

# **Program funkcjonalno-użytkowy**

## **„Modernizacja oczyszczalni polegająca na poprawie procesu technologicznego wraz z budową OZE.”**

Zamawiający:

**Gmina Lipusz, 83-424 Lipusz, ul. Wybickiego 27,**  
Tel. +48 58 687 45 15  
Fax +48 58 687 45 91

Osoby opracowujące program:

Marek Klasa

**Kody CPV:**

45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków - projekt i budowa

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

09332000-5 Instalacje słoneczne

71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne

71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

71247000-1 Nadzór nad robotami budowlanymi

71248000-8 Nadzór nad projektem i dokumentacją

45000000-7 Roboty budowlane

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków

45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane

45252100-9 Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45350000-5 Instalacje mechaniczne

**Spis treści**

<b>I. CZĘŚĆ OPISOWA.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....</b>	<b>7</b>
2.1 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU .....	7
2.2 BILANS ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU.....	7
2.3 WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA .....	8
2.4 ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	10
2.5 STAN ISTNIEJĄCY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU .....	10
2.5.1 Obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków .....	10
2.5.2 Opis procesu oczyszczania ścieków i przeróbki osadu.....	10
2.5.3 Rozwiązanie techniczne – wyposażenie technologiczne obiektów oczyszczalni ścieków.....	11
2.5.3.1 Punkt zlewny Ob. 1.....	11
2.5.3.2 Krata gęsta Ob. 2.....	12
2.5.3.3 Reaktor biologiczny Ob. 3.....	12
2.5.3.4 Stanowisko dmuchaw Ob. 7 .....	14
2.5.3.5 Stacja mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu Ob. 6 .....	14
2.5.3.6 Kanał odpływowy z oczyszczalni z Pomiarom ścieków Ob. 4.....	15
2.5.3.7 Doprowadzenie wody.....	15
2.5.4 Część elektryczna i AKPiA .....	15
<b>3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu.....</b>	<b>16</b>
<b>Zakres robót budowlanych. Właściwości funkcjonalno – użytkowe.....</b>	<b>16</b>
3.1 INFORMACJE OGÓLNE.....	16
3.2 WYKAZ PRZEWIDYWANYCH OBIEKTÓW PRZEBUDOWYWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU.....	16
3.2.1 Obiekty nowoprojektowane .....	16
3.2.2 Istniejące obiekty przeznaczone do przebudowy.....	17
3.2.3 Istniejące obiekty przeznaczone do remontu .....	17
3.3 WYTYCZNE DO PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU .....	18
3.3.1 Remont istniejącego Reaktora biologicznego Ob. 3.....	18
3.3.1.1 Roboty demontażowe .....	18
3.3.1.2 Część technologiczna.....	19
3.3.1.3 Część budowlana.....	22
3.3.2.1 Roboty demontażowe .....	<i>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</i>
3.3.2.2 Część technologiczna.....	<i>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</i>

3.3.3	Zaprojektowanie i wykonanie Stanowiska dmuchaw Ob. 7a - Rozbudowa Stanowiska dmuchaw wraz z remontem istniejących Ob. 7.....	22
3.3.3.1	Część technologiczna.....	22
3.3.3.2	Część budowlana.....	23
3.3.4.1	Roboty demontażowe .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.3.4.2	Część technologiczna.....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.3.4.3	Część budowlana.....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.3.5	Roboty z zakresu AKPiA i elektroenergetyki .....	23
<b>4</b>	<b>Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....</b>	<b>25</b>
4.1	MATERIAŁY .....	26
4.1.1	Materiały technologiczne.....	26
4.1.2	Materiały do posadowienia rurociągów .....	27
4.1.3	Materiały konstrukcyjno – budowlane.....	27
4.1.4	Materiały wykończeniowe.....	28
4.1.5	Materiały – drogi i place .....	29
4.1.6	Materiały – instalacje elektryczne.....	29
4.1.7	Materiały – AKPiA .....	30
4.2	URZĄDZENIA I ARMATURA.....	33
4.3	SPRZĘT.....	33
4.4	TRANSPORT.....	34
4.5	SPOSÓB PROWADZENIA ROBÓT .....	34
4.5.1	Uwagi wstępne.....	34
4.5.2	Roboty przygotowawcze i towarzyszące .....	34
4.5.3	Roboty demontażowe i rozbiórkowe.....	34
4.5.4	Wykopy.....	35
4.5.5	Roboty konstrukcyjno – budowlane .....	35
	<u>Konstrukcje stalowe</u> .....	37
4.5.6	Roboty murowe .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
4.5.7	Roboty wykończeniowe .....	37
4.5.8	Roboty drogowe .....	38
4.5.9	Roboty elektryczne .....	40
4.5.10	Wykonanie AKPiA.....	42
4.5.11	Odtworzenie nawierzchni.....	45

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

## 1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Wymagania *Zamawiającego* przedstawione w Programie Funkcjonalno-Użytkowym należy rozumieć i stosować w powiązaniu z pozostałymi dokumentami tworzącymi całość Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

**Przedmiotem zamówienia jest:** „Modernizacja oczyszczalni polegająca na poprawie procesu technologicznego wraz z budową urządzenia do przetwarzania osadów ściekowych współpracujących z OZE.”

- Zaprojektowanie i wybudowanie nowych obiektów:

- Agregat prądotwórczy stacjonarny - (podłączenie oczyszczalni z istniejącym agregatem prądotwórczym wraz z wykonaniem niezbędnej instalacji do podłączenia agregatu prądotwórczego (tzn. umożliwiającej pracę wszystkich urządzeń Oczyszczalni zasilanych z agregatu podczas braku głównego zasilania) oraz dostawa zbiornika na paliwo min 2000L (zbiornik należy dostarczyć wypełniony w całości paliwem do agregatu).

Wymagania dla zbiornika na paliwo:

- Zamykana 16" pokrywa górna zbiornika – miejsce na zainstalowanie kłódki,
  - Zamykana na dwa zamki duża skrzynia dystrybucyjna,
  - Wąż ssący z zaworem zwrotnym i filtrem siatkowym,
  - Pokrywa rewizyjna o średnicy 16" w zbiorniku wewnętrznym,
  - Odpowietrznik umieszczony w zbiorniku wewnętrznym,
  - Pompa paliwa, wydajność 60 l/min, zasilanie 230V,
  - Filtr Paliwa
  - Wąż dystrybucyjny min 5 m,
  - Nalewak automatyczny,
  - Mechaniczny Licznik.
  - Przyłącze uziemienia,
  - Kieszeń na Pistolet
- 
- Budowa instalacji Fotowoltaicznych o mocy min 27 kWp wraz z przyłączem energetycznym (według odrębnego PFU).

- Przebudowa istniejących obiektów:

- Krata gęsta Ob. 2 – docieplenie stanowiska do mechanicznego usuwania skratek oraz piasku, konstrukcja stalowa lub betonowa, pomieszczenie zamknięte, zabudowa z płyt warstwowych lub murowana, dodatkowa zabudowa rury spustowej skratek i docieplenie.

- Remont istniejących obiektów:

Krata gęsta Ob. 2

-Reaktora biologicznego Ob. 3:

- Komory beztlenowej Ob. 3.1

- Komory predenitryfikacji Ob. 3.2

- Komór nityfikacji Ob. 3.3
- Komór denityfikacji Ob. 3.4
- Osadników końcowych Ob. 3.5
- Komór stabilizacji tlenowej osadu Ob. 3.6
- Filtrów żwirowych Ob.

Hydraulicznej prasy tłokowej do skratek Ob.2

- Budynku oczyszczalni polegający na:

- wypompowanie i oczyszczenie komory beztlenowej, predenitrifikacji i piaskownika,
- wypompowanie i wyczyszczenie reaktorów biologicznych nr.1 , komory nityfikacji, denityfikacji,
- wymiana mieszadeł w komorach denityfikacji
- wymiana membran na dewuzorach w reaktorze nr.1 - 90 szt
- wyczyszczenie osadników wtórnych reaktora nr.1 i 2,
- wypompowanie i wyczyszczenie komór stabilizacji tlenowej nr.1 i 2 z wymianą membran na dewuzorach - 36 szt
- wypompowanie i wyczyszczenie komory płukania filtrów
- wymian złoza filtracyjnego w filtrach nr.1 z mocowaniem opasek rusztu zruszające złoze filtracyjne
- montaż prowadnic dla pomp recykulacji wewnętrznej i stop sprzęglających reaktor nr 1
- wyposażenie pomp w osadnikach wtórnych w falowniki umożliwiające płynną regulację przepływu osadu recykulowanego/nadmiernego.
- wyposażenie pomp recykulacji wewnętrznej w falowniki dla płynnej regulacji stopnia recykulacji,
- wymiana stopnia sprzężającego w dmuchawie nr. 3
- wymian opasek mocujących rurociągu osadu nadmiernego i recykulowanego ( stal nierdzewna)
- zamontowanie na rurociągach osadu recykulowanego i nadmiernego dodatkowych 4 szt. przepustnic odcinających z napędami elektrycznym. z możliwością sterowania zasuwami w ilości 6 szt.( otwórz/zamknij z dyspozytorni)
- zainstalowanie dodatkowych dwóch sond mierzących stężenie tlenu rozpuszczonego w komorach stabilizacji tlenowej osadu.
- wymiana istniejącej przepustnicy auma nr 1 z napędem elektrycznym przy dmuchawach
- montaż przełączników Auto-Reczny w rozdzielnicy głównej sterująca praca dmuchaw napowietrzających 3 szt.
- przegląd i remont rozdzielnicy głównej; wymiana styczników od załączania pomp mieszadeł itp.
- montaż UPS zasilającego awaryjnie 3 komputery w dyspozytorni
- instalacja klimatyzatora w pomieszczeniu rozdzielnicy głównej sterującej oczyszczalnią
- wymiana urządzeń w reaktorze biologicznym,
- wymiana sprzętu pomiarowego i zakup nowego,
- modernizacja kraty gęstej polegająca na wymianie izolacji termicznej wraz z instalacją odwadniania i odprowadzania skratek na instalację z izolacją przystosowaną do pracy w trudniejszych warunkach pogodowych, konstrukcja stalowa lub betonowa zabudowa z płyt warstwowych lub murowana, dodatkowa zabudowa rury spustowej skratek i docieplenie
- wyłożenie ścian pomieszczenia magazynu i odwadniania osadu płytkami ceramicznym (92 m2) demontaż istniejących płytek
- przebudowa schodów zewnętrznych na gruncie wraz z ciągiem komunikacyjnym między schodami, odmalowanie barier ochronnych przy reaktorach biologicznych, schodach wejściowych, odmalowanie bramy, furtki wjazdowej na teren oczyszczalni.

- dostawa niezbędnego komputera dla potrzeb obsługi oczyszczalni oraz wymiana komputera od wizualizacji przepompowni ścieków,
- docieplenie części elewacji oczyszczalni styropianem  $\lambda_d \leq 0,031$  o grubości 10 cm (155m<sup>2</sup>) siatka podwójna zbrojona, tynk silikonowy biały oraz wyczyszczenie i pomalowanie pozostałej elewacji ( 145 m<sup>2</sup>),
- odmalowanie, usunięcie ubytków ścian i sufitów we wszystkich pomieszczeniach oczyszczalni
- wymiana oświetlenia na całym obiekcie na oprawy typu LED + dodatkowy montaż 3 opraw zewnętrznych.
- wymiana szafki krosowej AP na reaktorze ( rozwiązanie hermetyczne o chronię co najmniej IP 65)
- odmalowanie podbitek drewnianych
- montaż blachy na ścianie zewnętrznej przy kontenerze na skratki ( blacha aluminiowa 10m<sup>2</sup>)

- dostawa 2 agregatów prądotwórczych przenośnych o mocy min 8 kW każdy

**Minimalne wymagania dla agregatów:**

- Paliwo Benzyna/ Olej napędowy
- zbiornik min 30L
- Klasa izolacji prądnicy H
- Stopień ochrony prądnicy IP 23
- Czas pracy na zbiorniku (moc 75 %) min 5 h
- Częstotliwość-50 Hz
- Napięcie-400 / 230 V
- Moc 3~ maks. / znam.- 12,5 kVA / 11,3 kVA ( $\cos \varphi 0,8$ )
- Prąd znamionowy 3~-16,4 A
- Moc 1~ maks. / znam.- 7,0 kW / 6,5 kW
- Prąd znamionowy 1~- 28,3 A

- Roboty z zakresu AKPiA i elektroenergetyki

Powyższe należy ująć w kwocie kontraktowej.

Niniejszy program służy do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty w wyżej wymienionym zakresie. Program Funkcjonalno – Użytkowy określa rodzaj i zakres robót niezbędnych do wykonania w ramach modernizacji Oczyszczalni ścieków w Lipuszu we wskazanym zakresie. W celu oceny i uwzględnienia w ofercie i w projekcie pełnego zakresu wszystkich prac oraz innych świadczeń niezbędnych do prawidłowego wykonania zamówienia i uwzględnienia wszelkich niezbędnych kosztów z tym związanych, w tym kosztów wykonania niezbędnych uzgodnień, opracowań, zajęcia terenu pod budowę, obsługi geodezyjnej budowy i dokumentacji powykonawczej Zamawiający zaleca przed złożeniem oferty dokonanie wizji lokalnej

. Uwaga:

Wskazane w części opisowej lub graficznej niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego marki lub nazwy handlowe podano jako przykładowe w celu określenia klasy produktu, a nie konkretnego producenta, dopuszcza się możliwość wykorzystania ich odpowiedników rynkowych o równoważnych lub lepszych parametrach. Po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym, dopuszcza się zmianę wielkości parametrów i zakresu przedmiotowego przedsięwzięcia wskazanych w

niniejszym PFU. Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i zrealizowania modernizacji zgodnie z niniejszym PFU, uwzględniając planowany cel i funkcję przedsięwzięcia, zgodnie z wymaganiami powszechnie obowiązującego prawa), norm i wiedzy technicznej oraz sztuki budowlanej. Wykonawca zobowiązany będzie uzyskać niezbędne opinie, uzgodnienia, warunki techniczne, zgody i decyzje. W przypadku, gdy zaproponowane przez Zamawiającego rozwiązania wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe, materiały lub inne istotne elementy należy zmienić, ze względu na obowiązujące przepisy lub normy, Wykonawca zobowiązany jest to przewidzieć już na etapie składania oferty.

