt zieleni,
- Inne projekty, które zostaną uznane przez Zamawiającego za niezbędne.

### **2.3.4 Forma i ilość składanej dokumentacji**

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kompletna dokumentację w uzgodnionej ilości zgodnie z Umową zawartą pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

### **2.3.5 Ogólne wymagania wykonania robót**

Wykonawca robót odpowiedzialny jest, za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z dokumentacją i PFU.

### **2.3.6 Zakres Robót objętych kontraktem**

Zakres rzeczowy Robót podano w pkt. 1.3. niniejszego PFU. Zakres Robót obejmuje wykonanie wszystkich Robót podstawowych (Roboty Stałe), Robót Tymczasowych oraz prac towarzyszących niezbędnym dla wykonania zamówienia.

### **2.3.7 Ogólne wymagania dotyczące realizacji Kontraktu**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Wymaganiami Zamawiającego.

### **2.3.8 Polityka informacyjna Kontraktu.**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek umieszczenia informacji o budowie zgodnej z wymaganiami Prawa Budowlanego.

### **2.3.9 Przekazanie Terenu Budowy.**

Zamawiający oświadcza, że posiada pełne prawa do terenu budowy, na którym realizowane będzie zadanie inwestycyjne objęte niniejszymi wymaganiami i że w terminie określonym w Kontrakcie przekaze Wykonawcy ten teren budowy.

### **2.3.10 Zapoznanie Podwykonawców z treścią Wymagań Zamawiającego.**

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części Dokumentów Kontraktowych wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w PFU. Wykonawca upewni się, że każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców, przyjmie warunki umowy serwisowania Urządzeń aż do końca okresu serwisowego.

### **2.3.11 Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest zgłosić z odpowiednim wyprzedzeniem zamiar prowadzenia Robót właścicielom uzbrojenia podziemnego ujętego w Dokumentacji Projektowej lub wskazanego przez a. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi a i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca będzie realizować Roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

### **2.3.12 Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego

robót. Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem.. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Tablica informacyjna będzie zgodna z prawem budowlanym. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową. W Cenę Kontraktową włączony winien być także koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich mediów, takich jak: energia elektryczna, gazy techniczne, woda, ścieki, itp. W Cenę Kontraktową winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania kontraktu oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy po ukończeniu kontraktu. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń

### 2.3.13 Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie realizacji Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej;
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych; oraz środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi;
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
  - możliwością powstania pożaru.
- Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.
- Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:
  - stosować się do Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r., o ochronie przyrody (Dz. U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220 z późn. zm.),
  - stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25 z późn. zm.),

– stosować się Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 21), –  
stosować się

### 2.3.14 Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

Bezpieczeństwo prowadzenia prac Podczas realizacji Robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ) podczas wykonywania Robót. BIOZ winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn;
- warunków użytkowania Materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania Robót;
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia;
- sposobu przechowywania i przemieszczania Materiałów i substancji niebezpiecznych;
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości;
- organizacji pracy na budowie;
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 2.3.15 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, a w szczególności: utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora nadzoru.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez

Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Tablica informacyjna będzie zgodna z prawem budowlanym. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową. W Cenę Kontraktową włączony winien być także koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na terenie budowy, takich jak: energia elektryczna, gazy techniczne, woda, ścieki, itp. W Cenę Kontraktową winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania kontraktu oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzeni po ukończeniu kontraktu. Zabezpieczenie korzystania z w/w

czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

### **2.3.16 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w niniejszym punkcie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie Robót.

### **2.3.17 Zieleń**

Prace objęte kontraktem prowadzone są na terenie istniejącej, funkcjonującej i zagospodarowanej oczyszczalni ścieków. Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia, Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Za planowe usunięcie drzew wszelkie opłaty ponosi wykonawca.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne w zakresie wycinki lub przesadzania drzew i krzewów. W określonych przypadkach uzyska wszelkie wymagane pozwolenia niezbędne do prowadzenia wycinki, przesadzania oraz zagospodarowania odpadów. Przed przystąpieniem do wycinki lub przesadzeń wymagających pozwolenia Wykonawca wykona (na swój koszt) w razie konieczności „raport dendrologiczny” inwentaryzujący stan zieleni na terenie objętym Robotami oraz inne niezbędne opracowania i dokumentacje. Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki. W innych przypadkach pozostają własnością Zamawiającego, który w porozumieniu z em podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania. Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp.) ponosi Wykonawca. Opłaty administracyjne związane z wycinką drzew ponosi Zamawiający. Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń, zatwierdzeniu przez Zamawiającego

### **2.3.18 Prace towarzyszące i Roboty Tymczasowe**

Ubezpieczenia i gwarancje zgodnie z warunkami Kontraktu Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z ubezpieczeniami i zabezpieczeniem należytego wykonania Kontraktu. Koszty pozyskania wszystkich wymaganych ubezpieczeń i zabezpieczenia należytego wykonania Kontraktu winny być udokumentowane.

Wykonawca zbuduje zaplecze budowy (na podstawie wykonanego przez siebie i zaakceptowanego przez Zamawiającego projektu), spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do użytku przy wykonywaniu Robót. Biura będą znajdować się na lub w sąsiedztwie Terenu Budowy, zgodnie z zatwierdzonym planem. Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza i jego obsługi przez cały czas trwania Robót, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do zaplecza budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z opłatami obowiązującymi w okresie wykonywania Robót. Przy projektowaniu zaplecza budowy (biura, warsztaty, magazyny) Wykonawca winien użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych Wykonawca, przed zamontowaniem, winien je wyremontować i pomalować doprowadzając do stanu pierwotnego. Wykonawca winien użyć elementów seryjnie podobnych, tworzących całość dla wydzielonych obiektów. Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt pracowników i innego personelu muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane. Wykonawca będzie na bieżąco informował o wszystkich umowach zawartych z właścicielami nieruchomości, dotyczących ich wykorzystywania przez

Wykonawca wykona wszelkie prace geodezyjne związane z wytyczeniem obiektów budowlanych. Wykonawca ustali tymczasowe repery i punkty pomiarowe w odpowiednich miejscach na Terenie Budowy i podczas kolejnych etapów realizacji Robót będzie okresowo sprawdzać poziomy znaków wysokościowych i współrzędne punktów pomiarowych względem pierwotnych punktów, linii i poziomów odniesienia. Tymczasowe repery i punkty pomiarowe powinny znajdować się w bezpiecznej odległości od Robót budowlanych, chyba, że postanowiono inaczej. Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia rysunki z zaznaczonymi miejscami i poziomami lub współrzędnymi, stosowane do ustaleń, wszystkich z osobna reperów i punktów pomiarowych używanych do wytyczenia Robót. Wykonawca przedstawi owi do zatwierdzenia kompletne dane dotyczące wytyczania Robót wraz z pomocniczymi obliczeniami i rysunkami (w tym rysunkami przedstawiającymi miejsca i współrzędne odniesienia stosowanych punktów pomiarowych) w dwóch egzemplarzach przed przystąpieniem do realizacji poszczególnych odcinków Robót. Wykonawca określi wymiary tyczenia dla wszystkich obiektów przez prawidłowe odniesienie ich do istniejących obiektów i właściwą interpretację Dokumentacji. Na rysunkach należy przedstawić spadki przewodów kanalizacyjnych i rurociągów oraz poziomy jazów, den kanałów i innych obiektów wodnych, chyba, że są inne wymagania i postanowienia a. Położenie obiektów przewidzianych, jako część Robót zostanie wyznaczone w odniesieniu do bolców mierniczych umieszczonych w betonie lub innych zatwierdzonych znaczników ustalonych przez Wykonawcę, który również określi współrzędne znaczników i ich odległości od sąsiadujących z nimi istniejących obiektów. Wykonawca ustali punkty określające współrzędne odniesienia wzdłuż wszystkich przewodów kanalizacyjnych i głównych rurociągów w odstępach nie większych niż 500 m i te punkty powinny być umieszczone i wyraźnie oznaczone w zatwierdzonych miejscach albo na istniejących budowlach albo za pomocą szpilek mierniczych umocowanych w betonie. Zasady wykonywania prac pomiarowych Prace pomiarowe winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami technicznymi oraz wytycznymi technicznymi Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (dalej GUGiK) przez geodetów posiadających uprawnienia zawodowe zgodnie z Ustawą z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (DZ. U. nr 100 z 2000 r. poz. 1086 z późn. zm.). W oparciu o Dokumentację Techniczną Wykonawca



winien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

### **2.3.19 Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inspektora nadzoru. Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były utrzymane w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **2.3.20 Znaleziska archeologiczne i nadzór archeologiczny**

Jeśli w trakcie prowadzenia Robót nastąpi odsłonięcie obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, a nadzór archeologiczny uzna za konieczne wstrzymanie prac i niemożliwa okaże się korekta Programu Robót na ten okres, to Wykonawca będzie uprawniony do wystąpienia o dodatkowy czas na Ukończenie Robót w trybie zgodnym z postanowieniami Kontraktu. Koszty prac archeologicznych oraz koszty nadzoru archeologicznego ponosi Zamawiający.

### **2.3.21 Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych**

Ochrona robót przed opadami atmosferycznymi należy do Wykonawcy.

### **2.3.22 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania prawa polskiego w trakcie prowadzenia robót. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. W różnych miejscach PFU podane są odnośniki do norm krajowych. Normy te winny być traktowane, jako integralna część PFU i czytane w połączeniu z dokumentacją projektową. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych umową i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

### **2.3.23 Zezwolenia**

Zezwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odpowiednich władz na swój koszt. Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te zezwolenia kontrolę i badanie robót. Ponadto, winien pozwolić Władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie powinno zwolnić Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków umownych.

### **2.3.24 Przebudowa sieci i urządzeń kolidujących**

Wykonawca ponosi wszystkie koszty przebudowy kolizji. Przebudowę sieci lub urządzeń na koszt Wykonawcy należy wykonać pod nadzorem ich właściciela lub gestora w uzgodnieniu z użytkownikami. Wykonawca ponosi wszystkie koszty nadzorów właścicieli urządzeń w trakcie ich przebudowy i budowy.

### **2.3.25 Materiały**

#### **Ogólne wymagania dotyczące materiałów:**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę Materiały zastosowane do realizacji Robót powinny odpowiadać wymaganiom PFU.

W PFU mogą występować nazwy własne, znaki towarowe lub być podane niektóre charakterystyczne dla producenta wymiary. Nie są one wiążące i można dostarczyć elementy równoważne, spełniające wymagania opisane w PFU. Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami kontraktu i wymogami Prawa Budowlanego (Ustawa Prawo budowlane Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz innych przepisów mających zastosowanie w przypadku stosowania określonych materiałów i towarów. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie. Wszystkie materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy, jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności.

Przed zamówieniem materiałów Wykonawca dostarczy celu zatwierdzenia Wnioski Materiałowe z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym i uzyska akceptację Zamawiającego.

#### **Źródła uzyskania Materiałów**

Jeśli będzie wymagane, co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót wykonawca przedstawi szczegółowe informacje na temat źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania proponowanych materiałów. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający będzie wymagał odpowiednich świadectw badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskiwane z danego źródła spełniają wymagania w sposób ciągły.

#### **Pozyskiwanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją, jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę. Wykonawca, na swój koszt, zabezpieczy skutecznie wszelkie materiały, urządzenia i sprzęt w okresie składowania i przechowywania.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych Materiałów z jakiegokolwiek źródła. Eksploatacja źródeł Materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót. O ile Wykonawca nie uzyska pisemnej zgody, nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

### **Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane Materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### **2.3.26 Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w dokumentacji projektowej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien spełniać warunki dopuszczenia go do ruchu i stosowania.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### **2.3.27 Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych Materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów

technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom umowy będą usunięte z terenu budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **2.3.28 Informacje ogólne dotyczące organizacji i wykonania robót budowlanych**

Zakres robót obejmuje wykonanie wszystkich robót podstawowych, robót tymczasowych oraz prac towarzyszących niezbędnych dla wykonania przedmiotu zamówienia. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie realizacji zadania inwestycyjnego przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej oraz inne mające na celu bezpieczeństwo oraz poprawność wykonania przedmiotu umowy.

Sposób prowadzenia robót musi zapewnić utrzymanie ruchu i eksploatację na wszystkich istniejących obiektach i instalacjach oczyszczalni ścieków w Torzymiu. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz za jakość zastosowanych materiałów wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami oraz projektu organizacji robót. Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na jego koszt.. Polecenia Zamawiającego dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

### **2.3.29 Wykonanie Robót**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje:

- Projekt zagospodarowania placu budowy, który powinien składać się z części opisowej i graficznej,
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz),
- Projekt organizacji budowy,
- Projekt technologii i organizacji montażu (dla obiektów prefabrykowanych lub elementów konstrukcyjnych o większych gabarytach lub masie),
- Zestawienie materiałów i urządzeń planowanych do wbudowania i wykorzystania na powyższej inwestycji (z podaniem producenta, nr katalogowego, kart katalogowych, dokumentów potwierdzających dopuszczenie do powszechnego stosowania w budownictwie).

Przystąpienie do realizacji Robót

- Zamawiający zapewnia Wykonawcy teren przeznaczony na zaplecze budowy,
- Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych powinien sporządzić szczegółową dokumentację opisową i fotograficzną stanu terenu budowy oraz istniejących obiektów na terenie budowy,
- Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót, maszyn i sprzętu, przy pomocy, którego roboty będą wykonywane,
- W przypadku konieczności usunięcia drzew Wykonawca uzyska odpowiednią decyzję i poniesie koszty związane z ich wycinką,

- Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych,
- Wygrodzenie terenu budowy ma umożliwiać eksploatację istniejących obiektów, a przebieg ogrodzenia należy uzgodnić z Zamawiającym,
- Wykonawca, o ile to konieczne, zobowiązany jest zainstalować i utrzymywać środki zabezpieczające takie jak: ogrodzenia, poręczs, oświetlenie, sygnały, znaki ostrzegawcze, dozór oraz inne środki zapewniające ochronę robót i możliwość ciągłej eksploatacji oczyszczalni ścieków,
- Po zakończeniu Wykonawca przywróci teren budowy i zaplecza do stanu pierwotnego.

### **2.3.30 Kontrola jakości Robót**

#### **Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie wykonania robót zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i PFU. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach i wytycznych. W przypadku wątpliwości Zamawiający określi zakres kontroli jaki jest konieczny do wykonania robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy świadectwa potwierdzające ważność legalizacji, prawidłowe wykalibrowanie oraz spełnianie wymagań norm określających procedury badań dla wszystkich stosowanych urządzeń i sprzętu badawczego. Zamawiający będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji. Zamawiający będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek nieprawidłowościach. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiający nieprawidłowości dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych, Zamawiający wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia po usunięciu nieprawidłowości i potwierdzeniu odpowiedniej jakości materiałów.

#### **Program zapewniający jakość (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty przez Zamawiającego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Zamawiającego.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

##### Część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- warunki bezpieczeństwa zespołów higieny pracy,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,

- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych robót,
- Nadzór nad dokumentami na budowie,
- Zmiany do dokumentacji na etapie realizacji inwestycji,
- Plan kontroli robót, dostaw i badań,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli, w tym świadectwa legalizacji, i inne materiały stwierdzające, że zastosowane urządzenie jest dopuszczone do stosowania i jest sprawne.

Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom (wyrób niezgodny).

### 2.3.31 Dokumenty budowy

#### Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest urzędowym dokumentem przebiegu Robót oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót, prowadzonym w okresie od rozpoczęcia Robót do ich zakończenia. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem kierownika budowy i inspektora nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy;
- datę uzgodnienia przez a Programu Robót;
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót;
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach;
- uwagi i polecenia a;
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu;

- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót;
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi;
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej;
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót;
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót;
- dane dotyczące jakości Materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał;
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał;
- zmiany kierownika budowy, kierownika robót, inspektora nadzoru, z opisaniem stanu zaawansowania robót,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

### **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w powyższych punktach następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym;
- pozwolenie wodnoprawne;
- protokoły przekazania Wykonawcy Terenu Budowy;
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne;
- protokoły odbioru Robót;
- protokoły z narad i ustaleń;
- korespondencję na budowie.

Wykonawca na koniec każdego tygodnia (w ostatnim dniu roboczym) w oparciu o harmonogram będzie przedstawiał do akceptacji inspektorowi nadzoru szczegółowy harmonogram robót na kolejny tydzień.

### **Przechowywanie dokumentów budowy**

Dziennik budowy oraz inne dokumenty budowy muszą znajdować się na stałe, na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym i być dostępne dla osób upoważnionych do dokonywania wpisów. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

## **2.4 Próby i odbiory**

### **Zasady ogólne**

Wykonawca przeprowadzi wszystkie niezbędne próby w celu wykazania zgodności wykonanych prac z wymaganiami Zamawiającego określonymi w PFU, kryteriami sprawności oraz gwarancjami. Podczas prób Wykonawca wykaże, że:

- Oczyszczalnia oczyszcza ścieki zgodnie ze standardami jakości ścieków na odpływie oraz osady spełniają wymagania określone w PFU;
- Wykonane Roboty są zgodne z Dokumentacją Projektową i PFU. Wykonawca wykaże, że oczyszczalnia pracuje prawidłowo przy sterowaniu zarówno ręcznym jak i automatycznym.

Próby będą zawierać co najmniej:

- Inspekcje i próby w czasie budowy;
- Próby końcowe;
- Próby eksploatacyjne.

### **Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Zamawiający będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek oraz wskazania miejsca pobrania próbek lub elementów do badań. Na zlecenie Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania materiałów budzących wątpliwości, co, do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty dodatkowych badań pokrywa Wykonawca w przypadku potwierdzenia nieprawidłowości lub wad materiałów. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Zamawiającego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

### **Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania stosować można wytyczne branżowe lub inne procedury zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego

### **Raport z badań**

Wykonawca będzie niezwłocznie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wyników badań jednak nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zamawiającemu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych

### **Badania prowadzone przez zamawiającego**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Wykonawca zobowiązany jest do umożliwienia kontroli oraz zapewni wszelką potrzebną do tego pomoc i kontakt z producentem materiałów. Zamawiający, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami PFU na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Zamawiający może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że



raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo powoła się na własne badania przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i PFU. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek ponosi Wykonawca.

## **Certyfikaty i deklaracje**

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- Posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych,
- Posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:  
Polską Normą,  
Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy,
- Spełniają wymagania ustawy o wyrobach budowlanych.

## **2.5 Odbiór robót**

### **2.5.1 Rodzaje odbioru robót:**

#### **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Zamawiający. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca na piśmie, a w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia Zamawiający winien przystąpić do badania i pomiaru robót w celu ich odbioru. Odbioru dokonuje się w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z rysunkami, specyfikacją i innymi uzgodnionymi wymaganiami. Wykonawca nie może kontynuować robót bez odbioru przez Zamawiającego robót ulegających zakryciu lub robót zanikających. Zamawiający ma prawo uczestniczyć we wszystkich odbiorach robót częściowych, zanikających i ulegających zakryciu.

#### **Odbiór częściowy - comiesięczny**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbiory częściowe dokonywane będą w pierwszym tygodniu miesiąca, Wykonawca przekaze w tym czasie Zamawiającemu protokół częściowy wraz z dokumentami potwierdzającymi ilościowe i jakościowe wykonanie robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad obowiązujących przy odbiorach robót budowlanych. Wymagane dokumenty, stanowiące załącznik do comiesięcznego protokołu odbioru robót:

- Inwentaryzacja geodezyjna – szkic (oryginał ew. potwierdzone za zgodność z oryginałem przez kierownika budowy) - sporządzony przez uprawnionego geodetę,
- Dziennik budowy z aktualnymi wpisami.
- Protokoły z prób szczelności odcinków przewidzianych w dokumentacji projektowej z dokumentem potwierdzającym legalizację manometru wykorzystanego do powyższych prób.

- W przypadku rur PE (łączonych metodą elektrooporową lub doczołową) raporty z wykonanych zgrzewów wraz z Dokumentem potwierdzającym kalibrację urządzenia zgrzewającego, naniesionymi na planie miejscami i numerami zgrzewów.
- W przypadkach, gdy przewiduje to dokumentacja projektowa potwierdzenia nadzoru nad robotami przez archeologa, Zarząd Melioracji.
- Inne dokumenty, których wymóg posiadania, uzgodnienia przez Wykonawcę wynikł w trakcie realizacji inwestycji.