Akceptacja projektu przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za błędy projektowe lub niezgodność projektu ze stanem istniejącym. Przed realizacją robót w terenie na podstawie projektów Wykonawca powinien uzyskać stosowne pozwolenia, zezwolenia, zatwierdzenia

## 2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Wykonawca oceni w wymiarze finansowym i uwzględni w swojej ofercie wpływ dodatkowych wymagań i ograniczeń wynikających z konieczności utrzymania ciągłości eksploatacji i użytkowania Oczyszczalni ścieków w Lipuszu w czasie prowadzenia Robót.

W przypadku konieczności uzyskania dokładniejszych / dodatkowych informacji nt. warunków geotechnicznych Wykonawca zobowiązany jest do opracowania na etapie projektowania, w zależności od potrzeb, Dokumentacji geotechnicznej pod projektowane obiekty zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

### 2.1 Lokalizacja oczyszczalni ścieków w Lipuszu

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w Lipuszu przy ul. Majkowskiego 9b (gmina Lipusz, powiat kościerski, województwo pomorskie), na działce nr 223/1 (własność Gmina Lipusz, obręb Lipusz). Działka, na której znajduje się oczyszczalnia ścieków graniczy z nasypem kolejowym, wzdłuż którego biegnie linia kolejowa Kościerzyna– Chojnice. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa usytuowana jest w odległości ok. 50 m w kierunku północnym i posiada charakter zabudowy zagrodowej.

### 2.2 Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków w Lipuszu

Do oczyszczalni doprowadzane są jedynie ścieki bytowo – gospodarcze. Ilość ścieków oraz ładunki zanieczyszczeń jakie dopływają do oczyszczalni przyjęto zgodnie z bilansem ilościowo – jakościowym ścieków przedstawionym w projekcie „Budowa oczyszczalni ścieków w Lipuszu” z 2005 roku, wykonanym przed budową Oczyszczalni ścieków w Lipuszu. Obecnie ilość ścieków dopływających do oczyszczalni nie odbiega od przyjętego bilansu. **Zmianie uległa natomiast jakość ścieków dopływających do oczyszczalni, skutkująca koniecznością wprowadzenia dodatkowych rozwiązań umożliwiających efektywne usuwanie związków azotu.**

Charakterystyczne przepływy (zgodnie z bilansem z 2021r.) wynoszą:

Lp.	Przepływ	Jednostka	Sezon	Poza sezonem
1.	Przepływ średni dobowy $Q_{\text{śrd}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	244	244
2.	Przepływ maksymalny godzinowy $Q_{\text{maxh}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	26	25

3.	Przepływ średni godzinowy $Q_{\text{śrh}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	10,6	10,5
4.	Przepływ godzinowy obliczeniowy $Q_{\text{hObl}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	16,5	16

Ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających (zgodnie z bilansem z 2021r.):

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Sezon	Poza sezonem
1.	BZT <sub>5</sub>	$\text{mgO}_2/\text{l}$	700	420
2.	ChZTCr	$\text{mgO}_2/\text{l}$	1600	1000
3.	Zawiesina ogólna	$\text{mg/l}$	510	175

Szczegółowe dane zawiera Ekspertyza dot. poprawy efektywności technologicznej oraz automatyzacji oczyszczalni ścieków w Lipusz stanowiąca zał nr III. do PFU.

### 2.3 Wymagany stopień oczyszczania

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. 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. 2014, Nr 0, poz. 1800) dla oczyszczalni o przepustowości od 2 000 RLM do 9 999 RLM., ścieki oczyszczone nie powinny przekraczać najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub powinny osiągać minimalny procent redukcji zanieczyszczeń, zgodnie z poniższą tabelą:

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń albo minimalny procent redukcji zanieczyszczeń dla RLM oczyszczalni od 2 000 RLM do 9 999
1.	BZT <sub>5</sub>	$\text{mgO}_2/\text{l}$ albo min. % redukcji	25 albo 70 ÷ 90
2.	ChZTCr	$\text{mgO}_2/\text{l}$ albo min. % redukcji	125 albo 75
3.	Zawiesina ogólna	$\text{mg/l}$ albo min. % redukcji	35 albo 90

- Oznaczenie pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania tlenu (BZT<sub>5</sub>), chemicznego zapotrzebowania tlenu oznaczanego metodą dwuchromianową (ChZTCr) oraz zawiesin ogólnych – dotyczą wartości tych wskaźników w próbkach średnich dobowych,
- Minimalny procent redukcji zanieczyszczeń jest określany w stosunku do ładunku zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni.

Zgodnie z Dyrektywą Rady z dnia 21 maja 1991r. (91/271/EWG), dla oczyszczalni o przepustowości od 2 000 RLM do 10 000 RLM., ścieki oczyszczone nie powinny przekraczać najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń bądź osiągać stopień redukcji zgodnie z poniższą tabelą:



Lp.	Nazwa Wskaźnika	Stężenie	Minimalny procent redukcji zanieczyszczeń
1.	BZT <sub>5</sub>	25 mgO <sub>2</sub> /l	70-90
2.	ChZT <sub>Cr</sub>	125 mgO <sub>2</sub> /l	75
3.	Zawiesina ogólna	60mg/l	70

Gmina Lipusz posiada aktualne pozwolenie wodnoprawne nr GD.202.1.4210.KO.1.2020., z dnia 06 czerwca 2020r. ważne do 07 lipca 2030r, stanowiące załącznik nr II. do niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

Aktualne pozwolenie wodnoprawne zostało wydane na:

- wprowadzanie ścieków po ich oczyszczeniu w oczyszczalni mechaniczno – biologicznej w Lipuszu o RLM dla aglomeracji 2 000 do 9 999 do istniejącego rowu melioracyjnego będącego dopływem Strugi Konitop, która wpada do rzeki Wdy:
  - w ilości:

Lp.	Przepływ	Jednostka	Wielkość
1.	Przepływ średni dobowy Q <sub>śrd</sub>	m <sup>3</sup> /d	300
2.	Przepływ maksymalny godzinowy Q <sub>maxh</sub>	m <sup>3</sup> /h	28,8
3.	Przepływ godzinowy obliczeniowy Q <sub>maxr</sub>	m <sup>3</sup> /r	120 000

- o najwyższym dopuszczalnym stężeniu substancji w odprowadzanych ściekach:

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń
1.	BZT <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	25
2.	ChZT <sub>Cr</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	125
3.	Zawiesina ogólna	mg/l	35

oraz

- wprowadzanie ścieków po ich oczyszczeniu w oczyszczalni mechaniczno – biologicznej w Lipuszu o RLM dla aglomeracji 2 000 do 9 999 do istniejącego rowu melioracyjnego będącego dopływem Strugi Konitop, która wpada do rzeki Wdy, przez okres 30 dni po wystąpieniu poważnej sytuacji awaryjnej urządzeń istotnych dla realizacji pozwolenia wodnoprawnego:
  - o następujących maksymalnych stężeniach zanieczyszczeń

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń
1.	BZT <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	37,5
2.	ChZT <sub>Cr</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	187,5
3.	Zawiesina ogólna	mg/l	52,5

Aktualne pozwolenie wodnoprawne spełnia w/w wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. 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. 2014, Nr 0, poz. 1800) oraz Dyrektywy Rady z dnia 21 maja 1991(91/271/EWG).

## **2.4 Odbiornik ścieków oczyszczonych**

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z Oczyszczalni ścieków w Lipuszu jest rzeka Wda, do której ścieki oczyszczone odprowadzane są kanałem odpływowym z oczyszczalni, następnie istniejącym rowem melioracyjnym, a następnie Strugą Konitop. Rzeka Wda przepływa przez wiele jezior a następnie uchodzi do Wisły.

## **2.5 Stan istniejący oczyszczalni ścieków w Lipuszu**

### **2.5.1 Obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków**

Obiekty wchodzące w skład istniejącej Oczyszczalni ścieków w Lipuszu:

- Punkt zlewny Ob. 1
- Krata gęsta Ob. 2
- Reaktor biologiczny Ob. 3 stanowiący dwa ciągi technologiczne, z wydzielonymi komorami:
  - Komora beztlenowa KB Ob. 3.1
  - Komora predenitryfikacji osadu KPD Ob. 3.2
  - Dwie Komory nitryfikacji KN Ob. 3.3
  - Dwie Komory denitryfikacji KD Ob. 3.4
  - Dwa Osadniki końcowe OSW Ob. 3.5
  - Dwie Komory stabilizacji tlenowej osadu KST Ob. 3.6
  - Filtr żwirowy Ob. 3.7
- Pomiar ścieków Ob. 4
- Dyspozytornia wraz ze Stanowiskiem Pix-u Ob. 5
- Stacja mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu Ob. 6
- Stanowisko dmuchaw Ob. 7

### **2.5.2 Opis procesu oczyszczania ścieków i przeróbki osadu**

Ścieki komunalne doprowadzane do oczyszczalni w pierwszej kolejności oczyszczane są mechanicznie na kracie gęstej Ob. 2, zlokalizowanej w komorze zablokowanej z reaktorem Ob. 3, pełniącej także rolę komory rozprężnej. W pobliżu reaktora znajduje się punkt zlewny ścieków dowożonych Ob. 1 z pomiarem ilości ścieków oraz automatyczną rejestracją wozów asenizacyjnych. Ścieki dowożone także najpierw trafiają na kratę gęstą. Na dnie komory zlokalizowany jest piaskownik, z którym obecnie są problemy eksploatacyjne. Po kracie ścieki przepływają do reaktora biologicznego Ob. 3 stanowiącego dwa ciągi technologiczne.

Proces zintegrowanego, głębokiego oczyszczania ścieków przez mineralizację substancji organicznych, amonizację, nitryfikację i denitryfikację oraz defosfatację rozwiązano wg schematu „Bardenpho” z modyfikacją Bernarda. Poszczególne procesy jednostkowe, składające się na ostateczny efekt oczyszczania prowadzone są w wyodrębnionych komorach reakcyjnych, co nie wyklucza możliwości również symultanicznego przebiegu reakcji. Proces biologiczny, kontrolowany rozpoczyna się w komorze beztlenowej.

Komora beztlenowa Ob. 3.1 przyjmuje dopływające ścieki oraz osad powrotny z komory predenitryfikacji Ob. 3.2. Rolą komory predenitryfikacji jest redukcja pozostałych w cieczy azotanów pod wpływem procesów endogennych wywoływanych przez organizmy osadu czynnego. Usunięcie azotanów z cieczy osadowej warunkuje bowiem proces defosfatacji biologicznej zaczynającej się intensywnym uwalnianiem z komórek mikroorganizmów polifosforanów. Następuje to w warunkach beztlenowych pod wpływem środowiska bogatego w łatwo rozkładalne substraty.

Mieszanina ścieków i osadów z komory beztlenowej Ob. 3.1 przepływa do komory denitryfikacji Ob. 3.4, w której ulega mieszanii z, wprowadzoną przez recyrkulację wewnętrzną (pompy pompujące) z komory nityfikacji Ob. 3.3, mieszaniną osadów i ścieków bogatych w azotany.

W efekcie kontaktu osadu czynnego z azotanami w środowisku bogatym w łatwo rozkładalne substraty w warunkach niedotlenienia następuje wykorzystywanie przez mikroorganizmy utlenionych form azotu jako akceptorów wodoru. Powoduje to redukcję azotu cząsteczkowego wydzielającego się w postaci gazowej ze ścieków do atmosfery. Równocześnie następuje mineralizacja substratów organicznych. Zdenitryfikowana mieszanina ścieków i osadu czynnego z komory denitryfikacji przepływa do komory nityfikacji, w której ulega mineralizacji, pozostała część substratów organicznych, w tym amonizacja związków organicznych azotu, następnie ich nityfikacja oraz ponowne gromadzenie polifosforanów w zubożałych w zasoby substancji organicznych komorach mikroorganizmów, co stanowi właściwą defosfatację biologiczną. W komorze nityfikacji w przeciwieństwie do komory denitryfikacji, w której panują warunki pełnego przemieszania, zapewniony jest przepływ tłokowy ułatwiający fazowanie zachodzących procesów. Odpływ z komory nityfikacji Ob. 3.3 kierowany jest do osadnika końcowego Ob. 3.5, do którego w przypadku konieczności osłony reagentowej procesu defosfatacji dozowany będzie PIX (stanowisko dozowania pix-u wraz z dyspozytornią zlokalizowane jest w budynku Ob. 5) Oczyszczone ścieki po osadniku Ob. 3.5 kierowane są na filtry Ob. 3.7, na których następuje końcowe doczyszczanie ścieków przez szczątkowe zatrzymanie zawiesiny.

Wszystkie z wymienionych komór, osadniki końcowe i filtry żwirowe są zblokowane w reaktorze, a przepływ ścieków i osadów następuje grawitacyjnie z wyjątkiem recyrkulacji oraz doprowadzenia osadu nadmiernego, które wymuszane są mechanicznie. Komory predenitryfikacji, beztlenowa, denitryfikacji wyposażone są w mieszadła a nityfikacji, stabilizacji osadu w system napowietrzania drobnopęcherzykowego. Stanowisko dmuchaw zlokalizowano przy reaktorze biologicznym.

Ścieki oczyszczone kierowane są kanałem grawitacyjnym, na którym zainstalowano pomiar ilości ścieków Ob. 4, bezpośrednio do odbiornika.

Osad oddzielony od ścieków w osadniku końcowym Ob. 3.5 zawracany jest do komory predenitryfikacji Ob. 3.2 a nadmierny do komory stabilizacji tlenowej i zagęszczenia Ob. 3.6. Osad ustabilizowany poddawany jest mechanicznemu odwodnieniu i higienizacji wapnem Ob. 6 a następnie magazynowany w magazynie osadu Ob. 8 i wywożony np. do przyrodniczego wykorzystania.

## **2.5.3 Rozwiązanie techniczne – wyposażenie technologiczne obiektów oczyszczalni ścieków**

### **2.5.3.1 Punkt zlewny Ob. 1**

Punkt zlewny Ob. 1 zlokalizowany jest przed reaktorem biologicznym Ob. 3. Wyposażony jest w czytnik karty magnetycznej, zasuwę nożową DN-100 z napędem elektrycznym oraz pomiar przepływów ścieków. Punkt zlewny stanowi studnia hermetyczna  $\varnothing 1200\text{mm}$  wyposażona w pompę zatapialną przetłaczającą ścieki do komory kraty gęstej Ob. 2.

Zamontowane urządzenia:

- **Pompa zatapialna**

- ilość: 1 szt.
- wydajność  $Q = 86 \text{ m}^3/\text{godz.}$
- wysokość podnoszenia  $H = 10 \text{ m}$
- silnik  $N = 5,5 \text{ kW}$

### 2.5.3.2 Krata gęsta Ob. 2

Krata gęsta Ob. 2 zainstalowana jest na reaktorze Ob. 3 przed wlotem do komory beztlenowej Ob. 3.1. Jej zadaniem jest separowanie skratek ze ścieków surowych. Na wypadek awarii urządzenia istnieje obejście awaryjne z kratą ręczną.

#### Zamontowane urządzenia:

- **Krata gęsta**

- ilość: 1 szt.
- prześwit: 3 mm
- przepustowość  $Q = 120 \text{ m}^3/\text{godz.}$
- silnik  $N = 0,37 \text{ kW}$
- ogrzewanie  $N = 1,5 \text{ kW}$

- **Prasa tłokowa do skratek**

- ilość: 1 szt.
- wydajność  $Q = 0,4 \text{ m}^3/\text{godz.}$
- silnik  $N = 1,55 \text{ kW}$

### 2.5.3.3 Reaktor biologiczny Ob. 3

Reaktor biologiczny Ob. 3 stanowi dwa ciągi technologiczne. Wydzielono w nim następujące komory zblokowane ze sobą:

- Komora beztlenowa KB Ob. 3.1
- Komora predenitryfikacji osadu KPD Ob. 3.2
- Dwie Komory nitryfikacji KN Ob. 3.3
- Dwie Komory denitryfikacji KD Ob. 3.4
- Dwa Osadniki końcowe OSW Ob. 3.5
- Dwie Komory stabilizacji tlenowej osadu KST Ob. 3.6
- Filtr żwirowy Ob. 3.7.

#### Zamontowane urządzenia:

- **Mieszadło mieszające w komorze beztlenowej Ob. 3.1**

- ilość: 1 szt.
- wirnik  $D = 225 \text{ mm}$
- prędkość obrotowa wirnika: 1400 obr/min
- silnik  $N = 1,25 \text{ kW}$

- **Mieszadło mieszające w komorze predenitryfikacji Ob. 3.2**
  - ilość 1 szt.
  - wirnik D=225 mm
  - prędkość obrotowa wirnika 1400 obr/min
  - silnik N=1,25 kW
  
- **Pompa recyrkulacyjna zatapialna w komorze nitryfikacji Ob. 3.3**
  - ilość 2 szt. (po 1szt. w każdej komorze nitryfikacji)
  - wydajność  $Q=65 \text{ m}^3/\text{godz.}$
  - silnik N=1,80 kW
  
- **System wgłębnego napowietrzania (dyfuzory z dyskami przeponowymi – elastomerowymi) w komorze nitryfikacji Ob. 3.3**
  - ilość 180 szt. (90 szt. w każdej komorze nitryfikacji)
  
- **Mieszadło mieszające w komorze denitryfikacji Ob. 3.4**
  - ilość 2 szt. (po 1szt. w każdej komorze denitryfikacji)
  - wirnik D=300 mm
  - prędkość obrotowa wirnika 960 obr/min
  - silnik N=1,80 kW
  
- **Pompa osadu powrotnego w osadniku końcowym Ob. 3.5**
  - ilość 2 szt. (po 1 szt. w każdym osadniku)
  - wydajność  $Q=10 \text{ m}^3/\text{godz.}$
  - silnik N=0,80 kW
  
- **System wgłębnego napowietrzania (dyfuzory z dyskami przeponowymi – elastomerowymi) w komorze stabilizacji tlenowej osadu Ob. 3.6**
  - ilość 36 szt. (18 szt. w każdej komorze stabilizacji tlenowej osadu)
  
- **Pompa zatapialna w zbiorniku wody płuczającej filtry Ob. 3.7**
  - ilość 1 szt.
  - wydajność  $Q=180 \text{ m}^3/\text{godz.}$
  - silnik N=6 kW

#### 2.5.3.4 Stanowisko dmuchaw Ob. 7

Obok reaktora zlokalizowane są dmuchawy wolnostojące w obudowach dźwiękochłonnych Ob. 7.

##### Zamontowane urządzenia:

- **Dmuchawy Roots'a**
  - ilość 3 kpl.
  - wydajność  $Q=220 \text{ m}^3/\text{godz.}$
  - nadciśnienie  $\Delta p=650 \text{ mbar}$
  - obudowa dźwiękochłonna 3 szt.
  - silnik  $N=7,5 \text{ kW}$

#### 2.5.3.5 Stacja mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu Ob. 6

Osad nadmierny ustabilizowany tlenowo jest odwadniany i higienizowany wapnem w Stacji mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu Ob. 6.

##### Zamontowane urządzenia:

- **Prasa taśmowa**
  - ilość 1 kpl.
  - wydajność  $Q=4 \text{ m}^3/\text{godz.}$
  - silnik  $N=0,62 \text{ kW}$
- **Pompa osadu**
  - wydajność  $Q=4 \text{ m}^3/\text{godz.}$
  - silnik  $N=1,5 \text{ kW}$
- **Pompa do płukania taśmy**
  - wydajność  $Q=6 \text{ m}^3/\text{godz.}$
  - ciśnienie  $P=5 \text{ bar}$
  - silnik  $N=2,2 \text{ kW}$
- **Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu :**
  - z pompą do polielektrolitu  $N=0,30 \text{ kW}$
  - zbiornikiem na roztwór z mieszadłem wolnoobrotowym  $N=0,75 \text{ kW}$
- **Sprężarka tłokowa**

- silnik N=1,5 kW
- **Przenośnik ślimakowy odwodnionych osadów**
  - wydajność Q=1,0 m<sup>3</sup>/godz.
  - silnik N=1,5kW
- **Zbiornik wapna z instalacją przeciw zbrylaniu**
  - pojemność V=0,3 m<sup>3</sup>
- **Dozownik wapna**
  - Q<sub>max</sub> 13÷80 kg wapna/godz
  - silnik N=0,37 kW

#### 2.5.3.6 Kanał odpływowy z oczyszczalni z Pomiarem ścieków Ob. 4

Ścieki oczyszczone z Oczyszczalni ścieków w Lipuszu odprowadzane są do rowu melioracyjnego, a następnie do Strugi Konitop i do rzeki Wdy. Kanał odpływowy wykonany jest z rur PVC DN 200 z czołowym żelbetowym wylotem do rowu melioracyjnego z rzędną wylotu poniżej zwierciadła ścieków w rowie melioracyjnym.

Na w/w kanale za reaktorami zlokalizowana jest komora pomiarowa ze zwężką Venturie'go typu KPV-II do pomiaru przepływu ścieków oczyszczonych.

#### 2.5.3.7 Doprowadzenie wody

Woda doprowadzona jest z wodociągu wiejskiego poprzez przyłącze wodociągowe 32 x ø3 mm PE 100 SDR 11 wyposażone w studnię wodomierzową typu Danwell DN 500 IS 1,504; q = 1,5 m<sup>3</sup>/godz. wyposażoną w zawór antyskażeniowy.

#### 2.5.4 Część elektryczna i AKPiA

Oczyszczalnia ścieków zasilana jest z istniejącej stacji transformatorowej zewnętrznej sieci Energa T-8948 linią kablową YAKY4x120 i złącza zintegrowanego ZKP zlokalizowanego przy bramie wjazdowej na oczyszczalnię.

Instalacje wewnętrzne wykonane są jako kablowe ziemne z rozdzielnic szafowej ustawionej w wydzielonym pomieszczeniu. Obiekty posiadają instalacje specjalistyczne: siłowe, oświetleniowe, ochrony od porażeń, przeciwprzebieciowe, piorunochronną i AKPiA oraz oświetlenie terenu na słupach z oprawami sodowymi.

Moc zainstalowana obiektu ok. 45kW. Moc zapotrzebowana ok. 32kW. Linia kablowa od ZKP do RG YAKY4x150. Rok budowy 2006, stan techniczny dobry.

Zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego przewoźnego, będącego w posiadaniu Użytkownika.

Oczyszczalnia wyposażona jest w sterownik PLC z niezbędną aparaturą pomiarową.

### **3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu. Zakres robót budowlanych. Właściwości funkcjonalno – użytkowe.**

#### **3.1 Informacje ogólne**

- Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni zamieszczony w punkcie 2.2 niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego, należy przed projektowaniem zweryfikować i uzgodnić z Zamawiającym.
- Wymagany stopień oczyszczania ścieków określony został w punkcie 2.3 niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.
- Na etapie projektowania Wykonawca powinien dokonać wizji lokalnej istniejącej Oczyszczalni ścieków w Lipuszu.
- Przedstawione w punkcie 3 niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego, przewidywane rozwiązanie przebudowy Oczyszczalni ścieków w Lipuszu, stanowi wytyczne do projektowania, które należy zweryfikować przed przystąpieniem do projektowania.
- Wszelkie charakterystyczne parametry i wymiary obiektów wskazane w niniejszym Programie Funkcjonalno – Użytkowym i innych dokumentach należy traktować jako orientacyjne i nie są one wiążące. Faktyczne parametry i wymiary będą znane po zaprojektowaniu i wykonaniu robót.
- Wszelkie zaprojektowane i montowane urządzenia winny zapewnić oszczędność energii elektrycznej.
- Wykonawca winien uzgadniać poszczególne elementy dokumentacji projektowej z Zamawiającym.
- Wszystkie części branżowe stanowią integralną całość.
- W przypadku konieczności uzyskania dokładniejszych/dodatkowych informacji nt. warunków geotechnicznych Wykonawca zobowiązany jest do opracowania na etapie projektowania, w zależności od potrzeb, Dokumentacji geotechnicznej pod projektowane obiekty zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- W przypadku konieczności uzyskania nowego pozwolenia wodnoprawnego Wykonawca zobowiązany jest przygotować wszelkie niezbędne dokumenty potrzebne do uzyskania w/w decyzji.
- Podczas wykonywania prac budowlanych należy zapewnić ciągłość pracy Oczyszczalni ścieków w Lipuszu.
- Wykonawca realizując roboty jest zobowiązany zabezpieczyć istniejące obiekty Oczyszczalni przed uszkodzeniami wywołanymi prowadzeniem prac związanych z nową inwestycją.
- Kolejność obiektów opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym nie odpowiada kolejności wykonania robót. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przedłożenia do zatwierdzenia Zamawiającemu Projektu Organizacji Robót uwzględniającego taką kolejność prac, aby funkcjonowanie Oczyszczalni nie zostało zakłócone
- W przypadku pojawienia się wody gruntowej, podczas prowadzenia Robót należy przystąpić do odwadniania terenu po wykonaniu odpowiedniego opracowania projektowego obejmującego: projekt odwodnienia i ewentualnie projekt zabezpieczenia wykopów.

#### **3.2 Wykaz przewidywanych obiektów przebudowywanej Oczyszczalni ścieków w Lipuszu**

##### **3.2.1 Obiekty nowoprojektowane**

- Stanowisko dmuchaw Ob. 7a
- Zbiornik na paliwo min 2000L – 2szt



### **3.2.2 Istniejące obiekty przeznaczone do przebudowy**

- Stanowiska dmuchaw Ob. 7 – wymiana stopnia sprężającego dmuchawy nr 3
- Krata gęsta Ob. 2 – (ocieplenie w celu ograniczenia zamarzania w okresie ujemnych temperatur)

### **3.2.3 Istniejące obiekty przeznaczone do remontu**

- Reaktor biologiczny Ob. 3:
  - Komora beztlenowa Ob. 3.1
  - Komora predenitryfikacji Ob. 3.2
  - Komory nitryfikacji Ob. 3.3
  - Komory denitryfikacji Ob. 3.4
  - Osadniki końcowe Ob. 3.5
  - Komory stabilizacji tlenowej osadu Ob. 3.6
  - Filtry żwirowe Ob. 3.7
- Punkt zlewny Ob. 1
- Pomiar ścieków Ob. 4
- Schody zewnętrzne wraz ciągiem komunikacyjnym między schodami
- Mechaniczna krata schodowa Ob.2
- Hydrauliczna prasa tłokowa do skratek Ob.2

polegający na:

- wypompowanie i oczyszczenie komory beztlenowej, predenitryfikacji i piaskownika,
- wypompowanie i wyczyszczenie reaktorów biologicznych nr.1 , komory nitryfikacji, denitryfikacji,
- wymiana mieszadeł w komorach denitryfikacji
- wymiana membran na dewuzorach w reaktorze nr.1 - 90 szt
- wyczyszczenie osadników wtórnych reaktora nr.1 i 2,
- wypompowanie i wyczyszczenie komór stabilizacji tlenowej nr.1 i 2 z wymianą membran na dewuzorach - 36 szt
- wypompowanie i wyczyszczenie komory płukania filtrów
- wymian złożeń filtracyjnych w filtrach nr.1 z mocowaniem opasek rusztu zruszające złoża filtracyjne
- montaż przewodnic dla pomp recykulacji wewnętrznej i stop sprzęgających reaktor nr 1
- wyposażenie pomp w osadnikach wtórnych w falowniki umożliwiające płynną regulację przepływu osadu recykulowanego/nadmiernego.
- wyposażenie pomp recykulacji wewnętrznej w falowniki dla płynnej regulacji stopnia recykulacji,
- wymiana stopnia sprężającego w dmuchawie nr. 3
- wymian opasek mocujących rurociągu osadu nadmiernego i recykulowanego ( stal nierdzewna)
- zamontowanie na rurociągach osadu recykulowanego i nadmiernego dodatkowych 4 szt. przepustnic odcinających z napędami elektrycznym. z możliwością sterowania zasuwami w ilości 6 szt.( otwórz/zamknij z dyspozytorni)
- zainstalowanie dodatkowych dwóch sond mierzących stężenie tlenu rozpuszczonego w komorach stabilizacji tlenowej osadu.
- wymiana istniejącej przepustnicy auma nr 1 z napędem elektrycznym przy dmuchawach
- montaż przełączników Auto-Reczny w rozdzielnicy głównej sterująca praca dmuchaw napowietrzających 3 szt.
- przegląd i remont rozdzielnicy głównej; wymiana styczników od załączania pomp mieszadeł itp.