## **Odbiór robót budowlanych**

Odbiór robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

- Odbiór polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości,
- Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie i Zamawiającego,
- Odbiór robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie,
- Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i umową z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Do odbioru robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- Kompletną dokumentację całego zadania przewidzianą przy odbiorach częściowych robót,
- Kompletne wyniki zagęszczenia gruntu po pracach ziemnych,
- Ustalenia technologiczne,
- Uzupełnione Dzienniki Budowy,
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań zgodne ze PFU i PZJ,
- Protokoły z prób szczelności odcinków przewidzianych w dokumentacji projektowej z dokumentem potwierdzającym legalizację manometru wykorzystanego do powyższych prób. W przypadku rur PE (łączonych metodą elektrooporową lub doczołową) raporty z wykonanych zgrzewów wraz z dokumentem potwierdzającym kalibrację urządzenia zgrzewającego,
- W przypadkach, gdy przewiduje to dokumentacja projektowa potwierdzenia nadzoru nad robotami przez archeologa, Zarząd Melioracji i innych,
- Dokumenty potwierdzające dopuszczenie wykorzystanych materiałów do powszechnego stosowania w budownictwie,
- Inne dokumenty, których wymóg posiadania, uzgodnienia przez Wykonawcę wynikł w trakcie realizacji inwestycji.

## **Odbiór końcowy Robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie faktycznego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbierający Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie zgłoszona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających oraz robót wykończeniowych, Zamawiający przerwie czynności i ustali nowy termin odbioru.

#### **Dokumenty konieczne do odbioru końcowego:**

- Dokumentację potwierdzającą usunięcie stwierdzonych wad w protokole odbioru robót budowlanych ,
- Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą na mapie w skali 1: 500 wykonaną przez uprawnionego geodetę oraz przyjętą do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego,
- Dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy w tym dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót posiadającą informacje „dokumentacja projektowa” oraz „kto sporządził”,
- Oświadczenie Kierownika budowy przewidziane w Art. 57 ustawy „Prawo Budowlane”.
- Sprawozdanie z rozruchu oczyszczalni ścieków, protokoły z pomiarów przewidziane przepisami prawa, m.in. z pomiarów elektrycznych, DTR, protokół z przeprowadzonego szkolenia obsługi, wszystkie instrukcje obsługi i eksploatacji zgodnie z zapisami niniejszego PFU.

### **2.5.2 Odbiór inwestycji i przekazanie do eksploatacji**

Podstawą do przeprowadzenia odbioru inwestycji, przekazania do eksploatacji i podpisania protokołu jest dostarczenie Zamawiającemu prawomocnej decyzji pozwolenia na użytkowanie zadania objętego umową.

### **2.5.3 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji i zgodności parametrów pracy oczyszczalni z określonymi w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

W okresie trwania rękojmi przewidziane są następujące przeglądy techniczne:

- Coroczne przeglądy techniczne.
- Ostateczny przegląd techniczny – odbiór pogwarancyjny.

### **2.5.4 Rozruch oczyszczalni**

Zamawiający wymaga przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni ścieków, którego celem jest uruchomienie i włączenie do bieżącej eksploatacji nowych i modernizowanych obiektów i urządzeń oczyszczalni ścieków z jednoczesnym osiągnięciem optymalnych parametrów pracy i uzyskaniem wymaganej jakości ścieków oczyszczonych. Ponadto przeprowadzenie rozruchu ma na celu

sprawdzenie prawidłowości zastosowanych rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych, a także poprawności wykonanych robót.

Po zakończonym rozruchu skład ścieków oczyszczonych nie będzie przekraczał następujących wartości:

- BZT<sub>5</sub> – 15 mgO<sub>2</sub>/l,
- Zawisina – 35 mg/l,
- ChZT<sub>Cr</sub> – 125 mgO<sub>2</sub>/l,

#### **Rozruch obejmować będzie:**

• Wyposażenie w niezbędny sprzęt bhp i p.poż. nowych i modernizowanych obiektów oczyszczalni ścieków,

- Rozruch mechaniczny,
- Rozruch hydrauliczny ,
- Rozruch technologiczny,
- Eksploatację próbną.

Materiały eksploatacyjne na czas trwania rozruchu i eksploatacji próbnej zapewnia Zamawiający.

Rozruch należy przeprowadzić w taki sposób, aby nie zakłócić ciągłości pracy oczyszczalni ścieków. Rozpoczęcie rozruchu będzie poprzedzone:

- Zakończeniem robót budowlanych potwierdzone protokołem odbioru robót budowlanych,
- Opracowaniem projektu rozruchu, który podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego,
- Zabezpieczeniem stanowisk pracy pod względem bhp i p.poż.

#### **Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny będzie przeprowadzony bez obciążenia. Celem rozruchu jest sprawdzenie działania armatury, maszyn, urządzeń i instalacji i obejmuje sprawdzenie gotowości do uruchomienia pod względem technicznym, bhp i p.poż.

#### **Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny przeprowadzony będzie pod obciążeniem medium obojętnym tj. wodą i polega na:

- napełnieniu i kontroli przepływów,
- sprawdzeniu szczelności obiektów, instalacji, urządzeń i armatury,
- sprawdzeniu wzajemnego wysokościowego usytuowania obiektów,
- regulacji przelewów, armatury,
- sprawdzeniu parametrów pracy pomp pod obciążeniem.

#### **Rozruch technologiczny**

Rozruch technologiczny należy przeprowadzić pod obciążeniem ściekami w warunkach normalnej pracy oczyszczalni ścieków. Zadaniem rozruchu technologicznego jest:

- Sprawdzenie działania urządzeń i armatury w warunkach rzeczywistego obciążenia ściekami,

- Sprawdzenie i ewentualne skorygowanie ustawień i parametrów sterowania procesem oczyszczania,
- Ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy obiektów i instalacji zapewniających osiągnięcie założonych wymagań.

W trakcie rozruchu należy rejestrować następujące dane w prowadzonym na bieżąco dzienniku rozruchu:

- Przepływ ścieków surowych z kanalizacji i dowożonych wozami asenizacyjnymi,
- Przepływ ścieków oczyszczonych,
- Jakość ścieków surowych z kanalizacji i dowożonych oraz ścieków oczyszczonych,
- Jakość i właściwości fizyczne osadu: stężenie osadu w reaktorach biologicznych, indeks i wiek osadu oraz charakterystykę mikroskopową,
- Stopień recyrkulacji wewnętrznej i recyrkulacji osadu,
- Fizyczne właściwości ścieków dopływających: temperaturę ścieków, kolor, zapach,
- Zużycie chemikaliów, energii elektrycznej,
- Inne istotne obserwacje zachodzących procesów np. obecność piany

Efektem przeprowadzonego rozruchu jest osiągnięcie założonych parametrów jakościowych dla ścieków oczyszczonych przy aktualnym a także założonym docelowym obciążeniu ładunkiem zanieczyszczeń, potwierdzone dwukrotnym przeprowadzeniem badań przez laboratorium akredytowane próbek średniodobowych proporcjonalnych do przepływu ścieków oczyszczonych oraz surowych (z kanalizacji i dowożonych).

Jeżeli wyniki przeprowadzonego rozruchu nie będą pozytywne i wykażą odstępstwo od wymogów zawartych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym, Wykonawca powinien:

- Zidentyfikować powód nie spełniania warunków,
- Przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia,
- Uzyskać pisemną zgodę zamawiającego na przedstawioną propozycję,
- Usunąć przyczynę i ponownie przeprowadzić badania jakości.

## **Eksplotacja próbna**

Eksplotacja próbna zostanie przeprowadzona po zakończeniu rozruchu technologicznego i ma na celu wykazanie, że obiekty i urządzenia działają niezawodnie a uzyskane parametry dla ścieków oczyszczonych są stabilne. Okres przeznaczony w umowie na rozruch oraz eksploatację próbną wynosi trzy miesiące. Po zakończeniu rozruchu Wykonawca będzie prowadził eksploatację próbną, podczas której należy wykazać zgodność i stabilność jakości ścieków oczyszczonych z wymogami, do końca okresu przeznaczonego na ten etap robót (tj. 3 miesiące), jednak przez czas nie krótszy niż 14 dni.

W tym okresie należy pobrać 12 próbek średniodobowych proporcjonalnych do przepływu: ścieków dopływających (kanalizacją oraz dowożonych) i odpływających z oczyszczalni ścieków oraz poddać je analizie w laboratorium akredytowanym. Pobór próbek musi się odbyć w obecności Zamawiającego. W trakcie eksploatacji próbnej należy rejestrować następujące dane:

- Przepływ ścieków surowych z kanalizacji i dowożonych wozami asenizacyjnymi
- Przepływ ścieków oczyszczonych
- Jakość ścieków surowych z kanalizacji i dowożonych oraz ścieków oczyszczonych
- Jakość i właściwości fizyczne osadu: stężenie osadu w reaktorach biologicznych, indeks i wiek osadu oraz charakterystykę mikroskopową,

- Stopień recyrkulacji wewnętrznej i recyrkulacji osadu
- Fizyczne właściwości ścieków dopływających: temperaturę ścieków, kolor, zapach
- Zużycie chemikaliów, energii elektrycznej
- Inne istotne obserwacje zachodzących procesów np. obecność piany.

Po zakończonym rozruchu Wykonawca przedstawi sprawozdanie z rozruchu, które powinno obejmować opis przebiegu i zakończenia każdego etapu prac rozruchowych wraz z uzyskanymi wynikami własnymi oraz załączonymi wynikami badań z laboratorium akredytowanego a także wytyczne dotyczącej dalszej eksploatacji oczyszczalni ścieków. Sprawozdanie z rozruchu podlega akceptacji Zamawiającego. Koszty przeprowadzenia rozruchów oraz eksploatacji próbnej powinny być ujęte w cenie umownej.

Rozruchy przeprowadzi grupa rozruchowa z udziałem pracowników Zamawiającego, powołana przez Wykonawcę na jego koszt i odpowiedzialność. Nadzór nad prowadzonymi rozruchami sprawować będzie komisja rozruchowa powołana przez Zamawiającego, w skład której wejdą inspektorzy nadzoru, przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy.

## **2.6 Dokumentacja**

### **2.6.1 Dokumentacja Projektowa**

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej sporządzi niżej wymienione opracowania:

- a) Projekt budowlany;
- b) Projekt wykonawczy;
- c) Instrukcję obsługi i konserwacji O.Ś.;
- d) Zgody na zajęcie pasa drogowego;
- e) Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia;
- f) Program Robót (Projekt organizacji i technologii Robót), obejmujący m.in.: wybór Materiałów, kolejność prowadzenia Robót, opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych, zakres i metodykę prowadzenia prób i badań, wykaz koniecznych badań w trakcie wykonywania Robót i badań powykonawczych;
- g) Uzupełniającą inwentaryzację geodezyjną istniejącej infrastruktury podziemnej na Terenie Budowy;
- h) Projekt Terenu Budowy i zaplecza technicznego budowy;
- i) Propozycje Robót dotyczących ochrony lub przełożenia wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia należącego do odpowiednich użytkowników znajdujących się w strefie oddziaływania Robót;
- j) Procedurę przeprowadzenia Prób Końcowych;
- k) Procedury zgłaszania i usuwania wad.

Powyższa lista rysunków i dokumentacji nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest również uzyskać i przedłożyć I wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia i pozwolenia oraz wykona wszelkie opracowania niezbędne do ich uzyskania.

## 2.6.2 Format opracowań

Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres dokumentacji projektowej w znormalizowanym rozmiarze formatu A4 i jego wielokrotności. Rysunki o formacie większym niż A0 nie mogą być przedstawione.

W przypadku dokumentacji powykonawczej nie jest wymagane stosowanie wymiarów znormalizowanych. Obliczenia i opisy powinny być dostarczone na papierze A4. Projekty należy oprawić w sztywne okładki z dołączonym na trwałe spisem załączników (części opisowych i rysunków). Do teczki oznaczonej jako nr 1 należy dołączyć specjalną „kieszeń” na płyty CD/DVD lub pendrive z zapisem elektronicznym projektu.

Wersja elektroniczna Dokumentów Wykonawcy wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:

- Rysunki, schematy, diagramy: format PDF.
- Opisy, zestawienia, specyfikacje — format obsługiwany przez aplikacje: MS Word, MS Excel oraz w formacie PDF.
- Harmonogramy — format obsługiwany przez aplikację MS

## 2.6.3 Liczba egzemplarzy

Ilość wymaganych kopii dokumentacji dla Zamawiającego (poza egzemplarzami wymaganymi do złożenia wniosku o pozwolenie na budowę, uzyskania niezbędnych uzgodnień i opinii): zgodnie z zapisami Umowy pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

## 2.6.4 Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca w ramach umowy zobowiązany jest opracować i przedłożyć inspektorom nadzoru do zatwierdzenia dokumentację powykonawczą. Dokumentację powykonawczą stanowią:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą zawierającą dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu
- Oryginał dziennika budowy wraz z oświadczeniami kierownika budowy
  - zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi normami
  - doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy
- protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu, częściowych i końcowych,
- protokoły badań i sprawdzeń,
- dokumenty potwierdzające, że wyroby budowlane zastosowane w trakcie wykonywania robót są dopuszczone do stosowania,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z planem zapewnienia jakości,
- dokumenty potwierdzające dokonanie pozytywnych, bezwarunkowych odbiorów robót (włącznie z robotami podwykonawców) przez służby zewnętrzne (UDT, PSP, PIP, WIOŚ etc.) wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie,
- protokoły z rozruchów,

- pozwolenie na użytkowanie uzyskane przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego.

## 2.6.5 Instrukcja obsługi i eksploatacji

Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków w Torzymiu zostanie opracowana przez Wykonawcę. Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni powinna być na tyle szczegółowa, aby Zamawiający mógł prawidłowo eksploatować, konserwować i sterować pracą urządzeń.

Wstępna wersja instrukcji powinna zostać przedstawiona Zamawiającemu do zatwierdzenia przed rozpoczęciem rozruchu oczyszczalni. Ostateczną wersję instrukcji uwzględniającą uwagi z rozruchu, Wykonawca przedstawi po zakończeniu rozruchu technologicznego wraz z pozostałą dokumentacją powykonawczą.

Instrukcja obsługi powinna być opracowana z uwzględnieniem zasad i wymagań określonych w DTR zastosowanych urządzeń oraz w konsultacji z:

- Projektantem zastosowanej technologii oczyszczania ścieków,
- Specjalistą bhp,
- Projektantem części elektrycznej i AKPiA;
- Specjalistą p.poż.

Dla oczyszczalni ścieków należy opracować odrębne instrukcje obsługi: technologiczną i elektryczną z uwagi na odrębne kwalifikacje pracowników wymagane do obsługi tych branż. Instrukcje obsługi i eksploatacji oczyszczalni należy przygotować w oparciu o:

- dokumentację projektową;
- doświadczenia z rozruchu technologicznego;
- dokumentację techniczno-ruchową zamontowanych urządzeń (nowych i istniejących);
- aktualne przepisy z bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie pracy w komunalnych oczyszczalniach ścieków z gospodarką osadową;
- aktualne przepisy p. poż. z zakresu obiektów gospodarki ściekowo-osadowej.

W skład Instrukcji obsługi i eksploatacji będą wchodzić następujące części:

- Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków w Torzymiu,
- Instrukcja bhp dla oczyszczalni,
- Instrukcja p.poż. dla oczyszczalni,
- Instrukcje obiektowe i stanowiskowe,
- Instrukcja obsługi i konserwacji instalacji elektrycznych i sterowniczych.

Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni powinna zawierać:

- Opis działania oczyszczalni ścieków,
- Plan sytuacyjny,
- Schemat technologiczny i AKPiA oczyszczalni,
- Rzuty obiektów z lokalizacją urządzeń i instalacji,
- Zakres i narzędzia do kontroli procesu technologicznego,
- Opis sterowania automatycznego,
- Instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączania dla oczyszczalni oraz wszystkich elementów składowych,
- Procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych,



- Procedury lokalizowania awarii.

Instrukcje obiektowe i stanowiskowe powinny być przypisane do odpowiednich obiektów i stanowisk i stanowić uszczegółowienie zapisów ogólnej instrukcji obsługi i eksploatacji oczyszczalni w odniesieniu tylko do tych obiektów i stanowisk. Instrukcje te powinny zawierać:

- Opis wyposażenia w urządzenia zawierający nazwy i dane teleadresowe producentów urządzeń, w tym numery telefonów i adresy e-mail serwisu,
- Model, typ, numer katalogowy, podstawowe parametry techniczne,
- DTR urządzenia (instrukcje obsługi, karty katalogowe) w języku polskim oraz karty gwarancyjne,
- Unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach,
- Listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez Operatora obejmującą elementy ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności ich wymiany,
- Czynności eksploatacyjne z podziałem na obsługę codzienną i okresową w interwałach zgodnych z DTR urządzeń,
- Zakres i narzędzia do kontroli procesu technologicznego,
- Opis sterowania automatycznego z określeniem sposobu obsługi panelów kontrolnych/operatorskich,
- Możliwe awarie i procedury postępowania,
- Schemat technologiczny oraz rzut obiektu z lokalizacją urządzeń i instalacji.

Instrukcje zostaną dostarczone w rozmiarze A4 z ponumerowanymi stronami, w segregatorach w twardej oprawie, każdy z indeksem, odpowiednio podzielony i odpowiednio zatytułowany na okładce. Rysunki formatu większego niż A4 będą składane i gromadzone w okładkach w sposób umożliwiający ich rozłożenie bez konieczności wypinania z segregatora. Dostarczone instrukcje, opisy na rysunkach, schematach, specyfikacjach, tablicach i innych źródłach informacji dla obsługi, na których są opisy lub napisy o charakterze informacyjnym muszą być wykonane w języku polskim

## **2.6.6 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas wykonywania Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie do znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do Sprzętu, Materiałów lub Urządzeń wbudowanych lub związanych z wykonywaniem Robót i w sposób ciągły będzie informować o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Zamawiającego.

## **2.6.7 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach Kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają Materiały, Urządzenia i Sprzęt oraz wykonane i zbadane Roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w dokumentach Kontraktu nie postanowiono inaczej. Mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez a. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone owi do zatwierdzenia.

## **2.7 Szkolenia**

W ramach Umowy Wykonawca przeszkoli pracowników oczyszczalni ścieków w Torzymiu we wszystkich aspektach eksploatacji i zarządzania oczyszczalnią ścieków po rozbudowie i modernizacji w ramach obowiązującego na podstawie umowy zakresu. Szkolenia będą prowadzone w języku polskim. Wykonawca powinien zapewnić wszelkie materiały szkoleniowe niezbędne Zamawiającemu do dalszego samodzielnego szkolenia oraz do szkolenia kolejnych pracowników. Szkolenie powinno obejmować:

- Zapoznanie się z procesem technologicznym
- Zasady poprawnej eksploatacji obiektu i urządzeń jako całości
- Szczegółowe szkolenia na poszczególnych stanowiskach pracy
- Zasady obsługi i konserwacji urządzeń
- Zapoznanie się ze sterowaniem
- Usuwanie usterek – scenariusze awarii
- Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP).

Kursy zostaną tak zaplanowane, aby zapewnić personelowi pełną znajomość obiektów i urządzeń oraz czynności podczas stanów awaryjnych.

## **2.8 Podstawa płatności**

Podstawa płatności – zgodnie z postanowieniami umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## **2.9 Szczegółowe wymagania zamawiającego**

Niniejsze wymagania technologiczne zostały opracowane jedynie, jako zasady. W zakresie odpowiedzialności Wykonawcy wchodzić będzie wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego na podstawie w pełni uzasadnionych, własnych założeń i koncepcji projektowej Wykonawcy, w celu osiągnięcia określonych standardów oraz zapewnienia niezawodnej, bezpiecznej, sprawnej i efektywnej pracy oczyszczalni.

### 2.9.1.1 Wymagania technologiczne

### 2.9.1.2 .Stacja odbioru ścieków dowożonych

Na rurociągu grawitacyjnym odbierającym ścieki dowożone komunalne (z częstotliwością opróżniania zbiornika na nieczystości płynne maksimum raz na 2 miesiące) zainstalowane będzie sito skratkowe, którego zadaniem jest usunięcie skratek i ochrona instalacji technologicznej.