- montaż UPS zasilającego awaryjnie 3 komputery w dyspozytorni
- instalacja klimatyzatora w pomieszczeniu rozdzielnic głównej sterującej oczyszczalnią
- wymiana urządzeń w reaktorze biologicznym,
- wymiana sprzętu pomiarowego i zakup nowego,
- modernizacja kraty gęstej polegająca na wymianie izolacji termicznej wraz z instalacją odwadniania i odprowadzania skratek na instalację z izolacją przystosowaną do pracy w trudniejszych warunkach pogodowych, konstrukcja stalowa lub betonowa zabudowa z płyt warstwowych lub murowana, dodatkowa zabudowa rury spustowej skratek i docieplenie
- wyłożenie ścian pomieszczenia magazynu i odwadniania osadu płytkami ceramicznym (92 m<sup>2</sup>) demontaż istniejących płytek
- przebudowa schodów zewnętrznych na gruncie wraz z ciągiem komunikacyjnym między schodami, odmalowanie barier ochronnych przy reaktorach biologicznych, schodach wejściowych, odmalowanie bramy, furtki wjazdowej na teren oczyszczalni.
- dostawa niezbędnego komputera dla potrzeb obsługi oczyszczalni oraz wymiana komputera od wizualizacji przepompowni ścieków,
- docieplenie części elewacji oczyszczalni styropianem  $\lambda_d \leq 0,031$  o grubości 10 cm (155m<sup>2</sup>) siatka podwójna zbrojona, tynk silikonowy biały oraz wyczyszczenie i pomalowanie pozostałej elewacji ( 145 m<sup>2</sup>),
- odmalowanie, usunięcie ubytków ścian i sufitów we wszystkich pomieszczeniach oczyszczalni
- wymiana oświetlenia na całym obiekcie na oprawy typu LED + dodatkowy montaż 3 opraw zewnętrznych.
- wymiana szafki krosowej AP na reaktorze ( rozwiązanie hermetyczne o chronię co najmniej IP 65)
- odmalowanie podbitek drewnianych
- montaż blachy na ścianie zewnętrznej przy kontenerze na skratki ( blacha aluminiowa 10m<sup>2</sup>)

### 3.3 Wytyczne do przebudowy Oczyszczalni ścieków w Lipuszu

Przybliżoną lokalizację obiektów przewidywanych, w ramach przebudowy Oczyszczalni ścieków w Lipuszu pokazano na:

- Rysunku nr 1 - Plan sytuacyjny Oczyszczalni ścieków w Lipuszu stanowiącym załącznik nr I.1 do niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

Przewidywane rozwiązanie technologiczne, w ramach przebudowy Oczyszczalni ścieków w Lipuszu pokazano i opisano:

- Rysunek nr 2 - Schemat technologiczny Oczyszczalni ścieków w Lipuszu stanowiący załącznik nr I.2 do niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.
- Ekspertyzie dot. poprawy efektywności technologicznej oraz automatyzacji oczyszczalni ścieków w Lipuszu stanowiąca załącznik nr III do niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego

#### 3.3.1 Remont istniejącego Reaktora biologicznego Ob. 3

##### 3.3.1.1 Roboty demontażowe

Przed przystąpieniem do remontu Reaktora biologicznego Ob. 3 należy zdemontować istniejące urządzenia wraz z oprzyrządowaniem, przewidziane do wymiany:

- mieszadło mieszające w komorze beztlenowej Ob. 3.1 (1 szt.),
- mieszadło mieszające w komorze predenitryfikacji Ob. 3.2 (1 szt.),
- mieszadła mieszające w komorach denitryfikacji Ob. 3.4 (2 szt.),
- pompy osadu powrotnego w osadnikach końcowych Ob. 3.5 (2 szt.),

- pompę zatapialną w zbiorniku wody płuczącej filtry Ob. 3.7 (1 szt.).
- pompę zatapialną w punkcie zlewnym Ob. 1 (1 szt.).

Dodatkowo należy zdemontować sprzęt pomiarowy (pehametr).

Zdemontowane urządzenia i elementy należy protokolarnie przekazać Zamawiającemu.

### **3.3.1.2 Część technologiczna**

W ramach remontu istniejącego Reaktora biologicznego Ob. 3 przewiduje się zainstalowanie nowych urządzeń wraz z oprzyrządowaniem, w miejsce zdemontowanych. Ze względu na ograniczone możliwości usuwania związków biogennych wynikające z charakterystyki ścieków dopływających do oczyszczalni, przewiduje się dostosowanie istniejącego systemu napowietrzania do nowych potrzeb.

W celu poprawy efektywności technologicznej oczyszczalni ścieków na bioreaktorze zainstalowana będzie nowa armatura odcinająca oraz dodatkowa armatura pomiarowa niezbędna do automatycznego sterowania procesem oczyszczania ścieków. Zainstalowane zostaną przepustnice z napędami elektrycznymi na przewodach powietrza, zasowy z napędami elektrycznymi i przepływomierze na rurociągach osadu recyrkulowanego/nadmiernego, sonda odczynu i potencjału redoks w komorze beztlenowej oraz sondy stężenia tlenu rozpuszczonego w komorach stabilizacji tlenowej osadu.

W sterowniku obiektowym zainstalowane będą algorytmy systemu sterowania umożliwiające automatyczną regulację napowietrzania ścieków w bioreaktorze, napowietrzania osadu w komorach stabilizacji tlenowej, recyrkulacji zewnętrznej, recyrkulacji wewnętrznej oraz odprowadzania osadu nadmiernego. Operator będzie miał możliwość zdalnego sterowania procesem oczyszczania ścieków za pomocą pulpitu zdalnego do stacji operatorskiej.

### **Przewidywane nowe urządzenia w ramach remontu istniejącego Reaktora biologicznego Ob. 3:**

- **Mieszadło mieszające wraz z oprzyrządowaniem w komorze beztlenowej Ob. 3.1**

- Ilość: 1 szt.
- parametry techniczne: zgodne z parametrami pracującego urządzenia
- Wymagania ogólne:
  - Mieszadło musi być wyposażone w uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC. Uszczelnienia mechaniczne powinny być znormalizowane, dostępne u dowolnego producenta uszczelnień.
  - Łożysko musi być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk.
  - Wał musi być w całości wykonany ze stali nierdzewnej.
  - Wejście kabla do korpusu mieszadła powinno zapewnić szczelność nawet po uszkodzeniu izolacji kabla. Izolowana ma być osobno każda żyła kabla.
  - Silnik musi być chłodzony przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących
  - Wszystkie śruby mające kontakt z medium muszą być ze stali kwasoodpornej.
  - Silnik mieszadła powinien być zabezpieczony przed nadmiernym wzrostem temperatury.
  - Mieszadło powinno być dostarczone wraz z oprzyrządowaniem umożliwiającym ich bezproblemowe opuszczanie i wyciąganie z zbiornika. Wszystkie elementy składowe oprzyrządowania stykające się z mieszanym medium powinny być wykonane z stali nierdzewnej.

- **Mieszadło mieszające wraz z oprzyrządowaniem w komorze predenitryfikacji Ob. 3.2**

- Ilość 1 szt.
- parametry techniczne: zgodne z parametrami pracującego urządzenia

- Wymagania ogólne:
  - Mieszadło musi być wyposażone w uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC. Uszczelnienia mechaniczne powinny być znormalizowane, dostępne u dowolnego producenta uszczelnień.
  - Łożysko musi być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk.
  - Wał musi być w całości wykonany ze stali nierdzewnej.
  - Wejście kabla do korpusu mieszadła powinno zapewnić szczelność nawet po uszkodzeniu izolacji kabla. Izolowana ma być osobno każda żyła kabla.
  - Silnik musi być chłodzony przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących
  - Wszystkie śruby mające kontakt z medium muszą być ze stali kwasoodpornej.
  - Silnik mieszadła powinien być zabezpieczony przed nadmiernym wzrostem temperatury.
  - Mieszadło powinno być dostarczone wraz z oprzyrządowaniem umożliwiającym ich bezproblemowe opuszczanie i wyciąganie z zbiornika. Wszystkie elementy składowe oprzyrządowania stykające się z mieszanym medium powinny być wykonane z stali nierdzewnej.

- **Pompa osadu powrotnego wraz z oprzyrządowaniem w osadniku końcowym Ob. 3.5**

- Ilość - 2 szt. (po 1 szt. w każdym osadniku)
- parametry techniczne: zgodne z parametrami pracującego urządzenia
- Wymagania ogólne:
  - Silnik musi być przystosowany do napięcia 400V, 3 – fazowego 50Hz;
  - Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP68, z klasą izolacji F;
  - Silnik musi być chłodzony przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących;
  - Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika;
  - Komora olejowa separująca silnik od części hydraulicznej pompy powinna być wypełniona olejem niegroźnym dla środowiska;
  - Wał pompy powinien być wykonany w całości ze stali nierdzewnej;
  - Wał pompy pomiędzy silnikiem a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą dwóch wysokiej jakości uszczelnień mechanicznych z pierścieniami z węgla krzemu, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów i chłodzonymi olejem ze wspólnej komory olejowej;
  - Uszczelnienia muszą być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi - dostępne u różnych producentów – nie uzależniać użytkownika od jednego dostawcy;
  - Musi być możliwa wymiana jednego lub dwóch uszczelnień – uszczelnienia nie mogą być zablokowane;
  - Łożyska i uszczelnienia muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta;
  - Wejście kabla do korpusu pompy powinno zapewnić szczelność nawet w przypadku uszkodzenia izolacji kabla. Izolowana ma być osobno każda żyła kabla i zalana żywicą uszczelniającą w dławicy kablowej;
  - Śruby łączące elementy składowe pompy powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej;
  - Łańcuch używany do opuszczania i podnoszenia pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej;
  - Silnik musi być naprawialny – z możliwością przewinięcia poza fabrykę pomp.

- **Pompa zatapialna w zbiorniku wody płuczącej filtry wraz z oprzyrządowaniem Ob. 3.7**

- Ilość - 1 szt.
- parametry techniczne: zgodne z parametrami pracującego urządzenia
- Wymagania ogólne:
  - Silnik musi być przystosowany do napięcia 400V, 3 – fazowego 50Hz;
  - Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP68, z klasą izolacji F;
  - Silnik musi być chłodzony przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących;
  - Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika;
  - Komora olejowa separująca silnik od części hydraulicznej pompy powinna być wypełniona olejem niegroźnym dla środowiska;
  - Wał pompy powinien być wykonany w całości ze stali nierdzewnej;
  - Wał pompy pomiędzy silnikiem a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą dwóch wysokiej jakości uszczelnień mechanicznych z pierścieniami z węgla krzemu, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów i chłodzonymi olejem ze wspólnej komory olejowej;
  - Uszczelnienia muszą być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi - dostępne u różnych producentów – nie uzależniać użytkownika od jednego dostawcy;
  - Musi być możliwa wymiana jednego lub dwóch uszczelnień – uszczelnienia nie mogą być zablokowane;
  - Łożyska i uszczelnienia muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta;
  - Wejście kabla do korpusu pompy powinno zapewnić szczelność nawet w przypadku uszkodzenia izolacji kabla. Izolowana ma być osobno każda żyła kabla i zalana żywicą uszczelniającą w dławicy kablowej;
  - Śruby łączące elementy składowe pompy powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej;
  - Łańcuch używany do opuszczania i podnoszenia pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej;
  - Silnik musi być naprawialny – z możliwością przewinięcia poza fabrykę pomp.

- **Pompa zatapialna w punkcie zlewnym wraz z oprzyrządowaniem Ob. 1**

- 

- Ilość - 1 szt.
- parametry techniczne: zgodne z parametrami pracującego urządzenia
- Wymagania ogólne:
  - wydajność Q= 86 m<sup>3</sup>/godz.
  - wysokość podnoszenia H=10 m
  - silnik N=5,5 kW

- **Żurawik z wciągarką ręczną do obsługi mieszadła w komorze nitryfikacji Ob. 3.3**

- Ilość - 2 szt. (po 1szt. do każdego mieszadła)
- parametry techniczne: udźwig dostosowany do wagi zamontowanego mieszadła
- materiał: stal ocynkowana

- **Aparatura kontrolno – pomiarowa – zgodnie z punktem 3.3.12.**

Po zakończonych robotach technologicznych należy przewidzieć naprawę wszelkich uszkodzeń powstałych podczas wykonywania tych robót.

#### Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie w/w urządzeń.

Urządzenia należy dostarczać z autonomicznymi skrzynkami zasilającą – sterowniczymi i instalacjami siłowo sterowniczymi oraz sterownik PLC z łączem komunikacyjnym. Wymaga się, aby skrzynka zasilająca – sterownicza posiadała obudowę odporną na działanie czynników atmosferycznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym, szczelność IP55 oraz ochronę p. przepięciową obwodów siłowych i AKPiA. Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

Aparatura kontrolno – pomiarowa zgodnie wytycznymi w punkcie 3.3.12.

#### **3.3.1.3 Część budowlana**

- docieplenie części elewacji oczyszczalni ( 155m<sup>2</sup>) oraz wyczyszczenie i pomalowanie pozostałej elewacji (145m<sup>2</sup>) wraz pomalowaniem podbitki zadaszenia
- odmalowanie usunięcie ubytków ścian i sufitów we wszystkich pomieszczeń oczyszczalni
- wymianie izolacji termicznej wraz z instalacją odwadniania i odprowadzania skratek na instalację i izolację przystosowaną do pracy w trudniejszych warunkach pogodowych, konstrukcja stalowa zabudowa z płyt warstwowych dodatkowa zabudowa rury spustowej skratek i docieplenie
- wyłożenie ścian pomieszczenia magazynu i odwadniania osadu płytkami ceramicznym (92 m<sup>2</sup>) demontaż istniejących płytek
  - przebudowa schodów zewnętrzne na gruncie wraz z ciągiem komunikacyjnym między schodami
- odmalowanie barier ochronnych przy reaktorach biologicznych, schodach wejściowych
- odmalowanie bramy, furtki wjazdowej na teren oczyszczalni.
- modyfikację oprogramowania w dostosowaniu do przebudowy oczyszczalni ścieków z
- docieplenie całej elewacji oczyszczalni wraz pomalowaniem podbitki zadaszenia
- odmalowanie usunięcie ubytków ścian i sufitów we wszystkich pomieszczeń oczyszczalni

#### **3.3.2 Zaprojektowanie i wykonanie Stanowiska dmuchaw Ob. 7a - Rozbudowa Stanowiska dmuchaw wraz z remontem istniejących Ob. 7.**

##### **3.3.2.1 Część technologiczna**

Elementy podlegające wymianie (demontaż/montaż poniższych podzespołów wraz z uruchomieniem):

- Stopień sprężający RBS25
- Pasek klinowy XPA1207 / kpl
- Wkład filtra powietrza 1P / kpl
- Manometr do dmuchawy / kpl
- Wakuometr do dmuchawy / kpl

#### Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie w/w urządzeń.

Urządzenia należy dostarczać z autonomicznymi skrzynkami zasilającą – sterowniczymi i instalacjami siłowo sterowniczymi oraz falownik z łączem komunikacyjnym MODBUS. Wymaga się, aby skrzynka zasilająca – sterownicza posiadała obudowę odporną na

działanie czynników atmosferycznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym, szczelność IP55 oraz ochronę p. przepięciową obwodów siłowych i AKPiA. Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

### 3.3.2.2 Część budowlana

Fundamenty blokowe żelbetowe z betonu C30/37 XC4 XF1, zbrojone stalą AIIIIN. Fundamenty posadzić na poduszce żwirowo-piaskowej zagęszczonej do  $I_s > 0,97$ , po usunięciu gruntów nienośnych.

### 3.3.3 Roboty z zakresu AKPiA i elektroenergetyki

W ramach przebudowy Oczyszczalni ścieków w Lipuszu w zakresie elektroenergetyki należy:

- zainstalować nową rozdzielnicę (RG1) nn wykonaną zgodnie z poniższą specyfikacją i wpiętą pomiędzy istniejącym przyłączem ZKP, a rozdzielnicą główną oczyszczalni (RG):

Sekcja pierwsza rozdzielnicy RG1				
Rodzaj	Obwód bez zasilania awaryjnego	Moc w kW	Aparat zabezpieczający	
Zasilanie	Zasilanie	150	Wyłącznik z napędem elektromechanicznym	
Odbiór	SZR	100	Wyłącznik z napędem elektromechanicznym	
Odbiór	Młyn (rezerwa)	100	Wyłącznik z napędem elektromechanicznym	
Odbiór	Fotowoltaika – (istniejąca +projektowana)	22+27	Wyłącznik z napędem elektromechanicznym	
Odbiór	Fotowoltaika (rezerwa)	150	Wyłącznik z napędem elektromechanicznym	
Odbiór	Magazyn energii (projektowany+rezerwa)	200	Wyłącznik z napędem elektromechanicznym	
Odbiór	Rezerwa	50	Wyłącznik z napędem elektromechanicznym	
Sekcja druga rozdzielnicy RG1				
Rodzaj	Obwód z zasilaniem awaryjnym	Moc w kW	Aparat zabezpieczający	
Zasilanie	SZR	100		
Odbiór	Rozdzielnica oczyszczalni RG	Wartość wynikowa	Wyłącznik z napędem elektromechanicznym	
Odbiór	Przepompownia P1	15	Wyłącznik z napędem elektromechanicznym	
Odbiór	Rezerwa	30	Wyłącznik z napędem elektromechanicznym	
Odbiór	Rezerwa	30	Wyłącznik z napędem elektromechanicznym	

Sekcja pierwsza i druga połączone poprzez układ SZR. Rozdzielnica wyposażona w analizator jakości energii z pomiarem każdego obwodu z osobną zapewniającą dynamikę pomiarową 2-120% w klasie 0,5 dla całego układu pomiarowego. C

Wymagania odnośnie analizatora jakości energii:

- prezentacja mierzonych parametrów na graficznym wyświetlaczu LCD, wyposażonym w interfejs operatora w języku polskim,
- zintegrowany serwer stron WWW zapewniający podgląd zdalny mierzonych parametrów oraz danych zarejestrowanych w wewnętrznej pamięci miernika, z możliwością eksportu do pliku w formacie CSV,
- zintegrowaną usługę klienta FTP(S) do bezpiecznego, automatycznego eksportu danych historycznych do serwerów energii (zgodnie z IEC 62974-1),

- zintegrowany zegar czasu rzeczywistego z synchronizacją poprzez protokół SNTP do precyzyjnego oznaczania wartości średnich mierzonych parametrów oraz zdarzeń typu alerty i zaburzenia identyfikowane zgodnie z normą PN-EN 50160,
- zintegrowane usługi detekcji wartości progowych parametrów (przeciążenia, strażnik mocy czynnej, i inne),
- funkcję autotuningu i zdalnej konfiguracji w celu zapobiegania skutkom błędów w instalacji i łączeniu układu pomiarowego,

Całość dostosowana do monitorowania i sterowania z wykorzystaniem przyłącza światłowodowego;

- zmodyfikować i rozszerzyć aplikację SCADA również o stresowanie i wizualizację stanów aparatów łączeniowych rozdzielnic RG1 i RA oraz danych pomiarowych z analizatora jakości energii;
- dobudować dodatkową szafę do zasilania nowoprojektowanych urządzeń oczyszczalni z wyposażeniem łączeniowo – zabezpieczeniowym nowoprojektowanych odbiorów;
- ustawić w pobliżu budynku Ob. 5 istniejący agregat prądotwórczy w obudowie szczelnej wyciszonej 100kVA, 0,4kV, 72db i wpiąć do SZR w rozdzielnic RG1 poprzez rozdzielnicę RA. Sposób podłączenia tegoż agregatu uzgodnić na etapie realizacji projektu. Rozdzielnica RA ma być wyposażona w ręcznym przełącznikiem wyboru agregatu uniemożliwiającym ich pracę równoległą;
- wykonać instalację kablowe odbiorcze nowoprojektowanych odbiorów z ochroną od porażeń i przeciwprzepięciową;
- włączyć wymagania z zakresu sterowania i automatyki do istniejącego systemu AKPiA;
- dostarczyć 2 agregaty prądotwórcze przenośnych o mocy min 8 kW każdy wraz ze zbiornikiem na paliwo min 2000L (zbiornik należy dostarczyć wraz z paliwem)
- należy wykonać mikro instalację fotowoltaiczną o mocy min. 27 kWp wraz z transformatorem i przyłączem energetycznym Ob. 8 i 8a;
- zmodyfikować oprogramowanie sterownika PLC w dostosowaniu do przebudowy oczyszczalni ścieków, wymiana sterownika głównego i stacji operatorskiej
- zmodyfikować oprogramowanie sterownika PLC w dostosowaniu do przebudowy oczyszczalni ścieków,

Przewiduje się rozbudowę istniejącego sterownika PLC o moduł komunikacyjny MODBUS, wymianę sprzętu pomiarowego w przyrządy nowej technologii wyposażone w karty komunikacyjne z protokołem MODBUS i budowę sieci komunikacyjnej MODBUS na potrzeby obsługi nowego sprzętu.

Oprogramowanie sterownika PLC należy wykonywać ściśle według zaleceń technologa wykonującego rozruch oczyszczalni. Należy dokonać integracji nowobudowanego systemu sterowania z systemami sterowania dostarczonymi w ramach dostawy urządzeń.

Oprogramowanie wizualizacyjne powinno umożliwiać:

- poziomy autoryzacji (np. poziom kierownika, technologa, operatora)
- monitorowanie stanów pracy urządzeń technologicznych;
- zbieranie danych procesowych;
- tworzenie raportów dziennych, miesięcznych rocznych, okresowych. Raporty te powinny zawierać przepływ na wejściu, na wyjściu, poziom tlenu. Wartości maksymalne i minimalne wielkości procesowych. Ilość ścieków dowożonych z identyfikacją wozu dowożącego, czas pracy urządzeń technologicznych oraz proponowany termin konserwacji tych urządzeń;
- tworzenie wykresów bieżących i historycznych wielkości procesowych;
- zmiany progów tlenowych i częstości załączania urządzeń dla użytkowników uprawnionych do ingerencji w czynności procesowe;
- alarmowanie o awarii urządzeń z sygnałem dźwiękowym (w zależności od życzenia obsługi)
- sygnalizację potrzeby konserwacji urządzeń.



- monitorowanie stanów pracy aparatów łączeniowych rozdzielnic RG1 i RA oraz agregatu. Ponadto odczyty danych pomiarowych z analizatora jakości energii

Oprogramowanie wizualizacyjne powinno obejmować wszystkie elementy i urządzenia technologiczne podłączone do systemu AKP.

#### ZESTAWIENIE SPRZĘTU POMIAROWEGO DLA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU

Lp.	Wielkość mierzona	Ilość	Typ	Opis
1	Koncentracja tlenu rozpuszczonego – komora KST	2	Sonda optyczna LDO niewymagająca kalibracji	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, długość kabla sondy 7 m, osprzęty montażowy
2	Gęstość osadu – reaktor biologiczny	1	Sonda optyczna niewymagająca kalibracji	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, długość kabla sondy 7 m, osprzęty montażowy
3	Pomiar potencjału rodoks ph – komora beztlenowa	1	Sonda metoda pomiarowa potencjometryczna przy pomocy elektrody kombinowanej	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, długość kabla sondy 7 m, osprzęty montażowy
5	Przepływomierz – przepływ na wejściu	1	Przepływomierz elektromagnetyczny	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, osprzęty montażowy
5	Przepływomierz – przepływ na wyjściu	1	Sonda ultradźwiękowa	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, długość kabla sondy 7 m, osprzęty montażowy
7	sonda odczynu komora beztlenowa	1	Sonda metoda pomiarowa potencjometryczna przy pomocy elektrody kombinowanej	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa rozdzielna, osprzęty montażowy

Należy przewidzieć również inne urządzenia pomiarowe wynikające z potrzeb technologicznych

#### 4 Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Niniejszy rozdział określa normy, które należy spełnić i elementy, które muszą być uwzględnione przez Wykonawcę w projektowaniu i wykonawstwie. Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona potwierdzenia bądź weryfikacji danych wyjściowych do projektowania, przygotowanych przez Zamawiającego założeń jakościowych i w uzasadnionych wypadkach dostosuje je tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w niniejszym Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

#### 4.1 Materiały

Wykonawca zobowiązany jest 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 oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98)
- Posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub Aprobata techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w powyższym punkcie i spełniają wymogi Zamawiającego
- znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99).

Wykonawca musi zapewnić właściwe składowanie i zabezpieczanie materiałów na placu budowy w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Wszystkie materiały pozyskane na placu budowy lub z innych miejsc wskazanych Kontraktem Wykonawca wykorzysta do robót lub złoży na stałe w miejscu i w sposób zaakceptowane przez Zamawiającego.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca musi powiadomić Zamawiającego o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Zamawiającego.

Materiały wykorzystane do rozwiązań budowlanych muszą tworzyć zamknięte systemy.

##### 4.1.1 Materiały technologiczne

- Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC lite

Rury kanalizacyjne PVC 8 kN/m<sup>2</sup> klasy S ze ścianką litą z uszczelką o średnicach wg projektu dopuszczone do stosowania na rynku polskim (posiadające odpowiednie aprobaty techniczne).

Uszczelka składa się z:

- pierścienia uszczelniającego – wykonanego z modyfikowanego kauczuku TPE ;
- z pierścienia mocującego – wykonanego z polipropylenu (PP) wzmocnionego włóknem szklanym.

Materiał rur PVC używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych;
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie.

- Rury polietylenowe PEHD (PE100)

Materiał rur polietylenowych używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi normami PN, DIN i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych;
- ciśnienie nominalne PN 10 dla wodociągów i dla przewodów ciśnieniowych, PN 2 dla kanalizacji grawitacyjnej;
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie.

- Rury stalowe

Wykonywać ze stali nierdzewnej AISI 316.

- Studzienki kanalizacyjne betonowe:

- kręgi betonowe prefabrykowane na studzienki ściekowe z betonu wibroprasowego C35/45 XA3 W8 wg PN-EN 206-1, łączone na uszczelki elastomerowe;
- płyta pokrywowa wykonana z betonu zbrojonego wg KB1-38.4.3.3;
- komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 800mm odpowiadających wymaganiom normy PN-EN-1917;
- dno studzienki należy wykonać jako monolit z betonu hydrotechnicznego j.w.;
- włazy kanałowe należy wykonywać jako włazy żeliwne typu ciężkiego o nośności 40 ton odpowiadające wymaganiom PN-EN-124;
- stopnie złączowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086;
- Studzienki kanalizacyjne tworzywowe bez osadnika:

Kompletna studzienka kanalizacyjna bez osadnika składa się z następujących elementów:

- kinety;
- rury trzonowej;
- teleskopu zakończonego żeliwną pokrywą 40 t.

#### **4.1.2 Materiały do posadowienia rurociągów**

- Kruszywo na podsypkę

Podsypka ma być wykonana z gruntu piaszczysto-żwirowego. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111.

- Beton

Beton zwykły C8/10 zgodnie z PN-EN 206-1

- Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

#### **4.1.3 Materiały konstrukcyjno – budowlane**

- beton hydrotechniczny klasy C 30/37 XA4 XC1 W8 F150
- beton podkładowy klasy C 12/15
- beton podkładowy klasy C 8/10 wszystkie wg PN-EN-206-1
- żywice epoksydowe
- stal zbrojeniowa A-III N (RB500W, BSt500S) wg PN-B-03264:2002
- stal czarna ocynkowana ogniowo- S235JRG2
- stal nierdzewna w ściekach i wewnątrz pomieszczeń -X2CrNiMo18-12-2 (316L)
- stal nierdzewna na otwartej przestrzeni- X2CrNi18-9 AISI 304
- taśma dylatacyjna PCV
- taśma bentonitowa
- papa termozgrzewalna nawierzchniowa
- folia izolacyjna PEHD
- lepiki asfaltowe
- kity uszczelniające trwaleplastyczne
- roztwory izolacyjne bitumiczne Bitizol lub równoważne

- farba ochronna do betonu np. Eurolan Color lub równoważna
- blacha stalowa powlekana płaska gr. 0,6 mm
- płyty z polistyrenu ekstrudowanego XPS wg PN-EN 13164:2003/A1:2005/AC:2006
- obróbki z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej
- zaprawa klejowa do styropianu, systemowa
- tynk mineralny cienkowarstwowy systemowy

#### 4.1.4 Materiały wykończeniowe

- Cement

Należy stosować cement zgodny z normą PN-EN197-1:2002

- Woda

Woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

- Zaprawy budowlane

Zaprawa cementowa na posadzki powinna być zgodna z PN-90/B-14501;

Typ i kategoria (lub marka) zaprawy powinny zostać określone w projekcie;

- Kruszywo do zapraw

Kruszywo do zapraw powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003

- Wapno

Wapno spełniające wymagania określone w normie PN-EN 459-1:2003

- Kleje i zaprawy do płytek

Zaprawa klejowa elastyczna systemowa do układania płytek danego typu spełniająca wymagania normy PN-EN 12004:2002.

Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek. Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do miejsca zastosowania.

- Gips szpachlowy, tynkarski wg PN-B-30042:1997.

- Farby budowlane

Należy stosować gotowe farby budowlane, posiadające odpowiednie wymagania norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

- Farby emulsyjne zgodne z wymaganiami PN-C-81914:2002 dla rodzaju I (odporne na szorowanie na mokro.

- Rynny i rury spustowe

Rynny wykonane z PCV wg PN-EN 607:2005 i PN-EN 12200-1:2002 lub z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej wg PN-EN 612:1999.

- Blacha stalowa ocynkowana

Należy stosować blachę stalową ocynkowaną białą wg PN-EN 10203:1998, PN-61/B-10245.

- Wyroby do izolacji z wełny mineralnej powinny spełniać wymagania PN-EN 13162:2002.