Stacja poprzez rejestrację i kontrolę zrzutów usprawnia przyjmowanie ścieków dowożonych, zabezpieczając równocześnie oczyszczalnię przed zniszczeniem. Stacja pozwala na identyfikowanie dostawców przez wprowadzenie danych oraz uniemożliwia zrzut ścieków przez osoby nieuprawnione. Na rurociągu grawitacyjnym ścieków dowożonych zainstalowany będzie elektromagnetyczny przepływomierz ścieków dowożonych. Odczyt wartości realizowany jest poprzez sterownik przemysłowy połączony z drukarką umożliwiającą wydruk danych. W projekcie zastosowano stację odbioru ścieków wyposażoną w następujące urządzenia.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
Szybkozłącze do podłączenia wozu <b>SZ-01</b> DN100	1 szt.
Wąż zbrojony DN100/PVC, L = 4 m, Uchwyt dla węża - Stal 1.4301, Śruby montażowe do betonu - A2 /1 kpl.	
Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym <b>ZA-4.01</b>	1 szt.
Zasilanie	U = 230 V
Średnica	DN150
Moc zainstalowana	P <sub>1</sub> = 0,75 kW
Moc pobierana	P <sub>2</sub> = 0,50 kW
Krata schodkowa <b>KS-4.01</b>	1 szt.
Wydajność	Q <sub>m</sub> = 100 m <sup>3</sup> /h
Prześwit	e = 5 mm
Szerokość użyteczna	s = 390 mm
Moc zainstalowana	P <sub>1</sub> = 0,55 kW
Moc pobierana	P <sub>2</sub> = 0,30 kW
Kontener kraty o wymiarach	L×S×H = 2,0 × 0,7 × 1,0 m
Materiał	Stal gat. 1.4301
Zestaw montażowy i instalacyjny do KS-01	1 kpl.
Zestaw śrub montażowych do betonu - A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi - PVC/PEHD / 1 kpl.	
Układ spustowy skratek	1 szt.
Mobilny pojemnik na skratki	120 l
Materiał	tworzywo sztuczne lub stal konstrukcyjna
Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego <b>PM-4.01</b>	1 szt.
Czujnik przepływu, wydajność	DN150 / Q <sub>m</sub> = 0 - 50 m <sup>3</sup> /h
Przetwornik pomiarowy, wyjście A/C	U = 230 V
Dmuchawa rotacyjna <b>DM-4.01</b>	1 szt.
Wydajność	Q <sub>p</sub> = 36 m <sup>3</sup> /h przy H = 4 m
Moc zainstalowana	P <sub>1</sub> = 1,85 kW
Moc pobierana	P <sub>2</sub> = 1,05 kW
Zestaw montażowy i instalacyjny do DM-01	1 kpl.

Uchwyty, podpory dla dmuchawy, udźwig 100 kg – Stal 1.4301 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl.

Szafka elektryczno – sterownicza <b>RT-04</b>	1 kpl.
Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
System sterowania i automatyki	1 kpl.
Moduł rejestracyjny z drukarką <b>RT-4.01</b>	1 kpl.
Karta magnetyczna	10 szt.
Zestaw montażowy i instalacyjny do punktu zlewnego	1 kpl.
Materiał redukcja, rurociągi, kolana, uchwyty	1 kpl.
Grzejnik elektryczny, naścienny 1000 W	1 szt.
Oświetlenie pomieszczenia	1 szt.

### 2.9.1.3 Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych

Zbiornik żelbetowy, zamknięty hermetycznie, wyposażony we włązy montażowe i serwisowe. W celu minimalizacji odorów zbiornik wyposażono w układ napowietrzania.

#### Parametry techniczne zbiornika 2 szt.

Wymiary	$D \times H = 3,0 \times 4,0 \text{ m}$
Maksymalna wysokość robocza	$h = 3,0 \text{ m}$
Maksymalna pojemność robocza	$V = 2 \times 20 \text{ m}^3$

#### Wyposażenie zbiornika 1 kpl.

Układ napowietrzania <b>DR-4.01÷DR-4.02</b>	2 kpl.
Maksymalne zapotrzebowanie powietrza	$Q_{\text{pow}} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
Efektywna długość napowietrzania	$l_{\text{ef}} = 2 \times 1,0 \text{ m}$
Wykorzystanie tlenu	$\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{\text{gl}}$
Zalecane obciążenie powietrzem	$Q_N = 10 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{szt.}$
Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	2 kpl.
Śruby montażowe do betonu – A2 /1 kpl., Materiał redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty – PVC/PEHD / 1 kpl.	
Pompa zatapialna ścieków dowożonych <b>PS-4.01</b>	1 szt.
Wydajność pompy	$Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 5 \text{ m}$
Wirnik / średnica	typ F / DN65
Obroty	$n = 2.900 \text{ min}^{-1}$
Moc zainstalowana	$P_1 = 1,1 \text{ kW}$
Moc pobierana	$P_2 = 0,75 \text{ kW}$
Instalacja technologiczna i montażowa do PS-01	1 kpl.
Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Wyłącznik pływakowy <b>PL-4.01÷PL-4.02</b> / 2 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.	
Rozdzielnica serwisowa pompy zatapialnej <b>RS-4.01</b>	1 kpl.
Podnośnik ręczny do wyciągania pomp <b>PPS-01</b>	1 szt.
Udźwig	100 kg
Wykonanie	stal 1.4301
Kominek wentylacyjny F110	2 szt.
Wykonanie	stal 1.4301
Adsorber kanałowy <b>FI-4.01÷FI-4.02</b>	2 kpl.

Wypełnienie	węgiel aktywny
Średnica	F110
Materiał	TWS

#### 2.9.1.4 Wstępne mechaniczne podczyszczanie ścieków

Automatyczne usuwanie skratek odbywa się na kracie hakowej, usytuowanej w komorze żelbetowej. Skratki zatrzymane na kracie będą automatycznie transportowane do kontenera skratek i wywożone na składowisko odpadów stałych. Krata wyposażona jest w pełną automatykę pracy.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Krata hakowa <b>KH-5.01</b>	1 szt.
– Szerokość	s = 400 mm
– Wysokość	H / V = 3.250 mm / 900 mm
– Wydajność	Qm = 120 m <sup>3</sup> /h
– Prześwit	e = 15 mm
– Moc zainstalowana silnika	P <sub>1</sub> = 0,3 kW
– Moc pobierana	P <sub>2</sub> = 0,2 kW
– Ogrzewanie elektryczne urządzenia	P <sub>1</sub> = 1,2 kW
– Materiał rama / elementy	stal konstrukcyjna / tworzywo sztuczne
– Blacha osłaniająca	L × S = 1,0 × 0,5 m / Stal OC
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza urządzenia <b>RT-5.01</b>	1 szt.
– Zasilanie silników elektrycznych	1 kpl.
– Sterowanie pracą urządzenia	1 kpl.
– Ogrzewanie elektryczne	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do KH-01	1 kpl.
– Śruby montażowe do betonu – A2 / 1 kpl., Wyłącznik pływakowy <b>PL-5.01</b> / 1 szt., Blacha ryflowana L × S = 0,9 m × 0,9 m, materiał stal OC / 2 szt.	
– Pojemnik na skratki (mobilny)	2 szt.
– Pojemność	120 l
– Materiał	Tworzywo sztuczne lub stal konstrukcyjna
⇒ Obudowa termiczna kraty <b>OT-5.01</b>	1 kpl.
– Wymiary	D × S × W = 3,30 × 2,50 × 2,60 m
– Materiał	Płyta warstwa styropianowa
– Grzejnik elektryczny naścienny P <sub>1</sub> = 1,5kW	1 szt.
– Drzwi wejściowe stalowe S = 800 mm	2 szt.
– Wentylator wyciągowy <b>VE-5.01</b> F100, Q <sub>p</sub> = 140 m <sup>3</sup> /h	1 szt.
– Kratka wentylacyjna nawiewna F125	1 szt.
– Wywietrznik dachowy <b>WY-5.01</b> F150 / A2	1 szt.
– Wentylacja grawitacyjna komory kraty F100 HDPE	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do OT-01	1 kpl.
– Śruby montażowe / A2, Instalacja technologiczna / 1 kpl.	

### 2.9.1.5 Pompownia ścieków surowych

Następnie ścieki podczyszczone dopływają do komory pompowni głównej. Zbiornik pompowni wyposażony w pompy zatapialne zainstalowane na prowadnicach wraz z oddzielnym rurociągiem tłocznym.

Dla etapu projektowanego budowy oczyszczalni dobrano dwie pompy zatapialne o wydajności  $Q_h = 59,2 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości  $H = 10,4 \text{ m}$  (2 pracujące + rezerwa magazynowa).

Parametry technologiczne i wyposażenie

Parametry techniczne zbiornika 1 szt.

Wymiary	$D \times H = 3,0 \times 4,0 \text{ m}$
Maksymalna wysokość robocza	$h = 1,8 \text{ m}$
Maksymalna pojemność robocza	ok. $12,7 \text{ m}^3$

Wyposażenie technologiczne pompowni 1 kpl.

Pompa zatapialna ścieków <b>PS-1.01÷PS-1.02</b>	2 szt.
Wydajność pompy	$Q_h = 59,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H = 10,9 \text{ m}$ ;
Moc zainstalowana	$P_1 = 5,5 \text{ kW}$
Moc pobierana	$P_2 = 3,17 \text{ kW}$
Wirnik / Przelot	typ F / DN80
Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01 ÷ PS-02	2 kpl.
Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi - PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.	
Zawór zwrotny do zabudowy między kołnierzami /1 szt., Zawór odcinający PVC/PEHD / 1 szt.	
Wyłącznik pływakowy <b>PL-1.01÷PL-1.04</b> / 2 szt.	
Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych <b>RS-1.01</b>	1 kpl.
Pompa zatapialna ścieków <b>Zapas magazynowy</b>	1 szt.
Wydajność pompy	$Q_h = 59,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H = 10,9 \text{ m}$ ;
Moc zainstalowana	$P_1 = 5,5 \text{ kW}$
Moc pobierana	$P_2 = 3,17 \text{ kW}$
Wirnik / Przelot	typ F / DN80
Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
Podnośnik ręczny do wyciągania pomp <b>PPS-01</b>	1 szt.
Udźwig	100 kg
Wykonanie	Stal 1.4301
Kominek wentylacyjny F110	2 szt.
Wykonanie	stal 1.4301

### 2.9.1.6 Stacja mechanicznego podczyszczania

Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków usytuowana będzie w projektowanym budynku technicznym oczyszczalni ścieków. Wszystkie urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

- ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-06** (2 modułowa) 1 kpl.
  - Zasilanie urządzeń technologicznych 1 kpl.
  - System sterowania i automatyki 1 kpl.
- ⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w pomieszczeniu mechanicznego podczyszczania ścieków zgodnie ze Schematem strukturalnym instalacji elektrycznych i automatyki”
  - Kable zasilające 1 kpl.
  - Kable sterownicze 1 kpl.
  - Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym 1 kpl.

#### 2.9.1.6.1 Sito skratkowe.

Automatyczne usuwanie skratek odbywa się na sieć skratkowym, usytuowanym w budynku technologicznym. Sito wyposażone jest w pełną automatykę pracy.

Wyposażenie stacji mechanicznego podczyszczania 1 kpl.

- ⇒ Sito skratkowe **SI-1.01+SI-2.01** 1 szt.
  - Wydajność  $Q_m = 68 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Prześwit  $e = 3 \text{ mm}$
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 0,12 \text{ kW}$
  - Moc pobierana  $P_2 = 0,10 \text{ kW}$
  - Materiał Stal 1.4301
- ⇒ Wanna dolna sita 1 szt.
  - Wydajność  $Q_h = 68 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Materiał Stal 1.4301
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SI-01 1 kpl.
  - Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl., Konstrukcja nośna sita, Materiał – Stal 1.4301 /1 szt.
  - Węzeł armatury / Układ dystrybucji ścieków DN150; Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi - PEHD/ stal 1.40301 / 1 kpl.

#### 2.9.1.6.2 Praska skratek

Skratki po przepłukaniu i sprasowaniu transportowane będą przenośnikiem śrubowym do kontenera na skratki usytuowanego w oddzielnym pomieszczeniu w celu eliminacji zapachów. Skratki będą wywożone na składowisko odpadów stałych.

Wyposażenie stacji mechanicznego podczyszczania 1 kpl.

- Praso-płuczka kratek **PKH-6.01+PKH-6.02** 1 szt.
- Wydajność  $Q_m = 0,5 - 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- Średnica F250 mm
- Moc zainstalowana  $P_1 = 1,5 \text{ kW}$

Moc pobierana	$P_2 = 1,1 \text{ kW}$
Układ przepłukania skratek	1 kpl.
Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
Zestaw montażowy i instalacyjny do PKH-01	1 kpl.
Uchwyty, podpory dla praski skratek – Stal 1.4301 / 1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 / 1 kpl.	
Pojemnik na skratki (mobilny)	2 szt.
Pojemność	1100 l
Materiał	tworzywo sztuczne lub stal ocynkowana

#### 2.9.1.6.3 Piaskownik poziomy z przenośnikiem piasku

Następnie ścieki dopływają do *piaskownika poziomego*, którego zadaniem jest usunięcie piasku ze ścieków surowych. Wydzielony w nim piasek podawany jest do przenośnika śrubowego piasku a następnie wywożony do zagospodarowania.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
Piaskownik poziomy <b>SP-6.01÷SP-6.02</b>	1 szt.
Wydajność	$Q_m = 15 - 30 \text{ dm}^3/\text{s}$
Długość	$L = 4.210 \text{ mm}$
Szerokość	$S = 1.000 \text{ mm}$
Przenośniki piasku	2 szt.
Moc zainstalowana	$P_1 = 2 \times 0,37 \text{ kW}$
Moc pobierana	$P_2 = 2 \times 0,25 \text{ kW}$
Materiał	Stal 1.4301
Zestaw montażowy i instalacyjny do SP-01	1 kpl.
Śruby montażowe do betonu – A2 / 1 kpl., Rurociągi technologiczne i armatura - PVC/PEHD / 1 kpl.	
Przenośnik śrubowy piasku <b>SL-6.01÷SL-6.02</b>	1 szt.
Średnica / Długość	F160 mm / 3,9 m
Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$
Moc pobierana	$P_2 = 1,1 \text{ kW}$
Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01	1 kpl.
Uchwyty - podpory dla przenośnika – Stal 1.4301 / 1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 / 1 kpl.	
Pojemnik na piasek (mobilny)	2 szt.
Pojemność	1100 l
Materiał	tworzywo sztuczne lub stal ocynkowana

#### 2.9.1.6.4 Układ wody technologicznej

W celu płukania skratek i piasku zastosowano układ wody technologicznej – ścieki oczyszczone, co obniży koszty eksploatacji obiektu.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
-----------------------------------	---------------



- ⇒ Zestaw hydroforowy z pompą zasilającą **HF-6.01** 1 kpl.
  - Wydajność układu  $Q_h = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p = 4 \text{ bar}$
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 0,73 \text{ kW}$
  - Moc pobierana  $P_2 = 0,50 \text{ kW}$
  - Pojemność zbiornika  $V = 50 \text{ dm}^3$
  - Zawór ręczny odcinający **ZR-6.01** 1 szt.
- ⇒ Układ płukania skratek 1 kpl.
  - Zawory elektromagnetyczne **ZM-6.01÷ZM-6.04** 4 szt.
  - Instalacja technologiczna F32 PN16
- ⇒ Układ płukania piasku 1 kpl.
  - Zawory elektromagnetyczne **ZM-6.05÷ZM-6.06** 2 szt.
  - Instalacja technologiczna F32 PN16
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny układu 1 kpl.
  - Śruby montażowe do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl.

#### 2.9.1.7 Biologiczne oczyszczanie ścieków

Do biologicznego oczyszczania ścieków zaprojektowano **jeden ciąg technologiczny**. Reaktor pracuje w oparciu o technologię niskoobciążonego tlenowo stabilizowanego osadu czynnego z równoczesnym usuwaniem związków biogennych (azotu i fosforu) metodą biologiczną w układzie przepływu ciągłego.

Reaktor biologiczny stanowi jeden zblokowany obiekt kubaturowy, z wydzieloną komorą *zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji/nitryfikacji* stanowiącej w planie zewnętrzny pierścień okrągłej komory osadu czynnego, *osadnikiem wtórnym*, usytuowanym centralnie w zbiorniku, *separator zawiesziny łatwo opadającej*, *selektorem* metabolicznym usytuowanym w komorze denitryfikacji/nitryfikacji.

Nominalna przepustowość reaktora wynosi  $Q_{dsr} = 490 \text{ m}^3/\text{dobę}$ . Reaktor zapewnia prawidłową pracę przy minimalnej ilości ścieków  $Q_{dmin} = 200 \text{ m}^3/\text{dobę}$  oraz maksymalnej ilości ścieków  $Q_{dmax} = 700 \text{ m}^3/\text{dobę}$

W skład bioreaktora wchodzi następujące jednostki technologiczne:

Separator zawiesziny – **PP-01**

Selektor niedotleniony / beztlenowy – **SE-01÷SE-05**

Komora denitryfikacji/nitryfikacji – **KD / KN**

Osadnik wtórny – **OW-01÷OW-03**

Zbiornik reaktora przykryty jest płytami z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym zamocowanymi na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo, pomost technologiczny oraz układ mocowania instalacji technologicznej **TE-31**.

<u>Parametry techniczne zbiornika reaktora biologicznego</u>	<u>1 szt.</u>
Pojemność czynna	$V = 1.210 \text{ m}^3$
Wysokość czynna	$H = 5,0 \text{ m}$
Średnica wewnętrzna zbiornika	$D = 17,5 \text{ m}$

**2.9.1.7.1 Separator zawiesiny**

W zbiorniku reaktora wydzielony jest separator zawiesiny **PP-01**, którego zadaniem jest usunięcie zawiesiny łatwo opadającej ze ścieków surowych. Wydzielona w nim pulpa osadu usuwana jest do utylizacji. Urządzenie wyposażone jest w system automatycznego odprowadzenia pulpy zawiesiny pompą powietrzną oraz w kinetę zawiesiny (urządzenie w komplecie montowane jest w zakładzie).

<u>Parametry skie komory separatora</u>		1 kpl.
Wysokość robocza	H = 5,2 m	
Średnica wewnętrzna zbiornika	D = 1,2 m	
Pojemność robocza	V = ok. 6 m <sup>3</sup>	
Materiał	PE	
<u>Wyposażenie technologiczne</u>		1 kpl.
Układ mieszania hydrauliczno-pneumatyczny – system <b>BT-flowmix</b>		1 kpl.
Wydajność układu pneumatycznego <b>DR-01</b>	Q <sub>p</sub> = 10 m <sup>3</sup> /h	
Zawór elektromagnetyczny DN1”	1 szt.	
Wydajność układu hydraulicznego	Q <sub>H</sub> = 15 m <sup>3</sup>	
Średnica/Materiał komory wlotowej	DN500/PVC	
Pompa powietrzna pulpy zawiesiny <b>MA-04</b>	1 szt.	
Wydajność pompy	Q <sub>h</sub> = 0 - 30 m <sup>3</sup> /h przy p = 0,1 bar	
Średnica/Materiał	F110/PEHD/PVC	
Zestaw montażowy i instalacyjny do PP-01	1 kpl.	
Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Instalacja - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla rurociągów – PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.		

**2.9.1.7.2 Selektor beztlenowy**

Reaktor posiada połączone szeregowo komory selektora metabolicznego **SE-01 ÷ SE-05**, do których kierowane są ścieki oraz osad recyrkulowany. Pełni on funkcję zapobiegania rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu. W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie komory zabezpieczone jest przez systemem mieszania hydraulicznego **BT-flowmix lub równoważne**, wspomaganego układem napowietrzanie-mieszanie sprężonym powietrzem, tak, aby w komorach selektora zapobiec zaleganiu osadu i utrzymywać warunki beztlenowe (brak mechanicznych urządzeń mieszających). Do selektorów przewiduje się tylko recyrkulację zewnętrzną osadu – z osadników wtórnych.

<u>Parametry skie komory selektora</u>		5 kpl.
Wysokość robocza	H = 5,2 m	
Średnica wewnętrzna zbiornika	D = 1,2 m	
Pojemność robocza	V = ok. 30 m <sup>3</sup>	
Materiał	PE	
<u>Wyposażenie technologiczne</u>		1 kpl.
Układ mieszania hydrauliczno-pneumatyczny – system <b>BT-flowmix</b>		1 kpl.
Wydajność układu pneumatycznego <b>DR-02÷DR-06</b>	Q <sub>p</sub> = 2× 10 m <sup>3</sup> /h	
Ilość wprowadzonego tlenu	E < 1 kgO <sub>2</sub> /d	

Wydajność układu hydraulicznego	$Q_H = 15 \text{ m}^3$
Średnica/Materiał	DN150/PVC/PEHD
Zestaw montażowy i instalacyjny do SE-01÷SE-05	5 kpl.
Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Instalacja - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla rurociągów – PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl.	

### 2.9.1.7.3 Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora

Następnie ścieki dopływają do komory denitryfikacji/nitryfikacji, umożliwiającej prowadzenie wszelkich procesów technologicznych, bez konieczności wydzielania poszczególnych komór denitryfikacji i nitryfikacji. Rozwiązanie techniczne komory denitryfikacji/nitryfikacji połączone ze sterowaniem **BT-autoeco lub równoważne** umożliwia płynną regulację stosunku zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji i nitryfikacji w zakresie wartości 0,1 – 0,5 a co za tym idzie dostosowanie parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego składu ścieków surowych oraz wymagań odnośnie jakości ścieków oczyszczonych (regulacja pojemności denitryfikacyjnej reaktora). Zmiennie wymagana pojemność denitryfikacji reaktora realizowana jest przy pomocy rozwiązania technicznego układu napowietrzanie-mieszanie. W projekcie zastosowano układ napowietrzanie-mieszanie **BT-airmix lub równoważny** składający się z dwóch niezależnych pierścieni dyfuzorów membranowych płytowych krótkich i długich, rozmieszczonych na dnie okrągłego reaktora biologicznego, niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilającego dyfuzory krótkie, oraz niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilającego dyfuzory długie, które to pierścienie dystrybucji powietrza umieszczone są w centralnej części reaktora. W układzie napowietrzanie-mieszanie znajduje się również główny pierścień zasilający, z zestawem zaworów regulacyjnych znajdujący się w pomieszczeniu dmuchaw.

Stosowanie układu **BT-airmix lub równoważne** oraz sterowania **BT-autoeco lub równoważne** umożliwia odzyskanie części tlenu zużytego do nitryfikacji azotu, co w konsekwencji prowadzi do ograniczenia zużycia energii elektrycznej na oczyszczalni ścieków. Do wprowadzenia tlenu do cieci zastosowano płyty napowietrzające. Powietrze do układu dostarczać będą dmuchawy rotacyjne.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
Układ dystrybucji powietrza <b>UD-02</b> - system <b>BT-airmix</b>	1 kpl.
Wydajność układu	$Q_p = 900 \text{ m}^3/\text{h}$ , $p = 1 \text{ bar}$
Długość / Średnica / Materiał	$L = 55 \text{ m} / \text{DN100} / \text{PEHD}$
Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza / rura osłonowa	$L = 150 \text{ m} / \text{F32} / \text{F110} / \text{PVC}$
Zawory odcinające DN32 /A2/PEHD	21 szt.
Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02	1 kpl.
Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.	
Układ dyfuzorów <b>DP-01÷DP-03</b>	3 szt.
Długość dyfuzora	$l = 1,5 \text{ m}$
Efektywna długość napowietrzania	$L = 4,5 \text{ m}$
Wykorzystanie tlenu	$\square = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \square \text{ m}$
Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \square \text{ m}$	
Materiał	PUR
Układ dyfuzorów <b>DP-04÷DP-21</b>	18 szt.
Długość dyfuzora	$l = 4,0 \text{ m}$
Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 72 \text{ m}$
Wykorzystanie tlenu	$\square = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \square \text{ m}_{\text{gl}}$

Zalecane obciążenie powietrzem:  $Q_{Max} / Q_{Min} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \square \text{ m}$

Materiał PUR

Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01÷DP-21 21 kpl.

Śruby montażowe do betonu - A2/1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów - Stal 1.4301 / 1 kpl.

Zestaw tlenomierza **SO-01** z przetwornikiem 1 szt.

Czujnik tlenu  $z = 0 - 10 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$

Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C  $U = 230 \text{ V}$

Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01 1 kpl.

Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Łańcuch prowadzący – Stal 1.4301 /1 szt.

Prowadnica mieszadła  $L = 6 \text{ m}$ ,  $A = 50 \times 50 \text{ mm}$  1 kpl.

Pomost technologiczny dla obsługi mieszadeł 1 kpl.

Powierzchnia / Materiał  $A = 2 \text{ m}^2$  / stal ocynkowana

Kraty wema 1 kpl.

Barierki ochronne 1 kpl.

Schody wejściowe  $H \times S = 1,0 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$  1 kpl.

#### 2.9.1.7.4 Osadniki wtórne reaktora

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków dopływać będzie do *pionowych osadników wtórnych* **OW-01÷OW-03**, usytuowanych w centralnej części reaktora. Każdy osadnik wyposażony jest w *strefę przepływu laminarnego*, co powoduje odgazowanie i flokulacje osadu poddanego sedymentacji. Zainstalowany jest pionowy okrągły osadnik wtórny wykonany z tworzywa sztucznego (żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym). Rura centralna osadnika podwieszona jest do szyn biegnących w poprzek osadnika. W projekcie zastosowano układ **BT-flow lub równoważny** składający się z zatopionego koryta odprowadzającego ścieki oczyszczone, koryta odprowadzającego zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego, oraz komory regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym. Koryto odprowadzające ścieki z osadnika umieszczone jest od 10 do 20 cm poniżej poziomu osadu czynnego. Ścieki odprowadzane z osadnika wtórnego odprowadzane są do zewnętrznego do komory zbiorczej, z którego następnie przelewają się do wewnątrz rury o regulowanej wysokości i następnie poza reaktor osadu czynnego. Komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym wykonana jest w całości ze stali nierdzewnej.

W osadniku zainstalowana jest pompa powietrzna **MA-01** - recyrkulacja zewnętrzna zawracająca zagęszczony osad czynny do komory selektora, powodująca równoczesne napowietrzanie cieczy transportowanej.

Osad nadmierny odprowadzone z komory zbiorczej poprzez sterowanie pracą układu odprowadzania osadu **MA-02**. Program pracy układu tj. częstotliwość odprowadzania osadu oraz czas otwarcia ustalony będzie w czasie rozruchu i uzależniony będzie od obciążenia oczyszczalni.

W celu eliminacji przedostawania się części pływających do odpływu, osadniki wyposażono w układ automatycznego odprowadzającego części pływające z powierzchni osadnika wtórnego **MA-03**. Program pracy układu tj. częstotliwość odprowadzania osadu oraz czas otwarcia ustalony będzie w czasie rozruchu oczyszczalni.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

Lejek stożkowy osadnika wtórnego **OW-01÷OW-03** 3 szt.

Średnica czynna osadnika  $D = 5,7 \text{ m}$

Powierzchnia czynna  $A = 26 \text{ m}^2$

Objętość czynna	$V = 55 \text{ m}^3$
Wysokość robocza	$H = 4,96 \text{ m}$
Średnica rury centralnej	$d = 0,80 \text{ m}$
<u>Wymagania materiałowe:</u>	
Laminat	PS
Żywica konstrukcyjna	M105TB
Powłoka zewnętrzna	żelkot GN
Bariera wewnętrzna	MP + TI
Koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych systemu <b>BT-flow3</b>	3 kpl.
Wydajność przepływu	$Q_h = 30 \text{ m}^3/\text{h}$
Średnica/Materiał	F110/PEHD/PVC
Komora zbiorcza <b>KZ-01</b> ścieków i osadu - system <b>BT-flow3</b>	1 kpl.
Wydajność przepływu ścieków	$Q_s = 3 \times 30 \text{ m}^3/\text{h}$
Wydajność przepływu osadu	$R_o = 3 \times 20 \text{ m}^3/\text{h}$
Zakres regulacji poziomu	$H = 0 - 10 \text{ cm}$
Średnica / Materiał	F1500 / PE
Pompa recyrkulacji zewnętrznej <b>MA-01</b>	3 kpl.
Wydajność pompy	$Q_h = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$
Wysokość podnoszenia	$p = 0,1 \text{ bar}$
Średnica/Materiał	F110/PEHD/PVC
Układ odprowadzania osadu nadmiernego <b>MA-02</b>	1 szt.
Zasuwa z napędem elektrycznym <b>ZM-02</b>	1 szt.
Wydajność układu	$Q_h = 0 - 20 \text{ m}^3/\text{h}$
Średnica/Materiał	F110/PEHD
Studzienka zasuwy SZ o wymiarach D×H	$F1000 \times 1500 \text{ mm} / \text{PEHD}$
Koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych systemu <b>BT-flow3</b>	3 kpl.
Wydajność przepływu	$Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$
Średnica/Materiał	F 110 PVC/PEHD
Układ odprowadzenia części pływających <b>MA-03</b> systemu <b>BT-flow3</b>	3 kpl.
Wydajność układu	$Q = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$
Wysokość podnoszenia	$p = 0,1 \text{ bar}$
Średnica/Materiał	DN100 /Stal 1.4031/PVC
Zestaw montażowy i instalacyjny do OW-01	3 kpl.
Śruby montażowe do betonu – A2 /1 kpl., Uszczelnienie CONTRIBAND /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla instalacji technologicznej PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.	

#### 2.9.1.7.5 Przykrycie reaktora / separacja aerozoli

Zbiornik reaktora przykryty jest lekkim przykryciem modułowym służącym do separacji aerozoli, wykonany z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i elementem przekładkowym. Profil modułu pokrycia gwarantuje odpowiednią sztywność. Elementy przykrycia oraz instalacja technologiczna i wszelkie urządzenia zamocowane są na wspólnej konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo. Konstrukcja nośna przykrycia i pomost technologiczny reaktora służą również do mocowania instalacji technologicznej i osadnika wtórnego i wyposażenia technologicznego i powinny być montowane jednocześnie.

Wypożyczenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Konstrukcja stalowa - komplet do **TE-31**

1 kpl.

– Wykonanie	stal ocynkowana ogniowo
– Kratownica nośna	3 szt.
– Wymiary	$L \times S = 8,0 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}$
– Kosz centralny	1 szt.
– Średnica	$D = 1,5 \text{ m}$
– Kraty wema pomostu	3 kpl.
– Krata wema pomostu kosza	1 kpl.
⇒ Elementy przykrycia - komplet do <b>TE-31</b>	1 kpl.
– Średnica	ok. 18 m
– Typ I – laminat prosty wejściowy	1 szt.
– Typ II – laminat prosty	35 szt.
– Typ III – laminat trójkąty	36 kpl.
– Typ IV – laminat czapka	1 kpl.
<u>Wymagania materiałowe:</u>	
– Laminat	PS
– Żywica konstrukcyjna	M105TB
– Powłoka zewnętrzna	żelkot GN
– Bariera wewnętrzna	MP + TI
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do TE-31	1 kpl.
– Uchwyt dla konstrukcji - OC /1 kpl., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl.	

#### 2.9.1.7.6 Pomosty komunikacyjne

Między reaktorami biologicznymi a budynkiem technicznym zaprojektowano pomosty komunikacyjne, służące również do mocowania instalacji technologicznej pomiędzy stacją dmuchaw a reaktorami. Pomost oparty na wieńcu komory reaktora i wchodzący w otwór technologiczny budynku. Wejście do pomostu przez schody terenowe. Wszystkie pomosty wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo.

<u>Parametry techniczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Pomost reaktor – budynek <b>PRB-01</b>	1 kpl.
– Wykonanie	stal ocynkowana ogniowo
– Wymiary	$L \times S = 2,8 \text{ m} \times 1,6 \text{ m}$
– Krata wema pomostu / wykonanie	1 kpl.
– Barrierki ochronne / wykonanie	1 kpl.
⇒ Schody wejściowe na pomost <b>SCW-01</b>	2 kpl.
– Wykonanie	stal ocynkowana ogniowo
– Wymiary w planie	$L \times S = 1,6 \text{ m} \times 0,9 \text{ m}$
– Krata wema pomostu / wykonanie	1 kpl.
– Barrierki ochronne / wykonanie	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do pomostów	1 kpl.
– Uchwyt dla konstrukcji – stal OC /1 szt., Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl.	

### 2.9.1.8 Stacja dmuchaw

Stacja dmuchaw wraz z instalacją dystrybucji powietrza, oraz szafką elektryczno - sterowniczą wszystkich urządzeń technologicznych oczyszczania ścieków znajduje się w pomieszczeniu dmuchaw.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza <b>UD-01</b> systemu <b>BT-airmix</b>	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 0,7$ bar	$Q_p = 750 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica / Materiał	DN100 / Stal OC
– Ciśnieniomierz	$z = 0 - 1$ bar
– Napowietrzanie selektorów <b>ZM-01</b>	1 szt.
– Pompa odprowadzenie części pływających <b>ZM-03</b>	3 szt.
– Pompa odprowadzenie pulpy zawiesiny <b>ZM-04</b>	1 szt.
– Odprowadzenie kondensatu <b>ZM-05</b>	1 szt.
– Pompa recyrkulacji zewnętrznej <b>ZR-01</b>	3 szt.
– Napowietrzanie zbiornika osadu <b>ZR-02</b> - rezerwa	1 szt.
– Kłapa dla układu UD-02/1, <b>KL-01.1 ÷ KL-01.2</b>	2 szt.
– Kłapa dla układu UD-02/2, <b>KL-02.1 ÷ KL-02.2</b>	2 szt.
⇒ Dmuchawa rotacyjna <b>DM-01 ÷ DM-03</b>	3 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,7$ bar	$Q_p = 222 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
– Moc silnika	$P_1 = 7,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 6,3 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$Lo < 70 \text{ dB}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.	

Dmuchawy winny zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie  $Q_p = 222 \text{ m}^3/\text{h} \div 666 \text{ m}^3/\text{h}$ , co umożliwia w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza <b>RT-01 ÷ RT-02</b>	1 szt.
– Zasilanie urządzeń oczyszczania ścieków	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia oczyszczalni ścieków w budynku technicznym zgodnie z „Schemat strukturalny instalacji elektrycznych i automatyki” rys. <b>TE-51.00÷TE-54.00.</b>	1 kpl.
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.
Uwaga: Zestawienie szczegółowe w projekcie elektrycznym	

Reaktory biologiczne wyposażone będą w system sterowania pracą obiektu **BT-autoeco lub równoważny** umożliwiającym prostą i ekonomiczną obsługę i eksploatację. Sterowanie pracą



dmuchaw odbywa się w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze denitryfikacji/nitryfikacji reaktora mierzonej przy pomocy sondy tlenowej SO-01 oraz programu sterownika, przy pomocy wartości progowych tlenu O1, i O2 oraz czas cyklu pracy reaktora, Tryb 1 – niski poziom tlenu i Tryb 2 – wysoki poziom tlenu. Warunki tlenowe w poszczególnych trybach uzależnione są od składu ścieków dopływających do komory reaktora biologicznego.

Czas pracy poszczególnych dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane realizowane są przez program modułowych sterowników przemysłowych. System sterowania procesu optymalizuje czas pracy dmuchaw w celu równomiernego ich zużycia. Zastosowanie układu napowietrzanie / mieszanie i sterownia jego pracą pozwala na prowadzenie procesu denitryfikacji / nitryfikacji i utrzymania w komorze warunków niedotlenionych bez stosowania mieszadeł zatapiających.

#### 2.9.1.9 Studnia wody technologicznej

Ścieki oczyszczone z reaktorów dopływają rurociągiem grawitacyjnym do studni wody technologicznej wykonanej z kręgów żelbetowych wyposażonych w przykrycie oraz wąż montażowy, z której część ścieków będzie zawracana w celu zasilania układu wody technologicznej.

##### Parametry techniczne zbiornika 1 szt.

Średnica wewnętrzna zbiornika	D = 2,5 m
Wysokość czynna	H = 3,75 m
Pojemność robocza	V = 18 m <sup>3</sup>

##### Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

Dystrybutor odpływu <b>DO-01</b>	1 szt.
Wydajność	Q <sub>m</sub> = 0 - 150 m <sup>3</sup> /h
Rura centralna F600 / H = 3650 mm	1 szt.
Układ odprowadzania ścieków F315 / H = 1800 mm	1 szt.
Materiał	PVC / PE
Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.
Zestaw śrub montażowych Materiał – stal nierdzewna /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.	

#### 2.9.1.10 Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych

W studzience pomiarowej na odcinku rurociągu grawitacyjnego odprowadzającego ścieki oczyszczone zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny z możliwością przesyłania danych do sterownika centralnego sterującego pracą oczyszczalni ścieków a następnie rurociągiem do wylotu i odbiornika. Dodatkowo zainstalowana będzie komora do poboru próbek ścieków oczyszczonych.

##### Parametry techniczne 1 szt.

Wymiary komory	D × H= 2,5 × 2,0 m
----------------	--------------------

##### Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego <b>PM-1.01</b>	1 szt.
Czujnik przepływu DN200	Q <sub>h</sub> = 0 - 150 m <sup>3</sup> /h
Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	U = 230 V



Komora ścieków oczyszczonych	1 kpl.
Wymiary	$L \times S = 500 \times 250 \text{ mm}$
Wykonanie	stal 1.4031 lub PE
Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.
Uchwyt dla przepływomierza - Stal 1.4031 / 1 szt., Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl.,	
Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl.	

## 2.9.2 Opis rozwiązań projektowych gospodarki osadowej

### 2.9.3 Zbiornik magazynowy osadu nadmiernego

Zbiornik wykonany z betonu, przykryty stopem, wyposażony jest w instalację do zagęszczania osadu oraz w instalację do napowietrzania osadu. W celu ponownego oczyszczenia, woda nad osadowa ze zbiornika magazynowego przelewać się będzie do zbiornika pompowni głównej ścieków. Osad nadmierny zagęszczony pobierany z dna zbiornika podawany będzie pompą do zagęszczacza a następnie do stacji mechanicznego odwadniania osadu - prasy taśmowej.

<u>Parametry skie zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
Wymiary	$D \times H = 7,25 \text{ m} \times 4,45 \text{ m}$
Maksymalna wysokość robocza	$h = 3,60 \text{ m}$
Maksymalna pojemność robocza	$V = 91,9 \text{ m}^3$
<u>Parametry skie zagęszczacza</u>	<u>1 szt.</u>
Wymiary	$D \times H = 4,30 \text{ m} \times 4,5 \text{ m}$
Maksymalna wysokość robocza	$h = 3,90 \text{ m}$
Maksymalna pojemność robocza	$V = 56,6 \text{ m}^3$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
Układ dystrybucji powietrza <b>UD-03</b>	1 kpl.
Wydajność układu	$Q_p = 120 \text{ m}^3/\text{h}, p = 1 \text{ bar}$
Długość / Średnica / Materiał	$L = 22 \text{ m} / F90 - \text{PVC/PEHD}$
Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza / rura osłonowa	$L = 45 \text{ m} / F 32 / F 110 - \text{PVC}$
Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-03	1 kpl.
Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – Stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/ Stal 1.4301 /1 kpl.	
Układ dyfuzorów rurowych <b>DR-3.01÷DR-3.06</b>	6 kpl.
Efektywna długość napowietrzania	$L = 2 \times 1,0 \text{ m}$
Wykorzystanie tlenu	$\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{gt}$
Zalecane obciążenie powietrzem	$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{szt.}$
Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	6 kpl.
Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów /Stal 1.4301/ 1 kpl.	
System zagęszczania osadu nadmiernego <b>ZO-3.01</b>	1 kpl.
Efektywna długość ukierunkowania przepływu	$L = 2,0 \text{ m}$
Wydajność układu	$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
Średnica / Materiał	F200/PVC/PEHD
Zestaw montażowy i instalacyjny do ZO-01	1 kpl.

Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301/ 1 kpl.

System do odbioru osadu zagęszczonego **OO-3.01** 1 kpl.

Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego 1 szt.

Wydajność układu  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

Średnica / Materiał DN100 – PEHD/stal 1.4031

Zestaw montażowy i instalacyjny do OO-01 1 kpl.

Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301/ 1 kpl.

Kominek wentylacyjny F110 2 szt.

Wykonanie stal 1.4301

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

Układ dyfuzorów rurowych **DR-3.07** 1 kpl.

Efektywna długość napowietrzania  $L = 3 \times 1,5 \text{ m}$

Wykorzystanie tlenu  $\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{\text{gl}}$

Zalecane obciążenie powietrzem  $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{szt.}$

Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-07 1 kpl.