- Płyty styropianowe EPS wg PN-EN 13163:2004.

- Materiały montażowe systemowe (kleje, kotwy, siatki, ruszty, listwy, łączniki).

- Oznakowanie p.poż i bhp

Znaki bezpieczeństwa powinny być zgodne z:

PN-92/N-01255 – dot. barw i znaków bezpieczeństwa,

PN-92/N-01256.01 – dot. ochrony przeciwpożarowej,

PN-92/N-01256.02 – dot. ewakuacji,  
PN-93/N-01256.03 – dot. ochrony i higieny pracy,  
PN-N-01256-4:1997 – dot. technicznych środków przeciwpożarowych.

#### **4.1.5 Materiały – drogi i place**

- **Podbudowa**

- cement - należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 CEM-I, CEM-II lub hutniczy CEM-III zgodny z normą PN-EN 197-1:2002,  
- grunty - przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012,  
- kruszywo łamane do nawierzchni drogowych wg PN-B-11112:1996,  
- dodatki ulepszające - przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające: wapno wg PN-B-30020, popioły lotne wg PN-S-96035, chlorek wapniowy wg PN-C-84127. Za zgodą Zamawiającego mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

- Betonowa kostka brukowa wg PN-EN 1338:2005, klasa ekspozycji XD3
- Krawężniki drogowe wg PN-EN 1340:2004/AC:2007
- Betonowe obrzeża chodnikowe – klasa ekspozycji XD3
- Żwiry i mieszanki żwirowe wg PN-B-11111:1996
- płyty typu IOMB

#### **4.1.6 Materiały – instalacje elektryczne**

- **Rozdzielnice**

Rozdzielnica główna oczyszczalni ścieków będzie wykorzystana do zasilania:

- rozdzielnic obiektowych zasilających poszczególne obiekty technologiczne,  
- pod rozdzielnic pomocniczych np. oświetlenia, wentylacji.

Pola odpływowe będą wyposażone w aparaturę sterowniczą ( styczniki, wyłączniki samoczynne, bezpieczniki, przekaźniki) dobraną odpowiednio do mocy zasilanych odbiorów. W przypadku odbiorów z regulacją obrotów za pomocą falowników, falowniki mogą być wbudowane do rozdzielni obiektowych lub do szaf sterowniczych.

Rozdzielnica główna i pod rozdzielnice, powinny być modułowe, w obudowach metalowych, o stopniu ochrony min. IP54. Rozdzielnice powinny mieć 20 % rezerwy miejsca na rozbudowę o dodatkowe odpływy.

- **Falowniki i urządzenia łagodnego startu**

Do napędów wymagających regulacji obrotów (regulacji wydajności) powinny być zastosowane falowniki (przetwornice częstotliwości) z kartą komunikacyjną MODBUS. Silniki o mocy > 5,5 kW powinny być wyposażone w urządzenia łagodnego startu, o ile nie są wyposażone w falowniki.

Wbudowane zabezpieczenia: nadnapięciowe, podnapięciowe, przeciwzwarceniowe, przed przegrzaniem falownika, silnika przed przeciążeniem, silnika przed utykami, silnika przed niedociążeniem, nadprądowe. Spełnienie wymagań norm EN w zakresie norm bezpieczeństwa, odporności na zakłócenia i generacji zakłóceń elektromagnetycznych (kompatybilności elektromagnetycznej). Budowa do wbudowania do rozdzielni / szaf sterowniczych –stopień ochrony, co najmniej IP 20 i do góry IP40.

- **Kable i przewody**

Powinny być używane następujące rodzaje kabli:

- kable elektroenergetyczne typu YKY z żyłami miedzianymi na napięcie 1kV. Przekrój żył dobrany do obciążenia. Przekrój minimalny 2,5 mm<sup>2</sup>.
- kable elektroenergetyczne specjalne z żyłami miedzianymi ekranowane na napięcie 1kV pomiędzy falownikami i urządzeniami łagodnego startu a silnikami. Przekrój minimalny 2,5 mm<sup>2</sup>.
- dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski, natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej.
- kable sterownicze typu YKSY z żyłami miedzianymi na napięcie 750 V z żyłami oznaczonymi numerami lub kolorami. Minimalny przekrój żyły 1 mm<sup>2</sup>. Kable sterownicze powinny mieć 20 % żył rezerwowych.
- przewody kabelkowe typu YDY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski, natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej. Minimalny przekrój żyły 2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania odbiorów i gniazd remontowych, a 1,5 mm<sup>2</sup> dla instalacji oświetleniowej

- Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny, tj. wyłączniki, gniazda wtyczkowe i puszkę rozgałęźną winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności IP 44, a instalowane w pomieszczeniu technologicznym przynajmniej IP 65. Gniazda wtykowe dla instalacji o napięciu obniżonym 24 V winny mieć odmienny układ otworów wtykowych niż gniazda na napięcie 220 V. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

- Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe winny być wyposażone w ledowe źródła światła, odbłyśnik oraz klosz szczelny zapewniający stopień szczelności IP 65 dla pomieszczenia technologicznego. Oprawy w pomieszczeniach innych niż technologiczne powinny mieć stopień ochrony przynajmniej IP 44. Mocowanie opraw do sufitu lub zwieszakowe oraz na linkach nośnych lub konstrukcjach wsporczych sztywnych. Oprawy wyposażone w moduł awaryjnego zasilania winny posiadać sygnalizację optyczną buforowego ładowania akumulatora oraz oznakowanie żółtym paskiem o szerokości 2 cm. Oprawy oświetlenia zewnętrznego z przeznaczeniem do oświetlenia terenu, o stopniu szczelności IP65. Oprawy oświetleniowe winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

- Drabinki i korytka instalacyjne

Z uwagi na występujące na terenie oczyszczalni agresywne środowisko powodujące przyspieszoną korozję wszystkie dostarczane drabinki kablowe i korytka instalacyjne oraz konstrukcje wsporcze winny być ze stali nierdzewnej a wewnątrz budynków bez atmosfery agresywnej stalowe ocynkowane lub z tworzywa sztucznego.

- Silniki elektryczne

Silniki elektryczne powinny być silnikami asynchronicznymi budowy klatkowej zwartej. Silniki elektryczne powinny spełniać stopień ochrony min IP-55 dla silników przeznaczonych do napędu urządzeń zainstalowanych w pomieszczeniu technologicznym suszenia osadów, a przynajmniej IP-44 w innych pomieszczeniach. Skrzynki zaciskowe dla wszystkich silników powinny mieć stopień ochrony IP 65. Klasa izolacji będzie wynosiła co najmniej F.

#### 4.1.7 Materiały – AKPiA

- Ogólna struktura systemu automatyki

Rozbudowywania i przebudowywana oczyszczalnia ścieków zostanie objęta systemem automatyki i nadzoru komputerowego określanego zwyczajowo jako system AKPiA (lub SCADA). Centralę systemu winna stanowić stacja dyspozytorska. Do systemu winny zostać włączone wszystkie nowe urządzenia technologiczne oraz istniejące urządzenia technologiczne wykorzystywane w projektowanym układzie. Wykonawca winien zainstalować w rozdzielnicach obiektowych (np. sito piaskownik) sterowniki PLC z kartą komunikacyjną MODBUS, którego zadaniem będzie:

- autonomiczne prowadzenie procesu technologicznego w nadzorowanym obszarze,
- gromadzenie informacji o parametrach technologicznych i stanie urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze; informacje te przekazywane będą po sieci informatycznej do Dyspozytorni.

Zainstalowany sterownik PLC winien być swobodnie zaprojektowanym urządzeniem do sterowania całości urządzeń technologicznych obiektu. Ewentualnie niektóre urządzenia (np. sito piaskownik, biofiltr, lampy UV) mogą być wyposażone we własne układy sterowania z kartą komunikacyjną MODBUS dostarczane przez producentów danych urządzeń technologicznych.

- Obwody sterownicze

Sterowania i blokady napędów winny być zrealizowane w następujących trybach:

- sterowanie miejscowe ręczne - poprzez przyciski i przełączniki w skrzynce sterowniczej przy napędzie poprzez rozdzielnię elektryczną lub na drzwiach rozdzielnic obiektowej,
- sterowanie zdalne – poprzez stację operatorską w centralnej dyspozytorni,
- sterowanie automatyczne – sterowanie przez system wg ustalonych algorytmów,
- wybór opcji sterowania: „miejscowe ręczne” lub „zdalne ręczne/automatyczne” dokonywany będzie na obiekcie lub poprzez rozdzielnię elektryczną.

- Szafy/szafki AKPiA

Szafki umieszczane na zewnątrz powinny mieć stopień ochrony IP 65 i być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem wpływów atmosferycznych. Należy przyjąć co najmniej 20 % zapas wolnych wejść/wyjść na modułach. Należy przyjąć co najmniej 20 % miejsca na moduły w szafach / kasetach. Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10 % rezerwowych zacisków. Należy stosować bezpieczniki/wyłączniki samoczynne z sygnalizacją zadziałania;

- Dyspozytornia

Wszystkie sygnały z urządzeń technologicznych oczyszczalni winny być przesyłane do Dyspozytorni. Sprzęt dyspozytorski zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu dyspozytorskim budynku na zestawie mebli biurowych i połączony będzie ze sterownikami systemu sterowania za pomocą magistrali transmisji danych.

Oprogramowanie systemu AKP winno zapewnić:

- kontrolę parametrów technologicznych oczyszczalni,
- zdalne sterowanie napędami technologicznymi,
- sygnalizację pracy i awarii obiektów oraz urządzeń,
- optymalizację parametrów procesów technologicznych oczyszczalni.

Pełne oprogramowanie komputerowego systemu nadzoru i wizualizacji procesów technologicznych oraz sterowania pracą oczyszczalni, programy systemowe, firmowe i użytkowe, wykonanie i wdrożenie aplikacji, przekazanie licencji na użyte programy systemowe, firmowe i użytkowe, itp. należy do obowiązków Wykonawcy i winno być kompletne.

Wykonawca jest zobowiązany do przekazania oprogramowania użytkowego w formie kodów źródłowych na kopiach bezpieczeństwa zabezpieczonych hasłem w postaci CDROM lub równoważnego nośnika, jak również oprogramowania systemowego i firmowego w postaci CD-ROM'ów i dokumentacji oprogramowania (podręczniki firmowe).

- Aparatura obiektowa

Dla właściwej pracy instalacji AKPiA wymaga się, aby aparatura podstawowa spełniała następujące wymagania:

- Pomiar tlenu - kompletny układ pomiarowy składa się z: sondy, przetwornika, kabla oraz uchwytu (armatura)
- Czujnik: nie wymagający kalibracji
  - metoda pomiarowa: Optyczna – luminescencyjna,

- zakres pomiarowy: 0.05...20mg/l,
  - parametry procesowe: Max temp. 50°C. Max ciśnienie 10 bar,
  - stopień ochrony: IP68,
  - opcje dodatkowe: wbudowany układ samokontroli, zintegrowany czujnik temperatury,
- Przetwornik:
- zasilanie: 230V AC lub 24V DC,
  - karta komunikacyjna MODBUS,
  - wyświetlacz: lokalny podświetlany,
  - obsługa: przyciski,
  - stopień ochrony: IP65, obwody wej./wyj. izolowane galwanicznie,
  - armatura montażowa: oprzyrządowanie dostarczane wraz z układem pomiarowym: uchwyt + wysięgnik + rura 2m + osłona pogodowa - ze stali kwasoodpornej, kabel długości min 5m.
- Pomiar gęstości osadu - kompletny układ pomiarowy składa się z: sondy, przetwornika, kabla oraz uchwytu (armatury): uchwytu (armatury): Nie wymagająca kalibracji
- Czujnik:
- metoda pomiarowa: Nefelometryczna, rozproszenie wiązki monochromatycznej pod kątem 90st.,
  - zakres pomiarowy: 0-9999 FNU, 0-100/300 g/l w zależności od szlamów,
  - parametry procesowe: -5 - 50°C,
  - stopień ochrony: IP68,
  - opcje dodatkowe: wbudowany układ samokontroli,
  - bez wycieraczki
- Przetwornik:
- zasilanie: 230V AC lub 24V DC,
  - karta komunikacyjna MODBUS,
  - wyświetlacz: lokalny podświetlany,
  - obsługa: przyciski,
  - stopień ochrony: IP66, obwody wej./wyj. izolowane galwanicznie,
  - armatura montażowa: oprzyrządowanie dostarczane wraz z układem pomiarowym: uchwyt + wysięgnik + rura 2m + osłona pogodowa - ze stali kwasoodpornej, kabel długości min 5m.
- Przepływomierz elektromagnetyczny - metoda pomiarowa: Elektromagnetyczna:
- Wymagania ogólne: Wersja kompaktowa lub rozdzielna.
- Czujnik:
- zakres pomiarowy: V=0,01...10 [m/s],
  - elektrody: 1.4435/316L – pomiarowe, odniesienia, DPR,
  - materiał wykładziny: odporny na ścieranie – Poliuretan,
  - parametry procesowe: -20-60 °C, 10 bar,
  - przyłącze procesowe: kołnierz PN10, St37-2/FE.
- Przetwornik:
- zasilanie: 230V AC lub 24V DC,



- karta komunikacyjna zastosowanej sieci obiektowej,
- dokładność: 0,5%,
- wyświetlacz: 2 wierszowy podświetlany,
- obsługa: przyciski lokalne,
- stopień ochrony: IP67,
- opcje dodatkowe: detekcja niepełnego od 98% wypełnienia rurociągu.

- Skrzynki i szafki pomiarowe

Stopień ochrony dla elektrycznego osprzętu łączeniowego (szafy aparaturowe, skrzynki łączeniowe itp.) powinien być, co najmniej IP 66. Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Stosować bezpieczniki z oprawą oraz z sygnalizacją.

- Kable i przewody sygnałowe

Zastosowane kable sygnałowe powinny być odporne na zakłócenia elektromagnetyczne i powinny być trudnopalne. Kable do sygnałów analogowych powinny być wykonane w postaci par skręcanych ekranowanych i wspólnym ekranem całego kabla. Przewody od termopar do przetworników temperatury powinny być przewodami kompensacyjnymi. Kable wielożyłowe powinny mieć 20 % żył rezerwowych. Nie należy w jednym kablu prowadzić sygnałów o różnych poziomach napięć. Kable systemowe powinny być skrętką UTP. Należy używać kabli wielożyłowych z żyłami numerowanymi lub oznaczanymi kolorami.

## 4.2 Urządzenia i armatura

Wszystkie urządzenia, w szczególności związane bezpośrednio z technologią oczyszczania ścieków powinny posiadać niezbędną dokumentację, w tym, dla urządzeń dla których to jest wymagane, atest PZH.