Zestaw śrub montażowych - stal A2 /1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów Stal 1.4301 / 1 kpl.

Pompa zatapialna osadu **PS-3.03** 1 szt.

Wydajność pompy  $Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 2 \text{ m}$ ;

Moc zainstalowana  $P_1 = 1,23 \text{ kW}$

Moc pobierana  $P_2 = 0,2 \text{ kW}$

Wirnik / Przelot typ F / DN65

Obroty  $n = 1.450 \text{ min}^{-1}$

Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-03 1 kpl.

Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu – Stal A2 /1 kpl.

Wyłącznik pływakowy **PL-3.01+PL-3.04** /4 szt.

Uchwyt do podnośnik ręcznego wyciągania pomp 1 szt.

Wykonanie Stal 1.4301

Rozdzielnica serwisowa pompy **RS-3.02** 1 kpl.

Kominek wentylacyjny F110 1 szt.

Wykonanie stal 1.4301

Szafka elektryczna – sterownicza **RT-3.02** 1 szt.

Zasilanie wszystkich urządzeń technologicznych 1 kpl.

Sterowanie pracą urządzeń technologicznych 1 kpl.

Powietrze dla procesu tlenowej stabilizacji osadu dostarczane będzie z dmuchawy z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cyklach czasowych. Instalacja napowietrzania doprowadzona z budynku technicznego rurociągiem powietrza.

Wyposażenie technologiczne układu napowietrzania 1 kpl.

Dmuchawa rotacyjna **DM-3.01** 1 szt.

Wydajność dmuchawy przy  $p = 0,5 \text{ bar}$   $Q_p = 65 \text{ m}^3/\text{h}$

Moc silnika  $P_1 = 3,0 \text{ kW}$

Moc pobierana  $P_2 = 2,1 \text{ kW}$

Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchaw 1 kpl.  
Zestaw śrub montażowych – stal OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.  
Zawór elektromagnetyczny **ZM-3.01+ZM-3.02** 1 szt.

### 2.9.3.1 Stacja odwadniania osadu

Do odwadniania osadu przewidziano wykorzystanie wielogłowicowej prasy ślimakowo-talerzowej, która znajdować się będzie w budynku technologicznym oczyszczalni. Osad nadmierny zagęszczony w zbiorniku osadu podawany jest do prasy po przejściu przez dwukomorowy flokulator dynamiczny. Wcześniej osad przechodzi przez układ kondycjonowania chemicznego. Układ ten ma na celu umożliwienie zwiększenia przepustowości urządzenia, zmniejszenia zużycia polielektrolitu, podwyższenia osiąganego efektu odwadniania oraz w okresach pogorszenia parametrów odwadnialności osadu (np. choroby osadu) umożliwi prawidłowe jego odwadnianie.

Z dwukomorowego flokulatora, w którym następuje wymieszanie osadu z polielektrolitem oraz wstępna separacja odcieku, osad równomiernie rozdzielany jest grawitacyjnie na poszczególne głowice prasy. Prasa ślimakowo-talerzowa pozwala na odwadnianie trudno filtrujących się osadów, jej praca polega na powolnym przemieszczaniu się flokuł osadu w komorze filtracyjnej złożonej z naprzemiennie usytuowanych ruchomych i nieruchomych pierścieni. Powolny ruch pierścieni, powodowany jest obracaniem się centralnie umieszczonych śrub i przesuwają duże aglomeraty osadu w górę nachylonego pod odpowiednim kątem cylindra bez niszczenia ich struktury, powodując łatwe odprowadzenie cieczy w pierwszej strefie. Jednocześnie wymuszony poprzeczny ruch pierścieni powoduje czyszczenie szczelin komory filtracyjnej. W drugiej strefie następuje zagęszczenie osadu. Zmniejszający się skok śruby oraz zwiększająca się średnica rdzenia wału powoduje stopniowy wzrost ciśnienia. W kolejnej strefie następuje zagęszczenie osadu gdzie po przejściu do strefy wysokiego ciśnienia następuje jego końcowe odwodnienie. Na końcu znajduje się regulowana mechanicznie pokrywa oporowa, regulacja wielkości szczeliny pomiędzy ślimakiem a pokrywą umożliwia łatwą regulację stopnia odwodnienia osadu. W prasie zastosowano system rozdziału odcieku w postaci dwudzielnej wanny. Przeciskające się niewielkie ilości brudnego odcieku ze strefy wysokiego ciśnienia wychwytywane są i recykulowane do flokulatora przez zamontowaną na prasie pompę odcieku. Pompa działa okresowo, sterowana jest umieszczoną w wannie sondą poziomu napełnienia. Rozwiązanie takie pozwala zagwarantować niskie stężenia zawiesiny w odcieku. Zastosowana prasa ślimakowo- talerzowa do prawidłowej pracy nie potrzebuje sprężonego powietrza jak również czyszczenia w postaci wody płuczącej, nie ma konieczności doprowadzenia wody, ścieku oczyszczonego ani filtratu, (jednocześnie przedmiotowa prasa może zostać wyposażona w dysze rozmieszczone wzdłuż głowic prasujących, służą one wtedy jedynie do umycia prasy po zakończeniu pracy). Wszystkie procesy odwadniania i czyszczenia odbywają się w sposób automatyczny

W projektowanej prasie, dzięki specjalnej konstrukcji, zastosowanym materiałom i zaawansowanej technologii ich obróbki wyeliminowano elementy szybkozużywające się i wymienne. Zastosowana prasa posiada 5-cio letnią gwarancję na wszystkie zastosowane podzespoły. Producent deklaruje brak konieczności wymiany elementów składowych również w dalszych latach jej pracy.

Wszystkie elementy mające kontakt z medium (ślimak, obudowa, sito, rama, flokulator ) są w wykonaniu nierdzewnym, stal wytrawiana w kąpeli kwaśnej, rama prasy oraz flokulator szkiełkowane celem dodatkowego podwyższenia odporności na korozję. Zastosowane łożyska są również w wykonaniu nierdzewnym w wersji samosmarującej z zapasem smaru na 12 m-cy. Napędy zabezpieczone żywicą syntetyczną, pozostałe elementy, takie jak przewody doprowadzające osad z flokulatora do prasy etc. z materiałów niekorodujących.

Tablica kontrolna steruje również pracą pompy osadu i zespołem przygotowania i dozowania flokulantu.

Osad nadmierny zagęszczony będzie w zbiorniku osadu będzie poddawany odwodnieniu. Pompa transportująca osad do odwodnienia dostarczona będzie w komplecie z prasą i układem sterowania. Osad odwodniony odbierany będzie przenośnikiem śrubowym do przyczepy usytuowanej w budynku i wywożony do składowania na Gminnym składowisku odpadów. Wyznaczenie terenów do aplikacji osadu do gruntu będzie można dokonać po wykonaniu badań bakteriologiczno – chemicznych uzyskanego produktu oraz badań gruntu. Na etapie projektowania takie pozwolenie nie może być wydane, w związku z czym wstępnie zakłada się iż osad będzie wywożony na składowisko odpadów stałych.

Założono odwadnianie osadu nadmiernego przez 4 dni w tygodniu na jednej zmianie (6 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

$$Q_m = 230 \text{ kgsm/d} \times 7 \text{ dni} / 4 \text{ dni} = 395 \text{ kgsm} / 6 \text{ godzin} = 66 \text{ kgsm/h}$$

$$Q_v = 66 \text{ kgsm/h} : 2,0 \% = 3,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wyposażenie technologiczne oraz wymagane parametry	1 kpl.
⇒ Prasa ślimakowo- talerzowa dwugłowicowa <b>PT-3.01</b>	1 szt.
– Wykonanie materiałowe stal co najmniej AISI 304	
– Ilość głowic prasujących	2 szt.
– Średnica śrub prasujących	min.180mm
– Długość całkowita wału śruby prasującej	2100 mm
– Długość czynna śruby odwadniającej	1800 mm
– Obroty głowic (regulowane poprzez falownik)	max. 7obr/min.
– Wydajność hydrauliczna prasy	$Q_h = \text{do } 8 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wydajność masowa	$M_h = 70 - 160 \text{ kg/h}$
– Czas trwania prasowania	4 dni w tygodniu / 6 godz.
– Moc zainstalowana urządzenia	$P_1 = 2 \times 0,75 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 2 \times 0,6 \text{ kW}$
⇒ Układ rozdziału i recyrkulacji odcieku <b>URO-3.01</b> (integralna instalacja wnętrza prasy)	
– Dzielona wanna odciekowa z sondą do stałego pomiaru poziomu oraz z pompą recyrkulacji odcieku osadu	1 kpl.
– rodzaj sygnału sondy:	4-20mA
– Typ pompy odcieku: ślimakowa	1 szt.
– Praca okresowa od sygnału sondy poziomu	
– Moc zainstalowana pompy	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,1 \text{ kW}$
⇒ Flokulator dynamiczny dwukomorowy zintegrowany z układem wstępnej separacji <b>FLO-3.01</b>	1 kpl.
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2 \times 0,37 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 2 \times 0,2 \text{ kW}$
– Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI304	
– Ilość komór	2 szt.
– Mieszadła wstępowe obustronnie łożyskowane, łożyska niekorodujące	
– Obroty mieszadła 2-giej komory regulowane poprzez falownik	
⇒ Układ kondycjonowania osadu <b>UKO-3.01</b>	1 kpl.

- Flokulator mieszający 1 szt.
  - Objętość czynna 60 dm<sup>3</sup>
  - Wykonanie stal nierdzewna AISI 304
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 0,18 \text{ kW}$
  - Moc pobierana  $P_2 = 0,15 \text{ kW}$
  - Mieszadło wykonanie stal kwasoodporna AISI 304
  - Przekładnia płaska typu F moment obrotowy 30 Nm,
  - Pompy dozujące
  - Ilość 2 szt.
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 0,024 \text{ kW} \times 2$
  - Moc pobierana  $P_2 = 0,020 \text{ kW} \times 2$
  - Wydajność 20 dm<sup>3</sup>/h
  - maksymalne ciśnienie pracy 4 bar
  - zakres nastaw 1:1000
  - maks. częstotliwość: 180 suwów/min.
  - Klasa ochrony IP 65, Nema 4X
  - Napięcie 100-240V, 50/60 Hz
  - średnica membrany: 74mm
  - panel sterowania wyposażony w graficzny, czterokolorowy wyświetlacz LCD
  - funkcja antykawitacji
  - funkcja samoodpowietrzania głowicy
  - wbudowany wyświetlacz informacji serwisowych
  - membrana napędzana silnikiem krokowym
  - wewnętrzna regulacja prędkości skoku i częstotliwości
  - sterowanie sygnałem zewnętrznym:
    - impulsowe z możliwością konfiguracji mnożnika/dzielnika impulsów,
    - analogowe 0/4-20mA z możliwością konfiguracji wartości granicznych
- ⇒ Układ nadawy z pompa śrubową osadu **PD-3.02** 1 szt.
- Wydajność  $Q_h = 2,4 \div 10 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 2,2 \text{ kW}$
  - Moc pobierana  $P_2 = 1,1 \text{ kW}$
  - Zawór odcinający **ZR-3.01** 1 szt.
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PT-01 1 kpl.
- Zestaw śrub montażowych A2 /1 kpl., Instalacja - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/stal 1.4301 /1 kpl.
- ⇒ Stacja przygotowania i dozowania flokulantu **SF-3.01** 1 kpl.
- Zbiornik do przygotowania flokulantu  $V = 1 \text{ m}^3$  2 szt.
  - Mieszadło szybkoobrotowe **MI-3.01+MI-3.02** 2 szt.
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 0,75 \text{ kW}$
  - Moc pobierana  $P_2 = 0,50 \text{ kW}$
- ⇒ Pompa flokulantu **PD-3.01** 1 szt.
- Wydajność  $Q_h = 0,2 \div 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 0,55 \text{ kW}$
  - Moc pobierana  $P_2 = 0,35 \text{ kW}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-01 1 kpl.

- Uchwyt dla pompy udźwig 20 kg – stal 1.4031 / 1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 / 1 kpl., Instalacja - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/stal 1.4301 / 1 kpl.
- ⇒ Przenośnik śrubowy osadu **SL-3.01** 1 kpl.
  - Średnica / Materiał (obudowa / śruba) F200 /stal 1.4031 /Konstrukcyjna
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 1,5 \text{ kW}$
  - Moc pobierana  $P_2 = 1,1 \text{ kW}$
  - Długość  $L = 5,6 \text{ m}$
- ⇒ Przenośnik śrubowy osadu **SL-3.02** 1 kpl.
  - Średnica / Materiał (obudowa / śruba) F200 /stal 1.4031 /Konstrukcyjna
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 1,1 \text{ kW}$
  - Moc pobierana  $P_2 = 0,75 \text{ kW}$
  - Długość  $L = 3,0 \text{ m}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do przenośników 2 kpl.
  - Uchwyty, podpory dla przenośników, udźwig 200 kg – stal 1.4031 / 1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 / 1 kpl.
- ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-03** 1 szt.
  - Zasilanie wszystkich urządzeń technologicznych 1 kpl.
  - Sterowanie pracą urządzeń technologicznych 1 kpl.
  - System alarmowy 1 kpl.

### 2.9.3.2 Stacja wapnowania osadu – silos wapna

W przypadku konieczności dozowania wapna (rolnicze wykorzystanie osadu) zaprojektowano silos wapna wraz przenośnikiem wapna. Dozowanie wapna odbywa się w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb - regulacja dozownika motoreduktorem. Wapno dozowane jest do ślimakowego przenośnika osadu, gdzie w trakcie obrotów ślimaka ulega wymieszaniu z osadem. Prawidłowy zsył wapna z zasobnika do dozownika zabezpieczony jest elektrowibratorem.

Osad wymieszany z wapnem ulega tzw. higienizacji (niszczone są ew. pasożyty i drobnoustroje chorobotwórcze) w wyniku czasowego podniesienia pH. Higienizowany osad jest bezpieczny w stosowaniu oraz nieuciążliwy dla otoczenia. Do pełnej stabilizacji osadu zalecana jest dawka 0,3 kg wapna na 1 kg<sub>sm</sub> osadu. Osad po wapnowaniu magazynowany będzie na przyczepie i wywożony do zagospodarowania przyrodniczego lub rolniczego.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Silos wapna <b>ZW-3.01</b>	1 szt.
– Pojemność zasobnika	$V = 10 \text{ m}^3$
– Wykonanie	Stal konstrukcyjna
– Moc elektrowibratora	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$
– Moc mieszacza bocznego	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do ZW-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – stal A2 / 1 kpl.	
⇒ Dozownik śrubowy wapna <b>SL-3.03</b>	1 szt.
– Wydajność	$m = 12 \div 70 \text{ kg/h}$

– Średnica / Materiał (obudowa / śruba)	F108 /stal	1.4031
/Konstrukcyjna		
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$	
– Moc pobierana	$P_2 = 0,40 \text{ kW}$	
– Długość	$L = 5,7 \text{ m}$	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01		1 kpl.
– Uchwyty, podpory dla przenośników, udźwig 200 kg– stal	1.4031 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2	/1 kpl.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza <b>RT-3.01</b>		1 szt.
– Zasilanie wszystkich urządzeń technologicznych		1 kpl.
– Sterowanie pracą urządzeń technologicznych		1 kpl.

### 2.9.3.3 Pomieszczenie na przyczepę

Osad odwodniony magazynowany będzie na przyczepie jednoosiowej usytuowanej w pomieszczeniu zamkniętym budynku technicznego. Dodatkowo obiekt wyposażony będzie kontenerach w wersji szczelnej z systemem załadunku hakowego

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Urządzenie specjalistyczne - przyczepa jednoosiowa	1 szt.
– Wymiary	$2700 \times 2000 \times 1650 \text{ mm}$
– Ciężar	1.080 kg
– Ładowność	2.400 kg
– Rozstaw osi	1.400 mm
⇒ Kontener na osad odwodniony <b>KP-7</b>	1 szt.
– Wymiary $L \times S \times H$	$3500 \times 1770 \times 1000 \text{ mm}$
– Pojemność ładunkowa kontenera	ok. $4,5 \text{ m}^3$
– Materiał	stal lakierowana
– System załadunku	ramowy

### 2.9.3.4 Wiata magazynowa

W celu karencyjnego magazynowania osadu odwodnionego, przewiduje się wiaty magazynowej, w której czasowo składowane będą osady. Przewidziano magazynowanie osadu w okresie ok. 3 miesiące, co jest wystarczające w celu jego zagospodarowania przyrodniczego.

<u>Parametry techniczne</u>	<u>1 szt.</u>
Wysokość składowania	ok. 1,2 m - 1.5 m
Wymiary	ok. $18 \text{ m} \times 16 \text{ m}$

### 2.9.4 Charakterystyka przykładowego wyposażenia

*UWAGA: Wszystkie urządzenia, układy i podzespoły technologiczne stosowane w niniejszym projekcie są przykładowymi. Stosując urządzenia równoważne należy uzyskać zgodę Inwestora i akceptację Projektanta na*



ich zamianę i muszą być nie gorsze niż zaproponowane w tabeli poniżej. Za parametry równoważne uznaje się parametry techniczne i jakościowe urządzeń i wyposażenia podane w PFU

Lp.	Charakterystyka techniczna urządzeń i wyposażenia	Jedn.	Typ urządzenia lub równoważny
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego DN100, Wąż elastyczny DN100, L = 4 m, Uchwyt do węża - stal nierdzewna, zestaw montażowy i instalacyjny	1 Kpl.	---
2.	Zasuwa nożowa z silownikiem elektrycznym <b>ZA-4.01</b> , DN150, P <sub>1</sub> = 0,75 kW, P <sub>2</sub> = 0,5 kW wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.	np. typ 3600EL prod. HAWLE lub inny równoważny
3.	Krata schodkowa <b>KS-4.01</b> , Q <sub>m</sub> = 100 m <sup>3</sup> /h, e = 5 mm, s = 390 mm, P <sub>1</sub> = 0,55 kW, P <sub>2</sub> = 0,30 kW, Kontener kraty o wymiarach L×S×H = 2,0×0,7×1,0 m, Wykonanie - stal nierdzewna	1 Kpl.	np. typ RSM 11-40-5 prod. MEWA-POL lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SK-01, Instalacja technologiczna - komplet Mobilny pojemnik na skratki V = 120 l, wykonanie tworzywo sztuczne lub stal konstrukcyjna / 1 szt.	1 Kpl.	---
5.	Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego <b>PM-4.01</b> , Czujnik przepływu Q <sub>m</sub> = 0 - 50 m <sup>3</sup> /h, DN150, Przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście A/C, Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.	np. typ Promag DN150 prod. E+H lub inny równoważny
6.	Dmuchała rotacyjna <b>DM-4.01</b> , Q <sub>p</sub> = 24 m <sup>3</sup> /h, p = 0,4 bar, P <sub>1</sub> = 1,1 kW, P <sub>2</sub> = 0,75 kW	1 Kpl.	np. typ DT4.25 prod. Becker lub inny równoważny
7.	Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchaw - komplet	1 Kpl.	---
8.	Szafka elektryczno-sterownicza <b>RT-04</b> dla urządzeń technologicznych stacji odbioru ścieków wraz ze sterowaniem; Moduł rejestracyjny przepływu RT-4.01, rejestracja ilości i dostawcy ścieków, wydruk danych, karta magnetyczna 10 szt.; Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego zgodnie ze schematem strukturalnym instalacji elektrycznej i automatyki (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli); Oświetlenie, ogrzewanie elektryczne budynku, gniazdko serwisowe	1 Kpl.	np. typ BT-RT-04 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
<b>2.</b>	<b>ZBIORNIKI UŚREDNIAJĄCE ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Układ napowietrzania zbiornika z dyfuzorem membranowym <b>DR-4.01+DR-4.02</b> , Q <sub>p</sub> = 20 m <sup>3</sup> /h, L = 2 × 1,0 m, c = 20 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ×m, Materiał EPDM	2 Kpl.	np. typ BT-EMR10 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	2 Kpl.	---
3.	Pompa zatapialna ścieków <b>PS-4.01</b> , Q <sub>h</sub> = 15 m <sup>3</sup> /h, H = 5,0 m, P <sub>1</sub> = 1,1 kW, P <sub>2</sub> = 0,75 kW, Wirnik typ F, o = 2.900 min <sup>-1</sup>	1 Kpl.	np. typ AmaPorter 601 ND prod. KSB lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, prowadnica, Czujniki poziomu PL-4.01÷PL-4.02 / 2 szt. - komplet	1 Kpl.	---
5.	Rozdzielnica serwisowa <b>RS-4.01</b> dla urządzeń technologicznych - komplet	1 Kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	Podnośnik ręczny do wyciągania pomp <b>PPS-01</b> , udźwig m = 100 kg, wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.	np. typ PPS-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
7.	Adsorber kanałowy <b>FI-4.01+FI-4.02</b> , Φ110, Wypełnienie - węgiel aktywny, wykonanie TWS	2 Kpl.	np. typ MSK-1/110 prod. MSK lub inny równoważny
<b>3.</b>	<b>WSTĘPNE MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Krata mechaniczna hakowa <b>KH-5.01</b> , Q <sub>m</sub> = 120 m <sup>3</sup> /h, S = 400 mm, Wysokość spustu H = 900 mm, Wysokość kraty L = 3.250 mm, Prześwit e = 15 mm, Kąt nachylenia α = 90°, Moc silnika P <sub>1</sub> = 0,3 KW, P <sub>2</sub> = 0,2 kW, Ogrzewanie taśmy P = 1,2 KW / 230V, Wykonanie - rama /stal zabezpieczona farbą chemo odporną, Części/ tworzywo sztuczne - stal nierdzewna	1 Kpl.	np. typ SCC-400-15/90 prod. Fontana / BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do KH-01, system mocowania, Czujnik poziomu <b>PL-5.01</b> , Blacha ryflowana L × S = 1,0 m × 0,5 m, materiał stal OC / 2 szt.; Mobilny pojemnik na skratki V = 120 l, wykonanie tworzywo sztuczne lub stal konstrukcyjna / 2 szt.	1 Kpl.	---
3.	Szafka elektryczno-sterownicza kraty hakowej <b>RT-5.01</b> wraz ze systemem sterowania	1 Kpl.	np. typ BT-RT-5.01 prod. FONTANA lub inny równoważny



4.	Obudowa termiczna kraty <b>OT-5.01</b> - Wymiary D×S×W = 3,30×2,50×2,60 m - Materiał - płyta warstwa styropianowa - Drzwi wejściowe stalowe S = 800 mm /2 szt. - Kratka wentylacyjna DN100 /1 szt. - Wentylator wyciągowy VE-4.01, DN100, Qh = 125 m³/h /1 szt. - Grzejnik elektryczny naścienny 1,5 kW /1 szt. - Drzwi wejściowe stalowe S = 800 mm /2 szt. - Oprawa oświetleniowa /1 szt. - Zestaw montażowy i instalacyjny /1 kpl.	1 Kpl.	np. typ BT-OT-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	<b>POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH</b>	1 kpl.	
1.	Pompa zatapialna ścieków <b>PS-1.01+PS-1.02</b> , Qh = 59,5 m³/h, H = 10,9 m, P <sub>1</sub> = 5,5 kW, P <sub>2</sub> = 3,17 kW, Wirnik typ F, o = 1.450 min <sup>-1</sup> , Przelot 80 mm	2 Kpl.	np. typ Amarex KRT F 80-250/210 prod. KSB lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, przewodnica, Czujniki poziomu PL-1.01, PL-1.04 /2 szt. - komplet	2 Kpl.	---
3.	Pompa zatapialna ścieków <b>Zapas magazynowy</b> , Qh = 59,5 m³/h, H = 10,9 m, P <sub>1</sub> = 5,5 kW, P <sub>2</sub> = 3,17 kW, Wirnik typ F, o = 1.450 min <sup>-1</sup> , Przelot 80 mm	1 Kpl.	np. typ Amarex KRT F 80-250/210 prod. KSB lub inny równoważny
4.	Rozdzielnica serwisowa <b>RS-1.01</b> dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	2 Kpl.	np. typ BT-RS-02 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
5.	Podnośnik ręczny do wyciągania pomp <b>PPS-01</b> , udźwig m = 100 kg, wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.	np. typ PPS-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	Kominek wentylacyjny Φ110, Wykonanie stal nierdzewna	2 Kpl.	
5.	<b>STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW</b>	1 kpl.	
1.	Sito skratkowe <b>SI-1.01+SI-2.01</b> , Qm = 68 m³/h, e = 3 mm, P <sub>1</sub> = 0,12 kW, P <sub>2</sub> = 0,10 kW Wanna dolna sita, Wykonanie - stal nierdzewna	1 Kpl.	np. typ D12/0,12 prod. DynamikFilter lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SI-01, Instalacja technologiczna, Układ dystrybucji ścieków Φ110/PEHD - komplet	1 Kpl.	---
3.	Praso-płuczka skratek <b>PKH-6.01+PKH-6.02</b> , Wydajność Qm = 0,5 - 1,1 m³/h, Średnica Φ250 mm, P <sub>1</sub> = 1,5 kW, P <sub>2</sub> = 1,1 kW, Układ przepływania skratek, Materiał obudowa / śruba - stal nierdzewna / stal konstrukcyjna	1 Kpl.	np. typ PDS-250 prod. Ekofinn-Pol lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PKH-01 - komplet Mobilny pojemnik na skratki V = 1100 l, tworzywo sztuczne lub stal ocynkowana / 2 szt.	1 Kpl.	---
5.	Piaskownik poziomy <b>SP-6.01+SP-6.02</b> , Q <sub>m</sub> = 15 - 30 dm³/s, P <sub>1</sub> = 2 × 0,37 kW, P <sub>2</sub> = 2 × 0,25 kW, L = 4.210 mm, S = 1.000 mm, Wykonanie - stal nierdzewna, Śruba - stal konstrukcyjna	1 Kpl.	np. typ SBP-30 prod. Ekofinn-Pol lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SP-01, rurociągi, armatura, instalacja - komplet	1 Kpl.	---
7.	Przenośnik śrubowy piasku <b>SL-6.01+SL-6.02</b> , Qm = 2 m³/h, L = 3,9 m, Φ160 mm, P <sub>1</sub> = 1,5 kW, P <sub>2</sub> = 1,1 kW, Wykonanie - obudowa/śruba - stal nierdzewna/konstrukcyjna	1 Kpl.	np. typ PS-160/3,9-1,5 prod. Ekofinn-Pol lub inny równoważny
8.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01 - komplet Mobilny pojemnik na piasek V = 1100 l, tworzywo sztuczne lub stal ocynkowana / 2 szt.	1 Kpl.	---
9.	Szafka elektryczno-sterownicza <b>RT-06</b> dla urządzeń technologicznych układu wraz ze sterowaniem Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-06 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.	np. typ BT-RT-06 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	<b>UKŁAD WODY TECHNOLOGICZNEJ</b>	1 kpl.	
1.	Zestaw hydroforowy zasilający układ mieszania hydraulicznego piaskownika <b>HF-6.01</b> , Qh = 1,6 m³/h, p = 4 bar, V = 50 dm³, P <sub>1</sub> = 0,73 kW, P <sub>2</sub> = 0,5 kW	1 Kpl.	np. typ BT-HF-1,6/0,73 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do układu wody technologicznej, rurociągi, armatura, instalacja, zawór odcinający ZR-6.01 - komplet	1 Kpl.	---
3.	Układ płukania skratek Φ32/PVC/PEHD, p = 4 bar, Zawory elektromagnetyczne <b>ZM-6.01+ZM-6.04</b>	1 Kpl.	---
4.	Układ płukania piasku Φ32/PVC/PEHD, p = 4 bar, Zawory elektromagnetyczne <b>ZM-6.05+ZM-6.06</b>	1 Kpl.	---
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do układu płukania rurociągi, armatura, instalacja - komplet	1 Kpl.	---
7.	<b>REAKTOR BIOLOGICZNY - Separator zawiesziny</b>	1 kpl.	

1.	Separator zawiesziny <b>PP-01</b> , D = 1200 mm, Hcz = 5.2 m, Wykonanie PE, Układ mieszania hydraulicznie / pneumatycznie systemu BT-flowmix lub równoważny, Q = 10 m <sup>3</sup> /h, I < 1 kgO <sub>2</sub> /d, PVC/DN500, Układ dyfuzorów <b>DR-01</b> , L = 2x0,5 m, c = 20 kgO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> xm, Qh = 10 m <sup>3</sup> /hxm, H = 5 cm, materiał membrany EPDM	1 Kpl.	np. typ BT-PP-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Pompa powietrzna pulpy zawiesziny <b>MA-04</b> , Qh = 5 m <sup>3</sup> /h, p = 0,1 bar, Φ110, materiał PEHD	1 Kpl.	np. typ BT-MA-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PP-01	1 Kpl.	---
8.	<b>REAKTOR BIOLOGICZNY - Selektor beztlenny</b>	1 kpl.	
1.	Selektor beztlenny <b>SE-01+SE-05</b> , D = 1200 mm, Hcz = 5.20 m, Wykonanie PE, Układ mieszania hydraulicznie / pneumatycznie systemu BT-flowmix lub równoważny, I < 1 kgO <sub>2</sub> /d, Ukierunkowanie przepływu PVC DN150, Układ dyfuzorów <b>DR-02 + DR-06</b> , L = 1,0 m, c = 20 kgO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> xm, Qh = 10 m <sup>3</sup> /hxm, H = 5 cm, materiał membrany EPDM	5 Kpl.	np. typ BT-SE-01+BT-SE-05 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do selektora	5 Kpl.	---
9.	<b>REAKTOR BIOLOGICZNY - Komora Den./Nitr.</b>	1 kpl.	
1.	Układ dystrybucji powietrza <b>UD-02</b> , systemu <b>BT-airmix</b> lub równoważny, Układ napowietrzanie/mieszanie, Qp = 900 m <sup>3</sup> /h, p = 1 bar, L = 55 m, materiał - Φ110/PEHD/PVC - Zawory odcinające DN32/PVC/PEHD/A2, I = 21 szt., - Węże elastyczne Φ32/PVC, p = 1 bar, L = 150 m	1 Kpl.	np. typ BT-UD-1700 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02 - komplet	1 Kpl.	---
3.	Układ dyfuzorów <b>DP-01 + DP-03</b> , L = 1,5 m, c = 23 kgO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> m, H = 4,7 cm, Q <sub>max</sub> = 14 m <sup>3</sup> /hxm, Materiał PUR	3 Kpl.	np. typ Q1,5 prod. AQUACOSULT lub inny równoważny
4.	Układ dyfuzorów <b>DP-04 + DP-21</b> , L = 4,0 m, c = 23 kgO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> m, H = 4,7 cm, Q <sub>max</sub> = 14 m <sup>3</sup> /hxszt., Materiał PUR	18 Kpl.	np. typ Q4 prod. AQUACOSULT lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01 + DP-21 - komplet	21 Kpl.	---
6.	Zestaw do pomiaru tlenu <b>SO-01</b> , czujka tlenu Z = 0 - 10 ppm, przetwornik pomiarowy wyjście analogowe U = 230 V	1 Kpl.	np. typ COS4 prod. E+H lub inny równoważny
7.	Układ mocowania sondy tlenowej dla reaktora, zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01 - komplet	1 Kpl.	---
8.	Osadnik wtórny pionowy <b>OW-01+OW-03</b> , D = 5,7 m, A = 26 m <sup>2</sup> , H = 4,96 m, V = 55 m <sup>3</sup> , Wykonanie - żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym. Osadnik wyposażony w system <b>BT-flow<sup>3</sup></b> lub równoważny w skład którego wchodzi: - Zatopione koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych Φ110, Qh = 30 m <sup>3</sup> /h, wykonanie PE - Układ odprowadzania części pływających DN100, Qh = 0 - 30 m <sup>3</sup> /h, wykonanie stal nierdzewna	3 Kpl.	np. typ BT-KBAL-1500 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
9.	Komora zbiorcza <b>KZ-01</b> ścieków, osadu i regulacji poziomu, Qs = 3 x 30 m <sup>3</sup> /h, Ro = 3 x 20 m <sup>3</sup> /h, H = 0 - 10 cm, wykonanie PE	1 Kpl.	np. typ BT-KZ-1500 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
10.	Pompa powietrzna recyrkulacji osadu <b>MA-01</b> , Φ110/PEHD/PVC, Qh = 0 - 30 m <sup>3</sup> /h, p = 0,1 bar	3 Kpl.	np. typ BT-MA-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
11.	Układ odprowadzania osadu nadmiernego <b>MA-02</b> , Φ110/PEHD/PVC, Q = 0 - 20 m <sup>3</sup> /h - Zasuwa nożowa z napędem elektrycznym <b>ZM-02</b> , U = 230 V - Komora zasowy ZS, Φ1000 mm, wykonanie PEHD	1 Kpl.	np. typ BT-MA-200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
12.	Pompa powietrzna do transportu części pływających <b>MA-03</b> , Φ110/PEHD/PVC, Qh = 0 - 30 m <sup>3</sup> /h, p = 0,1 bar	3 Kpl.	np. typ BT-MA-300 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
13.	Zestaw montażowy i instalacyjny do OW-01+OW-03	3 Kpl.	---
14.	Prowadnica mieszała L = 6 m, A = 50x50 mm, Wykonanie stal nierdzewna Pomost dla obsługi mieszała A = 2 m <sup>2</sup> / Wykonanie stal ocynkowana, Kraty wema / 1 szt., Barrierki ochronne / 1 szt., Schody wejściowe / 1 szt.	1 Kpl.	---
15.	Konstrukcja nośna instalacji technologicznej, urządzeń i wyposażenia, oraz przykrycia reaktora, pomost technologiczny <b>TE-31</b> , D = 18 m, Materiał - Stal nierdzewna - Wymiary LxS = 8,0 m x 0,6 m / 3 kpl. - Krata wema pomostu stal OC /3 kpl. - Kosz centralny pomostu D = 1,5 m - stal OC/1 kpl.	1 Kpl.	np. typ BT-TES-1800 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
16.	Zestaw montażowy i instalacyjny do konstrukcji, Uchwyt dla konstrukcji - Stal nierdzewna /1 szt., Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką - Stal A2 /1 kpl.	1 Kpl.	---

17.	Lekkie przykrycie reaktora - komplet do <b>TE-31</b> , D = 18 m, Materiał - żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym - Średnica Dz = 18 m - Ilość elementów typ I / 1 szt., Typ II / 35 szt., Typ III / 36 szt. - System mocowania elementów - czapka / 1 szt. - Wejście do reaktora / 1 szt.	1 Kpl.	np. typ BT-TEL-1800 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
18.	Zestaw montażowy i instalacyjny do elementów przykrycia, uchwyty, zestaw śrub montażowych – Stal A2 / 1 kpl.	1 Kpl.	---
<b>10.</b>	<b>REAKTOR BIOLOGICZNY - Pomosty komunikacyjne</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Pomost dla obsługi reaktor - budynek <b>PBR-01</b> , Bariery ochronne, Kraty wema, Wykonanie - stal ocynkowana ogniowo - Wymiary L×S = 2,8 m × 1,6 m	1 Kpl.	np. typ BT-PBR-280-160 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Schody wejściowe na pomost <b>SCW-01</b> , Bariery ochronne, Kraty wema, Wykonanie - stal ocynkowana ogniowo - Wymiary L×S = 1,6 m × 0,9 m	2 Kpl.	np. typ BT-PSW-160-90/420 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do konstrukcji, Uchwyt dla konstrukcji - OC / 1 szt., Zestaw śrub montażowych – Stal A2 / 1 kpl.	1 Kpl.	---
<b>11.</b>	<b>STACJA DMUCHAW</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Szafka elektryczno-sterownicza <b>RT-01</b> lub <b>RT-02</b> dla urządzeń technologicznych biologicznego oczyszczania ścieków wraz ze sterownikiem przemysłowym oraz systemem sterowania <b>BT-autoeeco</b> - wyprowadzenie sygnałów do systemu monitoringu i wizualizacji wg. schematu strukturalnego Wspólna szafka sygnałów dla systemu monitoringu <b>RM-1.01</b>	1 Kpl.	np. typ BT-RT-01 lub BT-RT-02 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego dla szafki RT-01 lub RT-02 w obiektach reaktor - stacja dmuchaw zgodnie ze Schemat strukturalny instalacji elektrycznej (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.	---
3.	Układ dystrybucji powietrza systemu BT-airmix <b>UD-01</b> , Qp = 750 m³/h, p = 1 bar, DN100, Materiał - stal OC Wyposażenie: - Ciśnieniomierz z = 0- 1 bar / 1 szt. - Napowietrzanie selektorów <b>ZM-01</b> / 1 szt. - Pompa odprowadzenie części pływających <b>ZM-03</b> / 3 szt. - Pompa odprowadzenie pulpy zawiesiny <b>ZM-04</b> / 1 szt. - Odprowadzenie kondensatu <b>ZM-05</b> / 1 szt. - Pompa recykulacji zewnętrznej <b>ZR-01</b> / 3 szt. - Napowietrzanie zbiornika osadu <b>ZR-02</b> / 1 szt. - rezerwa - Napowietrzanie zbiornika ścieków dowożonych <b>ZR-03</b> / 1 szt. - rezerwa - Kłapa dla układu UD-02/1, <b>KL-01.1, KL-01.2</b> / 2 szt. - Kłapa dla układu UD-02/2, <b>KL-02.1, KL-02.2</b> / 2 szt.	1 Kpl.	np. typ BT-UD-03/900 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Dmuchawy rotacyjne typu Root's w obudowie dźwiękochłonnej <b>DM-01+DM-03</b> , Qp = 222 m³/h, p = 0,7 bar, P <sub>1</sub> = 7,5 kW, P <sub>2</sub> = 6,3 kW, Lo < 70 dB	3 Kpl.	np. typ RBS 15 / 7,5 prod. ROBUSCHI lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01 - komplet	1 Kpl.	---
<b>12.</b>	<b>STUDNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Dystrybutor odpływu <b>DO-01</b> , Wydajność Qh = 0 - 150 m³/h, Rura centralna Φ600 / H = 3650 mm / 1 szt., Układ odprowadzania ścieków Φ315 / H = 1800 mm / 1 szt. Materiał PVC/HDPE	1 Kpl.	np. typ BT-DO-600/315 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DO-01 - komplet	1 Kpl.	---
<b>13.</b>	<b>KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Zestaw przepływomierza <b>PM-1.01</b> , Czujnik przepływu Qh = 0 - 150 m³/h, DN200, Przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście A/C	1 Kpl.	np. typ PromagDN200 prod. E+H lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PM-01	1 Kpl.	---
3.	Komora ścieków oczyszczonych L×S = 500×250 mm, wykonanie stal nierdzewna / PE	1 Kpl.	---
<b>14.</b>	<b>ZBIORNIK MAGAZYNOWY OSADU NADMIERNEGO</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Układ dystrybucji powietrza <b>UD-03</b> , Qp = 120 m³/h, p = 1 bar, Φ90/PEHD/PVC, L = 22 m, Węże elastyczne / rura osłonowa Φ32/Φ110/PVC, L = 45 m	1 Kpl.	np. typ BT-UD-120 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Układ dyfuzorów rurowych <b>DR-3.01+DR-3.06</b> , Q = 20 m³/h×szt., L = 2×1,0 m, c = 20 gO <sub>2</sub> /m³m, Materiał - EPDM	6 Kpl.	np. typ BT-EMR20 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-03 oraz do układu dyfuzorów - komplet	1 Kpl.	---