Wszystkie urządzenia powinny cechować się niską energochłonnością i wysoką niezawodnością.

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń prototypowych.

Wszystkie urządzenia powinny mieć zagwarantowany serwis gwarancyjny i pogwarancyjny, w tym ten ostatni nie krótszy niż okres gwarancji.

Każde urządzenie powinno być wyposażone w przymocowaną na stałe do korpusu urządzenia tabliczkę znamionową wykonaną ze stali nierdzewnej.

Armatura powinna posiadać niezbędne certyfikaty i być dopuszczona do stosowania na rynku polskim (posiadająca odpowiednie aprobaty techniczne).

Maszyny i urządzenia należy dostarczać z autonomicznymi skrzynkami zasilająco – sterowniczymi i instalacjami siłowo sterowniczymi.

Wymaga się, aby skrzynka posiadała obudowę ze stali nierdzewnej, szczelność IP55 oraz ochronę p. przepięciową obwodów siłowych i AKPiA. Wymaga się, aby AKPiA skrzynki było kompatybilne z AKPiA przyjętym na obiekcie. Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

Armatura powinna posiadać niezbędne certyfikaty i być dopuszczona do stosowania na rynku polskim (posiadająca odpowiednie aprobaty techniczne).

## 4.3 Sprzęt

Wykonawca zobowiązany jest dopuścić do użycia tylko taki sprzęt, który:

- nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

- zagwarantuje przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, programie funkcjonalno - użytkowym, wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową.
- spełnia normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania

#### **4.4 Transport**

Wykonawca zobowiązany jest dopuścić do użycia tylko takie środki transportu, które:

- nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów
- zagwarantują przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, programie funkcjonalno - użytkowym, wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową.
- podczas ruchu na drogach publicznych będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

#### **4.5 Sposób prowadzenia robót**

##### **4.5.1 Uwagi wstępne**

Wszystkie zaprojektowane w ramach Kontraktu obiekty i przewody należy wykonać zgodnie z opracowanym projektem, polskimi normami, normami branżowymi oraz obowiązującymi przepisami technicznymi.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej. Sposób prowadzenia robót musi zapewnić utrzymanie ruchu i eksploatacji na wszystkich istniejących obiektach i instalacjach oczyszczalni.

##### **4.5.2 Roboty przygotowawcze i towarzyszące**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć w sposób wystarczający wszystkie obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych.

Wykonawca musi dostarczyć, zainstalować i utrzymywać tymczasowe środki zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Przed rozpoczęciem robót winno się sporządzić dokumentację stanu powierzchni terenu pomocną po zakończeniu robót podczas wykonywania prac mających na celu przywrócenie powierzchni terenu do stanu pierwotnego.

Przed przystąpieniem do robót należy oczyścić i przygotować teren, wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi między obiektowych rurociągów technologicznych i obiektów oczyszczalni, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożenia urobku oraz ewentualnego odprowadzenia wody z wykopów.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Zamawiającego o przewidywanym terminie rozpoczęcia robót.

##### **4.5.3 Roboty demontażowe i rozbiórkowe**

Roboty demontażowe i rozbiórkowe można przeprowadzać ręcznie lub mechanicznie w zależności od rodzaju rozbieranych elementów.

Podczas wykonywanych robót demontażowych i rozbiórkowych Wykonawca jest zobowiązany do:

- przestrzegania przepisów wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- zabezpieczenia przed uszkodzeniami elementów np. drzew, urządzeń znajdujących się w pobliżu rozbieranych obiektów
- zachowania szczególnej ostrożności przy demontażu elementów możliwych do powtórnego wykorzystania nie powodując w nich uszkodzeń
- wysegregowania z materiałów rozbiórkowych złomu metalowego oraz elementów możliwych do powtórnego wykorzystania i złożenia ich w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i pozostawienia do dyspozycji Zamawiającego. Pozostałe materiały Wykonawca na własny koszt usunie z Terenu budowy oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach.

#### **4.5.4 Wykopy**

Wykopy obiektowe pod projektowane obiekty należy wykonać jako szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych, na odkład. Wykopy liniowe częściowo wąsko przestrzenne i częściowo szerokoprzestrzenne, w zależności od bliskiego sąsiedztwa innych urządzeń i obiektów. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlokalizować istniejące uzbrojenie podziemne. Urobek odłożony na odkład powinien zostać składowany w taki sposób, aby powodował jak najmniej niedogodności i utrudnień w realizacji robót. Nadmiar gruntu należy wywieźć na składowisko wskazane przez Zamawiającego.

Wszystkie wykopy winny być zabezpieczone odpowiednimi barierkami ochronnymi i w sposób widoczny oznakowane, zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa. Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za skutki niewłaściwego zabezpieczenia i oznakowania wykopów.

Wymiary wykopów i dokładność wykonania wykopów powinny być zgodne z normą PN-B 10736:1999.

#### Umocnienie wykopów

W przypadkach koniecznych ze względów bezpieczeństwa lub technologicznych, należy stosować umocnienie ścian wykopów. Pionowe obudowy ścian wykopów mogą być wykonane z bali drewnianych, stalowych wyprasek szalunkowych oraz deskowani systemowych składających się z różnych elementów obudowy (np. płyta podstawowa, słupy, rozpory itd.).

#### Odwodnienie wykopów

Należy zapobiegać gromadzeniu się wody w wykonywanych wykopach.

Przewiduje się odwodnienie wykopów, w razie wystąpienia wody gruntowej przy pomocy igłofiltrów.

#### Zasypanie wykopów

Grunt użyty do zasyпки powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg PN-B-03020. Grunt nie powinien być zbrylony (zamarznięty) nie może zawierać gruzu, śmieci itp., co mogłoby uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasyпки.

Wykop należy zasypywać warstwami o grubości nie większej niż 20 cm, zagęszczając je odpowiednio do wskaźnika zagęszczenia przewidzianego projektem.

#### **4.5.5 Roboty konstrukcyjno – budowlane**

Szczegółowy zakres robót konstrukcyjno - budowlanych przedstawiony jest w punkcie 3 niniejszego opracowania.

Podczas wykonywanych robót konstrukcyjno – budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

### **Konstrukcje żelbetowe**

#### **Deskowania**

Deskowania i związane z nimi ewentualne rusztowania powinny zapewnić sztywność i niezmienność wymiarów konstrukcji podczas układania zbrojenia, betonowania i dojrzewania betonu, a więc w całym okresie ich eksploatacji. Deskowania powinny być tak szczelne, aby chronić przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki betonowej.

Prawidłowość wykonania deskowań należy sprawdzić przed ich użytkowaniem (dokonać odbioru).

#### **Zbrojenie**

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych przewiduje się pręty ze stali zbrojeniowej klasy A-IIIN. Klasa i gatunek oraz średnice prętów i drutów stosowanego zbrojenia powinny być zgodne z projektem. Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosuje się różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych). Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielet.

Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z projektem oraz wymaganiami obowiązujących norm.

Należy wykorzystać elementy zbrojenia do realizacji odgromowej zgodnie z normą PN-EN 62305.

#### **Betonowanie podłoży**

Podłoża betonowe należy wykonać z betonu klasy C8/10 dla fundamentów i C10/12 dla zbiorników, zgodnie z projektem.

Należy je układać na odpowiednio zagęszczonej i wyrównanej podsypce z kruszywa mineralnego, zgodnie z projektem.

### **Betonowanie fundamentów i ewentualnych konstrukcji żelbetowych**

#### **Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Zamawiającego) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Zamawiającego prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania,

Roboty betonarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

#### Izolacja

Powierzchnie betonowe narażone na korozyjne oddziaływanie środowiska należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z wymaganiami instrukcji ITB.

#### Rozdeskowanie i obciążenie konstrukcji

Całkowite usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość wymaganą według projektu. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji. Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod nadzorem technicznym.

#### Konstrukcje stalowe

Konstrukcje stalowe powinny być wykonane w wytwórniach konstrukcji stalowych lub warsztatach zaplecza technicznego Wykonawcy i dostarczone na budowę w formie gotowej do montażu. Konstrukcja powinna być dostarczona na budowę wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Konstrukcje stalowe narażone na korozyjne oddziaływanie środowiska należy wykonać ze stali nierdzewnej wysokostopowej.

#### **4.5.6 Roboty wykończeniowe**

Zakres obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót wykończeniowych związanych z realizacją Inwestycji, w tym m.in.

- Naprawa uszkodzeń powstałych po przeprowadzonych pracach technologicznych w istniejących obiektach, w których zostały wymienione urządzenia technologiczne (naprawa posadzek, ścian, okładzin)
- wykonanie izolacji przeciwwodnych,
- wyłożenie ścian pomieszczenia magazynu i odwadniania osadu płytkami ceramicznym
- Malowanie ścian i sufitów wszystkich pomieszczeń,
- Wymiana / naprawa rynien
- Naprawa, czyszczenie, malowanie elewacji
- Przebudowa schodów zewnętrzne na gruncie wraz z ciągiem komunikacyjnym między schodami
- Wykonanie izolacji cieplnej całej oczyszczalni
- Oznakowanie obiektów i urządzeń w zakresie bhp i p.poż.

Przy wykonywaniu powyższych robót wykończeniowych należy spełnić poniższe wymagania:

#### Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-61/B-10245.

#### Rynny i rury spustowe

Montaż rynien i rur spustowych należy wykonać ściśle wg instrukcji producenta systemu.

#### Izolacja przeciwwodna

Izolację przeciwwodną na bazie bezspoinowych powłok hydroizolacyjnych (półpłynna folia izolacyjna) należy wykonać ściśle według wymagań producenta oraz odpowiedniej aprobaty technicznej, z uwzględnieniem wymagań dotyczących przygotowania podłoża.

#### Tynki

Roboty tynkarskie należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-70/B-10100.

#### Powłoki malarskie

Przygotowanie podłoża, gruntowanie, przygotowanie produktu oraz zasadnicze prace malarskie należy wykonać ściśle według instrukcji technologicznych producenta farby, oraz poniższymi wymaganiami, z zastrzeżeniem, że instrukcje technologiczne producenta uważane się za nadrzędne.

Roboty malarskie budowlane należy wykonywać odpowiednio zgodnie z wymaganiami norm PN-69/B-10280 lub PN-69/B-10285 wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów (podrozdziały 3.2 powyższych norm).

#### Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp; oznakowanie nowych obiektów i urządzeń

Wykonawca zobowiązany jest wykonać, dostarczyć i zamontować oznakowanie, instrukcje, sprzęt do ochrony przeciwpożarowej oraz środki ochrony indywidualnej i inne wyposażenie z zakresu bhp i ppoż. niezbędne dla bezpiecznego użytkowania obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami przedmiotowymi i zatwierdzonym projektem.

Rozmieszczenie oznakowania dróg ewakuacyjnych i pożarowych powinno być zgodne z normą:

PN-N-01256-

5:199

### **4.5.7 Roboty drogowe**

Niniejszy Kontrakt nie przewiduje nowych dróg, a jedynie odtworzenie uszkodzonych dróg i placów podczas wykonywania robót.

#### Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych stanowi podbudowa z kruszywa łamanego oraz podsypkę cementowo-piaskową przeznaczoną dla ruchu pieszego lub niewielkiego ruchu samochodowego. Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 zgodne z dokumentacją projektową. Grubość podbudowy z kruszywa łamanego 15-20 cm. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka cementowo-piaskowa powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddana do ruchu.

### Układanie krawężników

Wszystkie drogi powinny mieć krawężniki. W odpowiednich miejscach należy ułożyć krawężniki wpuszczone. Krawężniki dróg powinny posiadać betonową krawędź, ułożoną na poziomie nawierzchni. Prefabrykowane krawężniki betonowe należy ułożyć zgodnie z odpowiednimi normami. Dopuszczalne odchylenie linii krawężników w poziomie od linii projektowanej wynosi  $\pm 10$  mm na każde 100 m ustawionego krawężnika. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi  $\pm 10$  mm na każde 100 m ustawionego krawężnika. Jeśli to możliwe, krawężniki powinny być ułożone przed nawierzchnią. Podczas przywracania stanu pierwotnego powinny być układane stare krawężniki, o ile nie zostały one uszkodzone. Należy je dokładnie oczyścić przed ułożeniem, aby mogły być ustawione w poziomie i osi jak nowe krawężniki. Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoiowych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Należy stosować, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawianie krawężników na ławie betonowej należy wykonać na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową należy stosować wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać, co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### Obrzeża betonowe

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Odchylenia linii obrzeża w planie może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża, odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża. Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy 10 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą. Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### Chodniki

Struktura kostki brukowej powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm.

Kostkę należy układać 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika. Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

#### **4.5.8 Roboty elektryczne**

##### Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed porażeniami prądem elektrycznym stanowić będzie izolacja główna części pod napięciem. Rozdzielona będzie także funkcja przewodu PEN/TN-C na neutralny N z izolacją koloru niebieskiego i ochronny PE z izolacją koloru żółtego i zielonego TN-S. Dla instalacji gniazd wtyczkowych stosowane będą wyłączniki różnicowoprądowe  $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$  a dla zbiorników obniżone napięcie  $U_n \leq 24\text{V}$ .

##### Ochrona przeciwprzepięciowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy zapewnić ochronę urządzeń przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi. Ochronę należy wykonać jako dwustopniową, stosując odgromniki i ochronniki przeciwprzepięciowe typu 1,2,3 i poprawne wykonanie ekwipotencjalizacji. Odgromniki powinny zapewniać podstawową ochronę przed wszelkiego rodzaju przepięciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przepięciami atmosferycznymi. Ochronniki przeciw przepięciowe należy umiejscowić w rozdzielnicach głównych i obiektowych na zasilaniu i torach przesyłu sygnału.

##### Instalacja odgromowa i uziemienia

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami dla poziomu ochrony III, zwody poziome niskie i przewody odpr.  $\text{F}\text{E}8/\text{Zn}$ , uziomy  $\text{FP}25\text{x}4/\text{Zn}$ . Wszystkie metalowe masy obiektów, należy podłączyć z systemem połączeń wyrównawczych. Dotyczy to przede wszystkim rurociągów, konstrukcji metalowych, zbrojenia posadzki itp., zgodnie z polskimi przepisami. Przewody uziemiające łączyć przez spawanie lub przewodami  $\text{LgY}\text{żo } 25\text{mm}^2$  przy pomocy końcówek. Uziom należy połączyć do szyny wyrównania potencjałów, rezystancja uziemienia mierzona w tym punkcie nie powinna przekraczać wartości  $10\Omega$ . Do zakresu robót należy wykonanie instalacji odrębnego uziomu zwanego "informatycznym" oraz zainstalowanie głównego zacisku tego uziomu. Uziom informatyczny należy podłączyć bezpośrednio do instalacji uziomowej, ułożonej na dnie wykopu. Połączenie to wykonać przy użyciu izolowanych przewodów, bez żadnych połączeń z uziomem instalacji elektrycznej ani z żadną inną masą przewodzącą prąd. Przekrój miedzianego przewodu łączącego instalacji uziomowej "informatycznej" musi wynosić co najmniej  $35\text{mm}^2$ . Instalację uziomu informatycznego należy doprowadzić do szyny MS wyrównawczej zwanej głównym zaciskiem uziomu informatycznego. Końcówka ta zainstalowana będzie w każdym miejscu instalacji sterownika PLC.