4.	System do zagęszczania osadu nadmiernego <b>ZO-3.01</b> , Q = 20 m <sup>3</sup> /h, L = 2 m, $\Phi$ 200/PVC/PEHD/A2	1 Kpl.	np. typ BT-ZO-200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do ZO-01 - komplet	1 Kpl.	---
6.	System do odbioru osadu zagęszczonego <b>OO-3.01</b> , Q = 20 m <sup>3</sup> /h, L = 5 m, $\Phi$ 100/PVC/PEHD/Stal nierdzewna, Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego DN100	1 Kpl.	np. typ BT-OO-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
7.	Zestaw montażowy i instalacyjny do OO-01 - komplet	1 Kpl.	---
8.	Kominek wentylacyjny $\Phi$ 110, Wykonanie stal nierdzewna	2 Kpl.	---
9.	Układ napowietrzania zbiornika z dyfuzorem membranowym <b>DR-3.07</b> , Qp = 45 m <sup>3</sup> /h, L = 3 x 1,5 m, c = 20 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> xm, Materiał EPDM	1 Kpl.	np. typ BT-EMR45 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
10.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01 - komplet	1 Kpl.	---
11.	Pompa zatapialna osadu <b>PS-3.03</b> , Qh = 20 m <sup>3</sup> /h, H = 2,0 m, P <sub>1</sub> = 1,23 kW, P <sub>2</sub> = 0,2 kW, Wymik typ F, o = 1.450 min <sup>-1</sup>	1 Kpl.	np. typ Amarex F65-220/112 prod. KSB lub inny równoważny
12.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-03, rurociągi, prowadnica, Czujniki poziomu PL-3.01÷PL-3.04 / 4 szt. - komplet	1 Kpl.	---
13.	Rozdzielnica serwisowa <b>RS-3.01</b> dla urządzeń technologicznych - komplet	1 Kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
14.	Uchwyt dla podnośnika do wyciągania pomp, wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.	---
15.	Kominek wentylacyjny $\Phi$ 110, Wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.	---
16.	Dmuchawa rotacyjna <b>DM-3.01</b> , Qp = 65 m <sup>3</sup> /h, p = 0,5 bar, P <sub>1</sub> = 3,0 kW, P <sub>2</sub> = 2,1 kW, U = 400 V	1 Kpl.	np. typ KDT-3.80 prod. Becker lub inny równoważny
17.	Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchawy DM-3.01 - komplet; Zawór elektromagnetyczny powietrza do napowietrzania zagęszczacza ZM-3.01÷ZM-3.02 / 2 szt.	1 Kpl.	---
18.	Szafka elektryczno-sterownicza <b>RT-3.02</b> dla urządzeń technologicznych zbiornika osadu; Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego zgodnie ze schematem strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki(kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.	np. typ BT-RT-3.02 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
<b>15.</b>	<b>STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Prasa ślimakowo-talerzowa do odwadniania osadu <b>PT-3.01</b> , Qh = do 8 m <sup>3</sup> /h, Mh = 70 - 160 kg <sub>sm</sub> /h, Moc urządzenia P <sub>1</sub> = 2 x 0,75kW2 x0,6kW / Systemem rozdzielu odcieku <b>URO-3.01</b> Pompa odcieku Qh = 1 m <sup>3</sup> /h, P <sub>1</sub> =0,55kW, P <sub>2</sub> = 0,1kW, / Flokulator dwukomorowy <b>FLO-3.01</b> , P <sub>1</sub> = 2 x 0,37kW P <sub>2</sub> =2 x 0,2kW	1 Kpl.	np. typ MX-182 prod Marex Technology lub inny równoważny
2.	Układ hydrauliczny podawania nadawy <b>UP-01</b> z pompa osadu <b>PD-3.02</b> , Qh = 2,4 - 12,0 m <sup>3</sup> /h, P <sub>1</sub> = 2,2 KW, P <sub>2</sub> = 1,1 KW, Zawór ręczny odcinający <b>ZR-3.01</b>	1 Kpl.	np. typ BT-UD-12,0 prod. BIO-TECH z pompą śrubową osadu PF-MH12-B2 lub inny równoważny
3.	Układ odzysku wody <b>FW-3.01</b> , Wydajność Qh = 6 m <sup>3</sup> /h, Układ filtrów s = 0,2 mm / Zawór odcinający ręczny <b>ZR-3.02</b> , Zawór zasilany elektrycznie <b>KL-3.01</b> , Instalacja technologiczna wąż $\Phi$ 32PVC	1 Kpl.	np. typ BT-FW-200/6,0 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PT-01 - komplet	1 Kpl.	---
5.	Stacja przygotowania flokulantu <b>SF-3.01</b> , V = 2 x 1 m <sup>3</sup> / Mieszadło szybkoobrotowe <b>MI-3.01÷MI-3.02</b> , P <sub>1</sub> = 0,75 kW, P <sub>2</sub> = 0,5 kW	1 Kpl.	np. typ 2xCMP10 prod. EKOFINN-POL lub inny równoważny
6.	Układ hydrauliczny podawania flokulantu z pompa <b>PD-3.01</b> , Qh = 0,2 - 1,0 m <sup>3</sup> /h, P <sub>1</sub> = 0,37 KW, P <sub>2</sub> = 0,25 kW	1 Kpl.	np. typ BT-UD-1,0 prod. BIO-TECH z pompą PD-MH010B3 lub inny równoważny
7.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-01 - komplet	1 Kpl.	---
8.	Przenośnik śrubowy osadu <b>SL-3.01</b> , $\Phi$ 200, L = 5,6 m, P <sub>1</sub> = 1,5 kW, P <sub>2</sub> = 1,1 kW, Wykonanie - obudowa /Stal nierdzewna, Śruba /Stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie	1 Kpl.	np. typ PS200-5,6/1,5 prod. EKOFINN-POL lub inny równoważny
9.	Przenośnik śrubowy osadu <b>SL-3.02</b> , $\Phi$ 200, L = 3,0 m, P <sub>1</sub> = 1,1 kW, P <sub>2</sub> = 0,75 kW, Wykonanie - obudowa /Stal nierdzewna, Śruba /Stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie	1 Kpl.	np. typ PS200-3,0/1,1 prod. EKOFINN-POL lub inny równoważny
10.	Zestaw montażowy i instalacyjny do przenośnika SL-01 - komplet	2 Kpl.	---
11.	Szafka elektryczno-sterownicza <b>RT-03</b> dla urządzeń technologicznych gospodarki osadowej oraz systemem sterowania Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-03 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.	np. typ BT-RT-03 prod. BIO-TECH lub inny równoważny

16.	STACJA WAPNOWANIA OSADU	1 kpl.	
1.	Silos wapna wyposażony w układ załadowniczy do współpracy z cementowozem <b>ZW-3.01</b> , V = 10 m <sup>3</sup> , Moc zainstalowana P <sub>1</sub> = 0,8 kW, P <sub>2</sub> = 0,6 kW, Wykonanie - Stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie, Wyposażenie: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>                     - zasuwa                      - filtr                      - drabina                      - pomost                      - mieszacz boczny                 </div> <div>                     z                      nożowa tkaninowy                      wejściowa barierką                      elektrowibrator                 </div> </div>	1 Kpl.	np. typ ZW-10 prod. EKOFINN-POL lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do ZW-02	1 Kpl.	---
3.	Dozownik śrubowy wapna <b>SL-3.03</b> , m = 12 - 70 kg/h, P <sub>1</sub> = 0,55 kW, P <sub>2</sub> = 0,4 kW, L = 5,7 m, Φ108, Wykonanie - obudowa /Stal nierdzewna, Śruba /Stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie	1 Kpl.	np. typ PS108-5,7/0,55 prod. EKOFINN-POL lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do przenośnika SL-01 - komplet	1 Kpl.	---
5.	Szafka elektryczno-sterownicza <b>RT-3.01</b> dla urządzeń technologicznych wapnowania i transportu osadu; Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego zgodnie ze schematem strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki(kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.	np. typ BT-RT-3.01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
17.	POMIESZCZENIE KONTENERA	1 kpl.	
1.	Kontener na osad odwodniony <b>KP-7</b> , Wymiary: L × S × H = 3.500 × 1.770 × 1.000 mm z bocznymi uchwytami do załadunku systemem ramowym, Materiał stal zabezpieczona przed korozją	1 Kpl.	np. typ KP-7 /4,5 prod. MJB lub inny równoważny
2.	Urządzenie specjalistyczne - przyczepa jednoosiowa, Ładowność 2.400 kg, Wymiary 2700 × 2000 × 1650 mm, Ciężar 1.080 kg, Ładowność 2.400 kg, Rozstaw osi 1.400 mm	1 Kpl.	np. typ SAM prod. TEWEKS AUTO lub inny równoważny

### Przykładowe wyposażenie laboratoryjne

W celu nadzoru technologicznego nad pracą obiektu konieczne będzie wyposażyc obiekt w niezbędne przyrządy i urządzenia do wykonania podstawowych analiz kontrolnych ścieków.

1	PODSTAWOWE WYPOSAŻENIE LABORATORYJNE	1 kpl.	
1.	Zestaw naczyń laboratoryjnych: - cylinder miarowy do pomiaru osadu, plastikowy z podziałką, V = 1000 ml / 2 szt. - butelka plastikowa z szeroką nakrętką do próbek, V = 1000 ml / 5 szt. - lejek plastikowy, średni / 2 szt. - zlewka ze skalą plastikowa, V = 1000 ml / 2 szt. - zlewka ze skalą plastikowa, V = 100 ml / 2 szt. - cylinder pomiarowy plastikowy z podziałką V = 250 ml / 2 szt. - pipeta automatyczna V = 0,1 ml / 1 szt. - pipeta szklana V = 5 ml, 10 ml / 2 szt.	1 Kpl.	prod. VIT-LAB lub inny równoważny
2.	Wodoszczelny pH-Metr kieszonkowy, zakres pomiarowy 0 - 14 pH Zestaw roztworów buforowych o pH = 4,00, pH = 7.00	1 Kpl.	np. typ CP-110 prod. ELMETRON lub inny równoważny
3.	Mikroskop dwuokularowy z wbudowanym oświetleniem diodowym do światła przechodzącego i odbitego z płynną regulacją ostrości, powiększenie od 40x do 1000x - Szkiełka nakrywkowe i podstawowe / 1 kpl.	1 Kpl.	np. typ ME-244r prod. EDUKO lub inny równoważny
4.	Waga - suszarka z wyświetlaczem LCD, Lampa halogenowa do suszenia próbek 400 W, Temperatura suszenia 160 °C, Obciążenie maksymalne 110 g Zestawem filtrów do celu wykonania parametrów: - Sucha masa osadu odwodnionego - Stężenie osadu czynnego w reaktorze	1 Kpl.	np. typ MAC110/NH prod. RADWAG lub inny równoważny
5.	Zestaw do szybkiego pomiaru zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych wraz z kolorymetrem w zakresie: - Azot amonowy, zakres N-NH <sub>4</sub> = 0 - 50 ppm - Azot azotanowy, zakres N-NO <sub>3</sub> = 0,3 - 45 ppm - Fosfor fosforany, zakres P-PO <sub>4</sub> = 0,3 - 30 ppm	1 Kpl.	np. typ DR/890 prod. HACH LANGE lub inny równoważny



## 2.9.5 Wytyczne dla systemu sterowania i wizualizacji

### 2.9.5.1 Opis sposobu sterowania i automatyka

Wszystkie czynności związane z eksploatacją są zautomatyzowane i nie wymagają stałego nadzoru. Czasy pracy takich urządzeń mechanicznych technologicznych są ściśle ustalone, a czynności przebiegają automatycznie. Wszystkie czynności sterownicze odbywają się poprzez sterownik przemysłowy. Zastosowany sterownik posiada moduł komunikacyjny umożliwiający przesyłanie informacji SMS.

Stany pracy/postoju/awarii urządzeń sygnalizowane będą w szafie sterowniczej. Światły zbiorczy sygnał alarmowy wyprowadzony będzie na zewnątrz budynku technicznego. Sygnalizacja awaryjna wszystkich urządzeń doprowadzona jest do sterownika, który poprzez łącze komunikacyjne SMS powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową lub sygnałem dźwiękowym. Podłączenie urządzeń technologicznych pokazano na załączonych rysunkach Schematu strukturalnego AKPIA szafki elektryczno – sterowniczej dla technologii

### 2.9.5.2 Punkt zlewny ścieków dowożonych

1. Sterowanie pracą zaworu odcinającego **ZA-4.01** po prawidłowej identyfikacji dostawcy ścieków. Zamknięcie zaworu i wyłączenie wszystkich urządzeń technologicznych w zależności od sygnału z przepływomierza **PM-4.01**, braku przepływu ścieków i programu sterownika
2. Układ sterowniczy separatora skratek **KS-4.01** w zależności od otwarcia zasuwy **ZA-4.01**
3. Sterowanie stacją pomp **PS-4.01**, w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **PL-4.01**. Praca pompy w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości ścieków dowożonych podawanych do reaktora biologicznego w ciągu dnia
4. Napowietrzanie zbiornika uśredniającego **DR-4.01÷DR-4.02**, praca i postój układu napowietrzania sterowane pracą dmuchawy **DM-4.01**
5. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-04** zakupionej u producenta dostawy technologii

#### 2.9.5.2.1 Krata hakowa

Usuwanie skratek na kracie będzie automatyczne. Sterowanie pracą urządzenia poprzez program sterownika. Krata włączana do pracy będzie w zależności od programu w połączeniu z poziomem ścieków przed kratą.

1. Układ sterowniczy kraty **KH-5.01** w zależności od poziomu ścieków w komorze kraty. Sterowanie i zasilanie urządzeń umieszczone w szafce zakupionej u producenta urządzenia.
2. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-5.01** dostarczonej od dostawcy technologii.

#### 2.9.5.2.2 Pompownia główna

Włączenie i wyłączanie pomp sterowane będzie poprzez czujniki poziomu, które zainstalowane są w zbiorniku pompowni. Pompy pracują na przemian, czas pracy będzie

optymalizowany poprzez program sterownika. W razie awarii jednej z pomp, do pracy jest włączana druga.

1. Sterowanie pompą **PS-1.01+PS-2.01** w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **PL-1.01÷PL-1.04**.
2. Praca pomp na przemian, optymalizacja czasu pracy pomp. Sygnalizacja awaryjna i sterowanie pompowni awaryjne niezależne od sterownika przemysłowego.
3. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01 lub RT-02** zakupionej u producenta dostawy technologii

#### 2.9.5.2.3 Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków

Usuwanie skratek na sicie będzie automatyczne. Sterowanie pracą sita poprzez program sterownika. Sito włączane do pracy będzie w zależności od pracy pomp w pompowni.

1. Układ sterowniczy sita **SI-01** w zależności od pracy pomp zatapialnych **PS-1.01 lub PS-2.01**
2. Układ sterowniczy praski skratek **PKH-01** w zależności od pracy sita **SI-01**
3. Układ sterowniczy piaskownika poziomego **SP-01** w zależności od pracy sita **SI-01**.
4. Układ sterowniczy przenośnika piasku **SL-01** w zależności od pracy piaskownika poziomego **SP-01**.
5. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-06** zakupionej u producenta dostawy technologii

#### 2.9.5.2.4 Reaktor biologiczny

1. Sonda tlenowa **SO-01**, wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia tlenu w reaktorze. Sterowanie pracą dmuchaw.
2. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01 lub RT-02** zakupionej u producenta dostawy technologii

#### 2.9.5.2.5 Pomieszczenie dmuchaw

Ze względu na stosowaną technologię, czas zatrzymania ścieków w reaktorze wynosi ok. dwóch dni. W związku z tym zapotrzebowanie na tlen w ciągu doby nie będzie wykazywać większych nierównomierności.

1. Poziom sterowania na podstawie aktualnego stężenia tlenu w komorze nitrifikacji/denitrifikacji. W czasie rozruchu technologicznego ustawione będą dwie wartości progowe tlenu oraz czas cyklu pracy reaktora przy ustalonych przy określonych warunkach tlenowych. Czas pracy dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane są przez sterownik przemysłowy.
2. Poziom sterowania w razie awarii sondy tlenowej przy pomocy zegara czasowego. Program pracy ustalony będzie w trakcie rozruchu oczyszczalni i może być dostosowany do aktualnych potrzeb.

Wydajność pomp powietrznych regulowana jest za pomocą zaworu powietrza. Ilość powietrza dostarczanego do pomp jest ściśle związana z wydajnością pomp. Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poprzez program sterownika za pomocą zaworu elektromagnetycznego. Pompa powietrzna recyrkulacji zewnętrznej pracować będzie całą dobę. Pompa mamutowa odprowadzająca

osad nadmierny włączana będzie w czasie ustalonym w programie sterownika. W trakcie rozruchu technologicznego oczyszczalni zostanie ustalona wydajność pomp oraz program sterownika przemysłowego.

1. Sterowanie pracą dmuchaw **DM-01÷DM-03** w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze reaktora biologicznego – sterowanie **BT-autoeco lub równoważny**. Wyjście analogowe przetwornika **SO-01**
2. Proces nityfikacji / denityfikacji sterowany programem czasowym oraz podwójnym progiem utrzymywanego stężenia w komorze reaktora – system **BT-autoeco lub równoważny**. Praca dmuchaw naprzemienna, optymalizacja czasu pracy urządzeń
3. Praca układu pompowego odprowadzenia zawiesiny **MA-04** z separatora zawiesiny łatwo opadalnej PP-01 sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-04**
4. Praca układu pompowego odprowadzania osadu nadmiernego **MA-02** sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-02**
5. Praca układu pompowego odprowadzania części pływających z powierzchni osadnika **MA-03** sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-03**
6. Praca układu mieszania selektorów **SE-01÷SE-05** sprężonym powietrzem sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-01**
7. Praca układu napowietrzania zbiornika osadu **DR-01** sprężonym powietrzem sterowana ręcznie -zawór **ZR-02** otwierany z rozpoczęciem procesu odwadniania osadu
8. Przepływomierz elektromagnetyczny **PM-01** z wyjściem analogowym i cyfrowym, sygnały przesyłane do sterownika centralnego. Przetworzenie danych w sterowniku, możliwość odczytu aktualnej ilości ścieków, ilości ścieków w poprzednich 2 dniach oraz sumaryczna ilość ścieków
9. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01 lub RT-02** zakupionej u dostawcy kompletnej technologii oczyszczania ścieków

#### 2.9.5.2.6 Tlenowa stabilizacja osadu nadmiernego

1. Napowietrzanie osadu nadmiernego w zbiorniku sterowane będzie programem sterownika, dostosowany wg. potrzeb eksploatacyjnych w czasie rozruchu technologicznego na podstawie otwarcia zaworów **ZM-3.01 oraz ZM-3.02**
2. Napowietrzanie zbiornika osadu **DR-3.01÷DR-3.06** praca i postój dmuchaw **DM-3.01**

#### 2.9.5.2.7 Stacja odwadniania osadu

Odwadnianie osadu na urządzeniu **PT-3.01** będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu odwadniania i przygotowania flokulantu. Właściwy proces odwadniania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

1. Zasilanie elektryczne urządzeń gospodarki osadowej, szafka elektryczno sterownicza dostarczona wraz z urządzeniami zakupiona u dostawcy urządzeń **RT-03**
2. Sterowanie pracą przenośników śrubowych **SL-3.01 i SL-3.02** w zależności od pracy urządzenia **PT-3.01**.



3. Stacja flokulantu **SF-3.01**, układ pompy dozującej **PD-3.01** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności, od jakości osadu.
4. Układ pompy dozującej **PD-3.02** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności, od jakości osadu odwodnionego.
5. Sterowanie pracą przenośnika wapna **SL-3.03** w zależności od pracy przenośnika osadu **SL-3.01**
6. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-03** zakupionej u producenta dostawy technologii

#### 2.9.5.2.8 Agregat prądotwórczy

Zabezpieczenie ciągłej dostawy energii elektrycznej rozwiązano poprzez zastosowanie automatycznego agregatu prądotwórczego, zasilającego wszystkie podstawowe urządzenia technologiczne.

#### 2.9.5.3 Wytyczne do systemu alarmowego

1. Stany alarmowe z oczyszczalni – awaryjna wartość tlenu, awaria pompowni, awaria dmuchaw itp. przesyłane są przy pomocy systemu SMS do eksploatatora oczyszczalni
2. Oczyszczalnia wyposażona w system świetlnej sygnalizacji alarmów oraz każde urządzenie technologiczne wyposażone jest w sygnalizację świetlną stanu pracy lub awarii
3. Oczyszczalnia wyposażona w system monitoringu i wizualizacji pracą podstawowych urządzeń technologicznych

#### 2.9.5.4 Wytyczne dla systemu monitoringu i wizualizacji

Wszystkie sygnały potrzebne do monitoringu (prace, awaria i sygnały analogowe) z rozdzielni będą przygotowane już w sterownikach. Główne sterowniki będą spięte z systemem SCADA po sieci Ethernet. Na komputerze (specyfikacja podana poniżej) zakłada się zainstalowanie takiego systemu wizualizacji, który będzie obsługiwał OPC server, ponieważ do niego będą wysyłane wszystkie dane ze sterowników po protokole TCP/IP. Proponuje się zastosowanie przemysłowego oprogramowania SCADA np. typu WinCC firmy SIEMENS lub równorzędnego. Z racji tego, że wszystkie sygnały monitoringu będą przekazywane bezpośrednio do wizualizacji, nie zakłada się montażu żadnej szafki monitoringu.