##### Instalacja oświetleniowa

Natężenie oświetlenia mierzone na wysokości 0,85 m od podłoża i przyjmując współczynnik rozproszenia 0,85 powinno wynosić co najmniej:

- oświetlenie awaryjne: 5 luksów przez 3 godz.
- oświetlenie ewakuacyjne: 1 luks przez 1 godz.



- korytarze, pomieszczenia sanitarne, magazyny: 150 luksów
- pomieszczenia techniczne: 200 luksów
- pomieszczenia biurowe: 300 luksów
- teren zewnętrzny : 5-10 luksów

Wszystkie urządzenia oświetleniowe muszą być kompletne z całym ich wyposażeniem, takim jak stateczniki, regulatory, lampy, elementy mocowania i montażu. Montaż i mocowanie sprzętu oświetleniowego musi odpowiadać polskim normom. Ponadto zamocowania powinny wytrzymać próbę obciążenia statycznego równego pięciokrotnemu ciężarowi urządzenia, a minimum 40kg, przez okres 2 godzin bez wystąpienia odkształceń ani oznak puszczania mocowań. Pod stropem elementy służące do zamocowania lamp należy bezpośrednio kotwić w betonie. W odstępstwie od tej zasady, lampy mogą być podtrzymywane przez sufity podwieszane jedynie pod warunkiem, że konstrukcja tych sufitów będzie do tego dostosowana (pręty nośne, elementy adaptacyjne). Wszystkie urządzenia oświetleniowe mocowane na ścianach lub na płytach stropowych, w tym również bloki oświetlenia awaryjnego, powinny być podłączane poprzez puszkę wyposażoną w zaciski. W przypadku konstrukcji metalowej lub betonowej, urządzenia należy mocować do płatwi lub dźwigarów konstrukcji metalowej lub betonowej przy pomocy podwieszeń. W przypadku sprzętu oświetleniowego zabudowanego w sufitach podwieszanych siatkowych (modułowych), należy zastosować odpowiednie dopasowujące płyty wspornikowe do wbudowania reflektorów w strukturę siatkową. W przypadku sprzętu oświetleniowego instalowanego na zewnątrz należy stosować słupy.

#### Instalacja gniazd wtyczkowych

Należy uwzględnić instalację gniazd wtyczkowych trójfazowych i jednofazowych do zasilania przenośnych urządzeń remontowych. Gniazda powinny mieć stopień ochrony IP 66. Gniazda należy zasilić z rozdzielnic obiektowych. Rozmieszczenie gniazd należy uzgodnić z Zamawiającym. Gniazda jednofazowe powinny mieć obciążalność 16 A, a gniazda trójfazowe obciążalność 16 A i 32A.

#### Części zamienne oraz materiały eksploatacyjne na okres rozruchu i gwarancji

Należy uwzględnić dostawę części zamiennych na okres rozruchu.

#### Szkolenie personelu

Należy przeprowadzić szkolenie personelu ruchowego Zamawiającego w zakresie eksploatacji zainstalowanych urządzeń. Dotyczy to zwłaszcza bardziej skomplikowanych urządzeń jak UPS, falowniki, itd.

#### Badania i Pomiary przed przystąpieniem do robót

Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta. Świadectwa/ certyfikaty testów fabrycznych powinny być dostarczone Zamawiającemu. Do przetworników prądu i mocy należy dostarczyć świadectwa kalibracji.

Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli pod kątem :

- Rezystancji izolacji
- Napięcia próby

#### Badania i Pomiary w trakcie robót

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego do prefabrykatów należy wykonać testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Dla instalacji uziemiającej i odgromowej należy wykonać testy rezystancji.

Dla kabli należy wykonać sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu.

Należy wykonać pomiary rezystancji izolacji silników, grzejników, przewodów itp.

#### Próby funkcjonalne sterowań

- Należy sprawdzić sterowania ręczne silników ze skrzynek sterowania lokalnego.
- Należy dokonać nastaw zabezpieczeń termicznych silników, zabezpieczeń nadprądowych wyłączników samoczynnych, wyłączników różnicowoprądowych i innych przełączników zabezpieczających.
- Należy wykonać próby funkcjonalne układu SZR rozdzielnic głównej.
- Należy wykonać uruchomienie układu UPS i sprawdzenie jego pracy.
- Wspólnie z branżą AKPiA należy wykonać próby funkcjonalne sterowań ze sterownika PLC.
- Należy wykonać próby funkcjonalne instalacji oświetleniowej.
- Należy przeprowadzić rozruch technologiczny Oczyszczalni Ścieków po wykonaniu wszelkich prac we wszystkich branżach.

#### **4.5.9 Wykonanie AKPiA**

##### Lista wymagań w zakresie pomiarów

Oczyszczalnia powinna być wyposażona we wszystkie pomiary niezbędne do bezpiecznej pracy, rozruchu i odstawienia w tym co najmniej następujące pomiary:

- Pomiary temperatury w istotnych punktach (ścieki w komorach procesowych lub rurociągach) – szczegółowa lokalizacja i liczba pozostaje do określenia przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami technologii.
- Pomiary ciśnienia w istotnych punktach instalacji (powietrze do napowietrzania komór procesowych). – szczegółowa lokalizacja i liczba pozostaje do określenia przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami technologii.
- Pomiar stężenia tlenu w komorach procesowych.
- Pomiar zawartości azotanów w komorach procesowych.
- Pomiar przepływu - szczegółowa lokalizacja i liczba pozostaje do określenia przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami technologii.
- Pomiary parametrów sieci elektroenergetycznej na zasilaniu rozdzielni głównej (napięcia, prądy, moc czynna, moc bierna).

##### Oprogramowanie sterownika PLC

Oprogramowanie aplikacyjne sterownika PLC powinno spełniać następujące wymagania funkcjonalne:

- Odbieranie informacji binarnych, analogowych i cyfrowych (protokół MODBUS) o stanie poszczególnych napędów i urządzeń technologicznych.
- Odbieranie i przetwarzanie wielkości analogowych procesowych (pomiarów).
- Odbieranie i przetwarzanie wielkości binarnych procesowych.
- Realizacja algorytmów zdalnego sterowania napędami i urządzeniami z niezbędnymi blokadami technologicznymi.

Oferent zapewni odpowiednie do zastosowanej technologii i systemu oczyszczania ścieków sterowanie bezpieczną pracą, rozruch i odstawianie urządzeń.

Napędy ważne z punktu bezpieczeństwa pracy instalacji powinny mieć wbudowany algorytm samoczynnego ponownego załączenia po powrocie napięcia zasilającego po zadziałaniu SZR w rozdzielni.

#### Sterowanie sekwencyjne

Sterowanie sekwencyjne powinno zapewniać sterowanie całego ciągu technologicznego lub poszczególnych grup technologicznych dla zapewnienia automatycznego rozruchu, odstawienia oraz awaryjnego odstawienia.

#### Układy automatycznej regulacji

Oferent zapewni odpowiednie do zastosowanej technologii oczyszczania ścieków układy automatycznej regulacji. Ilość i funkcje tych układów zależą od wybranej technologii, ale przynajmniej następujące UAR-y powinny być zrealizowane:

- regulacja zespołu mechanicznego oczyszczania ścieków,
- regulacja ilości powietrza dostarczanego do napowietrzania ścieków w zależności od wartości zadanej tlenu w komorach procesowych.
- struktury UAR-ów powinny być tak zrealizowane, aby zapewnić:
- bez uderzeniowe przełączanie Automatyka – Ręczne

#### Transfer danych do systemu komputerowego SCADA oczyszczalni ścieków

Wszystkie dane procesowe i dotyczące stanu napędów będą transferowane do komputerowego systemu SCADA w Dyspozytorni oczyszczalni ścieków celem umożliwienia wizualizacji, monitorowania i sterowania z poziomu komputera.

#### Oprogramowanie systemu SCADA

Oprogramowania systemu SCADA będzie wspólne dla całej podczyszczalni ścieków. Komunikaty dla operatora powinny być zrealizowane w języku polskim.

Oprogramowanie SCADA będzie realizowało następujące funkcje:

- wizualizacja procesu
- wizualizacja stanu napędów
- alarmowanie
- inicjowanie sterowania i regulacji urządzeń oczyszczalni poprzez sterownik PLC
- obliczenia związane z pracą obiektu
- wyświetlanie trendów (zdefiniowanych wcześniej i definiowanych na bieżąco )
- przygotowanie i wydruk raportów
- archiwizowanie danych historycznych z pracy obiektu
- wizualizację w tym odczyty stanów pomiarowych i sterowanie aparatami rozdzielnic RG1.

#### Prace instalacyjne

Przy wykonywaniu robót instalacyjnych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych i koryt kablowych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż szaf sterownikowych i szafek oddalonych /skrzynek pomiarowych i osprzętu,

- układanie kabli i przewodów
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony przepięciowej,
- ochrona antykorozyjna

Przy doprowadzaniu kabli do szaf, skrzynek, przetworników należy pozostawić zapas kabla. Zakresy pomiarowe przyrządów winny być tak dobrane, aby wartość mierzonego parametru przy nominalnej pracy instalacji znajdowała się w granicach 75% nastawionego zakresu. Należy korzystać z jednostek zgodnych z systemem SI. Na wszystkich czujnikach pomiarowych, przetwornikach, i sond pomiarowych należy umieścić trwałe tabliczki opisowe zawierające numer i opis punktu pomiarowego zgodny z dokumentacją. Kable powinny mieć trwałe tabliczki opisowe zawierające oznaczenie kabla zgodne z dokumentacją. Żyły kabli i przewodów w szafach i skrzynkach powinny mieć nałożone kostki opisowe z adresem własnym i docelowym.

#### Szkolenie personelu

Należy wykonać szkolenia dla systemu sterowania:

- szkolenie operatorów i personelu ruchowego

Ponadto należy przeprowadzić szkolenie robocze w zakresie obsługi aparatury obiektowej.

#### Części zamienne oraz materiały eksploatacyjne na okres rozruchu i gwarancji

Należy zapewnić dostawę części zamiennych na okres rozruchu.

#### Badania i Pomiary przed przystąpieniem do robót

Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta. Świadectwa/ certyfikaty testów fabrycznych powinny być przedstawione Zamawiającemu. Do przetworników należy dostarczyć fabryczne świadectwa kalibracji. Należy przeprowadzić badania sprawdzające kalibrację przetworników oraz dokonać ustawień sygnalizatorów binarnych.

#### Odbiór Fabryczny

Rozdzielnice obiektowe ze sterownikiem PLC wraz z oprogramowaniem PLC będą podlegały odbiorowi fabrycznemu z udziałem Zamawiającego. W czasie tego odbioru oprogramowanie będzie przetestowane z użyciem symulatora. Odbiór fabryczny zostanie zakończony protokołem podpisanym przez obie strony.

#### Próby przed montażowe

Wykonawca niezwłocznie będzie przekazywał Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań

Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli przed układaniem pod kątem:

- rezystancji izolacji
- napięcia próby.

#### Badania i Pomiary w trakcie robót - Próby po montażowe

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego do prefabrykatów należy wykonać:

- testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- testy rezystancji uziemienia systemu.

- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu
- sprawdzenie komunikacji sterowniki PLC - system SCADA

#### Sprawdzenie wejść / wyjść systemu

Należy przeprowadzić dla wejść i wyjść binarnych dla obu stanów sygnału, natomiast dla wejść analogowych przynajmniej dla 3 punktów. Sprawdzaniu podlegają całe tory sygnałowe od źródła sygnału po wejście sterownika.

#### Próby funkcjonalne sterowań

Powinny być wykonane wspólnie z branżą elektryczną. Obejmują sprawdzenie całego toru sterowania od sterownika PLC, poprzez rozdzielnię do silnika wraz ze sprawdzeniem kierunku wirowania silnika. Dla siłowników powinny obejmować również sprawdzenie i wyregulowanie wyłączników krańcowych i momentowych oraz przetworników położenia. Dla falowników należy sprawdzić również działanie regulacji prędkości.

#### Rozruch technologiczny (próby na gorąco)

W czasie rozruchu technologicznego (z udziałem mediów) branża AKPiA współpracuje z rozruchem technologicznym w celu doprowadzenia całego obiektu do normalnej pracy. W tym czasie sprawdza się w warunkach roboczych działanie pomiarów, sterowań, regulacji i zabezpieczeń w celu znalezienia i usunięcia ewentualnych usterek w pracy systemu AKPiA.

#### Zakres inspekcji robót zanikających ulegających zakryciu

Odbiorom tym podlegają: Kable ułożone w ziemi, kanałach lub korytkach lecz nie przykryte.

#### **4.5.10 Odtworzenie nawierzchni**

Po przeprowadzonych robotach należy odtworzyć uszkodzoną nawierzchnię dróg, placów i trawników do stanu pierwotnego.

#### **Osoby uprawnione do reprezentowania Gminy Lipusz:**

- Ebertowski Mirosław - Wójt Gminy Lipusz
- Klasa Marek - Zastępca Wójta Gminy Lipusz

#### **Osoby uprawnione do kontaktu w sprawie inwestycji:**

- Klasa Marek [m.klasa@lipusz.pl](mailto:m.klasa@lipusz.pl) ; tel. **58 687 45 15/ 58 687-21-10**
- Grzegorz Lipiński [grzegorz.lipinski@lipusz.pl](mailto:grzegorz.lipinski@lipusz.pl) ; tel. **58 687-21-04**

Załącznik nr. I.1 Plan sytuacyjny Oczyszczalni ścieków w Lipuszu

Załącznik nr. I.2 Schemat technologiczny Oczyszczalni ścieków w Lipuszu

Załącznik nr. II Pozwolenie wodnoprawne nr GD.202.1.4210.KO.1.2020., z dnia 06 czerwca 2020r

Załącznik nr. III Ekspertyza dot. poprawy efektywności technologicznej oraz automatyzacji oczyszczalni ścieków w Lipusz