##### 2.9.5.4.1 Wizualizacja komputerowa

Wizualizacja będzie realizowana na stanowisku operatorskim zlokalizowanym w budynku oczyszczalni. Stacja operatorska będzie się składała z:

- biurka i krzesła biurowego
- komputera i systemu operacyjnego (jak w specyfikacji)
- monitora (jak w specyfikacji)
- drukarki (jak w specyfikacji)
- UPS-a (jak w specyfikacji)

- systemu SCADA (jak w specyfikacji, np. WinCC firmy SIEMENS lub równoważnego)

Wszystkie informacje o pracy urządzeń (praca, awaria), oraz mierzone wartości analogowe procesu oczyszczania ścieków będą przekazywane, rejestrowane na komputerze i przedstawiane na wizualizacji w postaci kolorowych kontrolerek, liczbowej i wykresów.

Dla potrzeb wizualizacji proponuje się wykonanie następujących ekranów:

- strona główna
- schemat technologiczny
- reaktory
- dmuchawy
- pompownia
- zawory i kłapy
- wykresy
- alarmy

Obrazy dla których będą narysowane elementy oczyszczalni powinny swoją animacją w sposób prosty i czytelny dla operatora informować o pracy układu. Należy przyjąć następującą kolorystykę animacyjną stanów pracy:

- PRACA – kolor zielony
- STOP – kolor czarny lub szary
- AWARIA – czerwony

Dla każdego użytkownika powinno być stworzone osobne konto operatora, wraz z nadaniem odpowiednich praw dostępu (tylko podgląd, zmiana nastaw). Zainstalowana drukarka powinna mieć możliwość wydruku:

- wykresów
- alarmów bieżących i historii

Na miejscu (w celu zapewnienia ciągłości rejestracji danych) w oczyszczalni ścieków ma być zainstalowane jedno stanowisko operatorskie wraz z serwerem do zbierania danych monitoringu. Przewiduje się również możliwość podglądu zdalnego, procesu technologicznego oczyszczania ścieków, z dowolnego oddalonego miejsca poprzez internetową przeglądarkę WWW. W tym celu należy:

- zapewnić stałe łącze internetowe
- lub zastosować modem przemysłowy (w celu zapewnienia jak najlepszej stabilności transmisji danych) GSM/3G z kartą operatora o najlepszym zasięgu, który zapewni nam „włączenie” się do Internetu.

Dzięki zainstalowanemu WEB serwerowi dla systemu SCADA, będzie możliwość jednoczesnego zdalnego podglądu przez użytkownika.

## 2.9.6 Obsługa oczyszczalni

Proponowana oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o zaprojektowaną technologię, działać będzie automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktora wymaga się

jedynie czasowego zatrudnienia odpowiednio przeszkolonego pracownika. Jednak ze względu na przyjmowanie ścieków dowożonych, odwadnianie osadu, oraz nadzór nad całością oczyszczalni ścieków przewiduje się zatrudnienie dwóch odpowiednio przeszkolonych pracowników. Jeden pracownik do nadzoru nad eksploatacją oczyszczalni, dwóch będzie potrzebnych tylko w czasie awarii ew. serwisu. Do obowiązków obsługi należeć będzie:

- Kontrola procesu oczyszczania
- Wymiana kontenera na skratki
- Kontrola automatycznego usuwanie zawiesiny łatwo opadalnej z separatora
- Kontrola czystości powierzchni osadnika
- Kontrola procesu odwadniania osadu
- Przygotowanie flokulantu przez rozpoczęciem procesu odwadniania
- Kontrola przyjmowania ścieków dowożonych
- Konserwacja i wykonanie serwisu zamontowanych urządzeń technologicznych i wyposażenia
- Utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku

## 2.9.7 Opis sposobu postępowania z odpadami

### 2.9.7.1 Skratki – kod 19 08 01

Powstające w procesie technologicznym skratki będą magazynowane w szczelnym i zamkniętym kontenerze i wywożone poza teren oczyszczalni na składowisko odpadów.

- Ilość skratek:  $V = 0,200 \text{ m}^3/\text{d}$
- Ciężar skratek  $M = 0,18 \text{ t/d} = 65,7 \text{ t/rok}$

### 2.9.7.2 Piasek – kod 19 08 02

Powstający w procesie technologicznym piasek po separacji będzie magazynowany w kontenerze i wywożony poza teren oczyszczalni na składowisko odpadów.

- Ilość piasku:  $V = 0,100 \text{ m}^3/\text{d}$
- Ciężar piasku  $M = 0,15 \text{ t/d} = 55 \text{ t/rok}$

### 2.9.7.3 Osad nadmierny tlenowo stabilizowany – kod 19 08 05

Powstająca w procesie oczyszczania ścieków pulpa zawierająca zawiesinę organiczną łatwo opadłą poddawana będzie stabilizacji tlenowej z zbiorniku osadu nadmiernego. Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny (po zagęszczeniu w zbiorniku magazynowym i dodatkowej stabilizacji tlenowej) będzie poddawany odwodnieniu w stacji mechanicznego odwadniania.

- Sucha masa osadu  $M = 225 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d} = 78 \text{ t}_{\text{sm}}/\text{rok}$
- Objętość osadu odwodnionego  $V = 1,3 \text{ m}^3/\text{d} = 460 \text{ m}^3/\text{rok}$
- Odwodnienie osadu  $\alpha = 18 \%$

#### 2.9.7.4 Osad nadmierny wapnowany

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny po odwodnieniu będzie poddawany wapnowaniu. Wapnowany osad wywożony będzie w celu przyrodniczego wykorzystania na miejscu wskazanym przez Inwestora po wykonaniu niezbędnych badań gruntu i osadu (poza teren oczyszczalni).

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| – Sucha masa osadu            | $M = 320 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d} = 115 \text{ t}_{\text{sm}}/\text{rok}$ |
| – Objętość osadu odwodnionego | $V = 1,6 \text{ m}^3/\text{d} = 585 \text{ m}^3/\text{rok}$                      |
| – Ciężar osadu odwodnionego   | $m = 1,8 \text{ t}/\text{d} = 639 \text{ t}/\text{rok}$                          |
| – Odwodnienie osadu           | $o = 20 \%$  |

Osady ściekowe mogą być również zastosowane w rolnictwie, do rekultywacji terenów po uprzednim wykonaniu badań gruntów, na których mają być stosowane oraz badań osadów ściekowych. Sposób ostatecznego zagospodarowania osadu zostanie określony po przeprowadzeniu badań bakteriologicznych, parazytologicznych oraz stwierdzeniu zawartości stężenia metali ciężkich. Osad po przebadaniu będzie można zagospodarować:

- Do rekultywacji gruntów na potrzeby rolnicze i nierolnicze
- Do roślinnego utrwalaenia powierzchni gruntów
- Do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu

#### 2.9.8 Zabezpieczenie antykorozyjne

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki socjalno-bytowe o  $\text{pH} = 6,8 - 7,8$ . W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki stanowić będą złożone środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Z tego powodu projektuje się wykonanie wszystkich instalacji technologicznych z materiałów sztucznych tj. z PE, PVC, żywica poliestrowa. Wszystkie metalowe części znajdujące się pod powierzchnią wody oraz w reaktorze (śruby, mocowania, uchwyty rurociągów) wykonane są ze stali nierdzewnej.

#### 2.10 Ogólne Wytyczne realizacji robót

Prace budowlane przy projektowanym obiekcie należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcyjnym, w nawiązaniu do pozostałych rozwiązań branżowych. Przy wykonaniu robót żelbetowych na budowie, należy wykonać odpowiednie otwory dla przejść rurociągów przez ściany oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projektach.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiornika i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego można przystąpić do rozruchu technologicznego na ściekach z kanalizacji. Po wykonaniu rozruchu należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

## 2.11 Wytyczne projektowe dla branż

W ramach zamówienia Wykonawca zaprojektuje i wykona:

### a) Część konstrukcyjno-budowlana:

- Konstrukcje zbiorników wg założeń
- Przejścia dla przewodów w ścianach zbiornika i budynku
- Konstrukcja budynku socjalno-technicznego wg założeń

### b) Część instalacje sanitarne oraz elektryczne:

- Główne zasilanie obiektu (rozdzielnica) z możliwością podłączenia szafy elektrycznej dla celów technologicznych
- Rura osłonowa łącząca pompownię z budynkiem technologicznym
- Rura osłonowa łącząca zbiornik osadu z budynkiem technologicznym
- Rura osłonowa łącząca studnię pomiarową z budynkiem
- Rury osłonowe łączące zbiornik uśredniający z budynkiem technologicznym
- Oświetlenie obiektu
- Wentylacja obiektu
- Doprowadzenie wody pitnej oraz PPOŻ
- Doprowadzenie ścieków surowych oraz odprowadzenie do odbiornika

## Wymagania w zakresie architektury

Forma architektoniczna obiektów budowlanych powinna być zgodna z warunkami i szczegółowymi zasadami zagospodarowania terenu oraz jego zabudowy, warunków i wymagań ochrony i kształtowania ładu przestrzennego, zawartych w obowiązującej decyzji administracyjnej ustalającej lokalizację inwestycji celu publicznego. Należy przyjąć rozwiązania projektowe opierające się na wykorzystaniu i kontynuacji istniejącego zagospodarowania terenu przy zapewnieniu spełnienia wymagań podstawowych w myśl prawa budowlanego.

Zamawiający nie narzuca szczególnych wymogów, co do rozwiązań materiałowych, stylistyki i kolorystyki, oczekuje zapewnienia estetycznego wyglądu obiektów budowlanych jak i urządzeń i instalacji objętych zakresem przebudowy.

Ponadto, należy zaplanować i zrealizować docelowy sposób urządzenia terenu inwestycji w zakresie objętym granicami wskazanymi na kopii mapy zasadniczej, w tym urządzenie zieleni, uwzględniając wymogi tworzenia barier izolacyjnych, wykonanie nawierzchni jezdnych i dla ruchu pieszego o geometrii i nośności odpowiedniej dla spodziewanych obciążeń, oświetlenia terenu i obiektów.

Projekt i realizacja zadania powinny spełniać wymagania podstawowe określone w Ustawie Prawo budowlane, szczegółowe wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz w innych przepisach odrębnych, znajdujących tu zastosowanie.

## Wymagania w zakresie konstrukcji budowlanych

Wszystkie obiekty budowlane objęte zakresem rozbudowy i modernizacji powinny być dostosowane do nowych warunków użytkowania, spełniać wymagania podstawowe w myśl prawa

budowlanego, w szczególności, w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, bezpieczeństwa użytkowania.

Niniejszy program funkcjonalno – użytkowy nie wyklucza żadnych materiałów i technologii, o ile ich zastosowanie będzie uzasadnione i racjonalne z skiego i ekonomicznego punktu widzenia. Należy dążyć do zastosowania rozwiązań najprostszych i najtańszych, zapewniających jednak, trwałość obiektów budowlanych określoną w wymaganiach szczegółowych. Przyjęte rozwiązania konstrukcyjne powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby zapewnić odporność obiektów budowlanych, istniejących przebudowywanych, jak i nowoprojektowanych, na wszelkie obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania, w myśl przepisów (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r. z późn. zm.). Powyższe zagadnienia regulują obowiązujące normy dla projektowania konstrukcji.

### **Wymagania dla robót elektrycznych**

W ramach zamówienia Wykonawca zaprojektuje i wykona:

- Rozdzielnie obiektowe zasilające poszczególne obiekty technologiczne
- Podrozdzielnie zasilające poszczególne urządzenia technologiczne
- Skrzynki sterowania lokalnego
- Podrozdzielnie urządzeń AKPiA
- Podrozdzielnie pomocnicze np. oświetlenie
- Linie kablowe i instalacje elektryczne

W ramach inwestycji należy wykonać szczegółową dokumentację projektową zgodnie z obowiązującymi przepisami a zastosowane w niej rozwiązania muszą być kompatybilne z istniejącą infrastrukturą techniczną. Linie kablowe, rozdzielnice i instalacje elektryczne we wszystkich obiektach wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi tych obiektów i ciągu technologicznego oczyszczania ścieków

Każdy obiekt projektowany powinien posiadać:

- ochronę odgromową;
- ochronę od przepięć atmosferycznych i łączeniowych z właściwym stopniowaniem i ze szczególną ochroną zastosowanej elektroniki. (ograniczniki i ochronniki);
- połączenia ekwipotencjalne;
- ochronę przeciwporażeniową realizowaną dla sieci TN-C-S poprzez stosowanie wyłączników różnicowoprądowych. Punkt rozdziału sieci należy uziemić;
- minimum jedno gniazdo siłowe w obudowie i z wyłącznikiem oraz bocznym gniazdem jednofazowym zabezpieczone wyłącznikiem samoczynnym o charakterystyce typu C;
- obiekty powinny być wyposażone w oprawy oświetleniowe, stopniu ochrony i rodzaju właściwym dla pomieszczenia, w którym są instalowane, min IP 65 dla pomieszczeń technologicznych oraz zależnie od rodzaju sufitu lub ściany. Oprawy oświetleniowe należy łączyć bezpośrednio z puszek, nie stosować łączenia przelotowego opraw.

Na terenie przeznaczonym pod budowę nowych obiektów oraz dla obiektów już istniejących, w przypadku ich przebudowy należy wykonać oświetlenie terenu spełniające poniższe wymagania:

- linie kablowe wykonywać kablem typu YKY i przekroju nie mniejszym niż 5x16mm<sup>2</sup>;
- słupy oświetleniowe przewidzieć stalowe, z głębokim ocynkiem i dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym posiadającym odpowiednie atesty o wysokości nie mniejszej niż 5 metrów, przystosowane do posadowienia na fundamentach prefabrykowanych,

- fundamenty prefabrykowane powinny wystawać 10 cm ponad poziom gruntu i na całej głębokości powinny być zabezpieczone przed jego agresywnym oddziaływaniem;
- słupy powinny posiadać tabliczki zaciskowe i zabezpieczenia umieszczone wewnątrz słupa za szczelną pokrywą oraz powinny być trwale ponumerowane;
- oprawy oświetleniowe ze źródłami światła ledowymi o mocy odpowiadającej 150W lampy sodowej;
- kabel zasilający oświetlenie winien posiadać 3 zabezpieczenia jednofazowe;
- oświetlenie powinno przebiegać wzdłuż wszystkich dróg wewnętrznych i obejmować place manewrowe i podjazdy do obiektów technologicznych zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz oświetlać obiekty technologiczne i chodniki prowadzące do tych obiektów.
- sterowanie oświetleniem winno odbywać się automatycznie (wyłącznik zmierzchowy) z możliwością jego zdalnego załączania i wyłączania z dyspozytorni, również w opcji oszczędnej (świeci co trzeci słup), lub za pomocą przełącznika sterowania na drzwiach rozdzielnic
- miejsca umieszczenia opraw i źródeł światła muszą umożliwiać ich łatwą bieżącą konserwację.

Z uwagi na występujące na terenie oczyszczalni agresywne środowisko powodujące przyspieszoną korozję wszystkie dostarczane drabinki kablowe i korytka instalacyjne oraz konstrukcje wsporcze winny być ocynkowane ogniowo.

### **Drogi, tereny utwardzone i ścieżki dla pieszych**

Drogi, tereny utwardzone, ścieżki dla pieszych oraz związane z nimi odwodnienia będą wykonane według projektów przygotowanych przez Wykonawcę zgodnie z aprobatą Zamawiającego.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia projekt organizacji ruchu, obejmujący wszystkie znaki drogowe (regulacyjne i informacyjne) oraz oznakowanie dróg. Projekt ten zostanie wykonany w założeniu ograniczenia maksymalnej prędkości pojazdów do 20 km/godzinę w granicach nowego obiektu. Wokół wszystkich budynków i zbiorników i innych obiektów technologicznych wykonane zostaną ścieżki dla pieszych. Dla często używanych przejść (odnosi się to do wszystkich zewnętrznych drzwi w budynkach oraz głównych punktów wejściowych do zbiorników zewnętrznych), ścieżki dla pieszych będą miały szerokość minimum 900 [mm] i będą wykonane albo z kostki brukowej betonowej, gładkiej, obustronnie zamkniętej obrzeżem ogrodowym albo z układanych na zamek cegieł lub bloków.

Gdzie należy, zostaną wykonane stopnie. Dla pozostałych budynków i obiektów ścieżki dla pieszych będą miały minimum 600 mm szerokości. Drogi dojazdowe i główne układy komunikacyjne wykonać w nawierzchni asfaltobetonowej z uwzględnieniem ruchu samochodów o masie całkowitej do 40 Mg. Wszystkie drogi będą miały krawężniki. Wyniesione krawężniki zostaną wykonane przy ścieżkach dla pieszych, tam gdzie konieczne jest oddzielenie ruchu kołowego od przyległych pasów terenu zawierającego podziemne instalacje lub elementy zieleni lub w pobliżu budynków. W innych miejscach krawężnik będzie równy z powierzchnią drogi. Tam, gdzie należy, zastosowane zostaną krawężniki obniżone. Brzegi chodników będzie zakończone krawężnikami betonowymi, ułożonymi na jednym poziomie z nawierzchnią chodnika. Chodniki i ścieżki dla pieszych będą zlokalizowane w taki sposób, aby wyeliminować niebezpieczeństwo zsuwania się śniegu z pobliskich dachów albo też podjęte zostaną inne alternatywne rozwiązania. Parkingi winny być wykonane z kostki brukowej betonowej gładkiej z zaznaczonymi innym kolorem kostki miejscami parkingowymi.

Odwodnienie parkingów należy wykonać wpustami drogowymi wg spadków i odprowadzić poprzez separator do sieci kanalizacji deszczowej. Odwodnienie poprzez wpusty drogowe do kanalizacji deszczowej. Projekt nawierzchni dla dróg i terenów utwardzonych będzie zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami i przepisami. Projekt będzie opracowany w założeniu 50-cio letniego okresu trwałości i natężenia ruchu przewidywanego dla obsługi zakładu, o ile nie zostanie określone inaczej. Wykonawca dokona własnej oceny ruchu oraz przydatności podłoża na terenie zakładu i zgodnie z tym zaprojektuje grubość podłoża i nawierzchni drogi. Konstrukcja i powierzchnia jezdni oraz terenów utwardzonych będą odporne na wycieki paliwa i inne substancje chemiczne.

### **Zieleń i ukształtowanie terenu**

Po zakończeniu robót budowlano - montażowych, a przed oddaniem całego obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania ukształtowania całego terenu. Na terenie oczyszczalni należy przewidzieć odnowienie nasadzeń roślinnych, w przypadku ich zniszczenia podczas prowadzonych Robót. Dodatkowo Wykonawca zrealizuje „pas zieleni” na nowym terenie O.Ś. zgodnie z wymaganiami odpowiednich decyzji. Wymagana zieleń musi spełnić funkcję ochrony środowiska oraz funkcję estetyczną, gatunki roślin muszą spełniać wymagania klimatyczne oraz środowiskowe rejonu Łomianek, humus do ułożenia na terenie oczyszczalni podlega uszlachetnieniu celem dostosowania do wymagań roślin.

### **Wymagania dla pozostałych elementów - Obiekty małej architektury**

Na terenie oczyszczalni należy przewidzieć elementy typowe: tablice informacyjne, tablice oznakowania obiektów oczyszczalni oraz wynikające z wymagań w uzgodnieniach projektowych np. wiata śmietnikowa, sanitariaty. - Zasilanie małej mocy Wykonawca powinien zapewnić zasilanie oraz bezpieczne wyprowadzenia gniazd niskiego napięcia na terenie oczyszczalni. Powinny być one odpowiednio znamionowane w zależności od obszaru, w którym są zainstalowane. Tabliczki informacyjne Urządzenia będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim. Tabliczki informacyjne należy wykonać także dla wszystkich zasuw, zaworów i przepustnic wyspecyfikowanych w projekcie wykonawczym. W przypadku zasuw z napędami elektrycznymi i rozłącznej instalacji sterowników, należy przewidzieć dodatkową tabliczkę przy każdym sterowniku napędu. Opisy urządzeń i zasuw powinny zawierać numery zgodne z numeracją z projekcie wykonawczym.



## **II CZĘŚĆ INFORMACYJNA PFU**

### **3 Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Zamawiający dysponuje terenem przewidzianym na realizację przedmiotowej inwestycji.

### **4 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wykonawca opracuje projekty inwestycji oraz zrealizuje rozbudowę oczyszczalni zgodnie z obowiązującymi w Polsce aktami prawnymi, normami i normatywami.

Załącz. 1 koncepcja Plan Zagospodarowania Terenu

Załącz. 2 koncepcja Schemat Technologiczny