

Program funkcjonalno-użytkowy
„Poprawa procesu technologicznego oczyszczalni
ścieków w Lipuszu wraz z przebudową i rozbudową
budynku technologicznego”

Zamawiający:

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

Osoby opracowujące program:

Aleksandra Borkowska
Tel. +48 58 301 42 51/53
Fax +48 58 301 42 52

Kody CPV:

45252127-4-IA01-9 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków - projekt i budowa
09 331 200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09 332 000-5 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

DYREKTOR
Pracowni Projektowej
mgr inż. Jerzy Wojas

JWojas

Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	4
1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia	4
2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	6
2.1 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU	6
2.2 BILANS ŚCIEKÓW DOPEŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU	6
2.3 WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA.....	7
2.4 ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	10
2.5 STAN ISTNIEJĄCY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU	10
2.5.1 <i>Obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków.....</i>	<i>10</i>
2.5.2 <i>Opis procesu oczyszczania ścieków i przeróbki osadu</i>	<i>10</i>
2.5.3 <i>Rozwiązanie techniczne – wyposażenie technologiczne obiektów oczyszczalni ścieków.....</i>	<i>12</i>
2.5.3.1 <i>Punkt zlewny Ob. 1.....</i>	<i>12</i>
2.5.3.2 <i>Krata gęsta Ob. 2.....</i>	<i>12</i>
2.5.3.3 <i>Reaktor biologiczny Ob. 3.....</i>	<i>13</i>
2.5.3.4 <i>Stanowisko dmuchaw Ob. 7.....</i>	<i>14</i>
2.5.3.5 <i>Stacja mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu Ob. 6.....</i>	<i>14</i>
2.5.3.6 <i>Kanał odpływowy z oczyszczalni z Pomiarom ścieków Ob. 4.....</i>	<i>16</i>
2.5.3.7 <i>Doprowadzenie wody.....</i>	<i>16</i>
2.5.4 <i>Problemy eksploatacyjne Oczyszczalni ścieków w Lipuszu</i>	<i>16</i>
2.5.5 <i>Część elektryczna i AKPiA.....</i>	<i>16</i>
3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu.	16
Zakres robót budowlanych. Właściwości funkcjonalno – użytkowe.	16
3.1 INFORMACJE OGÓLNE	17
3.2 WYKAZ PRZEWDYWANYCH OBIEKTÓW PRZEBUDOWYWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU.....	18
3.2.1 <i>Obiekty nowoprojektowane.....</i>	<i>18</i>
3.2.2 <i>Istniejące obiekty przeznaczone do przebudowy</i>	<i>18</i>
3.2.3 <i>Istniejące obiekty przeznaczone do przebudowy</i>	<i>18</i>
3.2.4 <i>Istniejące obiekty przeznaczone do remontu.....</i>	<i>18</i>
3.2.5 <i>Obiekty / elementy pozostające bez zmian</i>	<i>18</i>
3.3 WYTYCZNE DO PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU	19
3.3.1 <i>Zaprojektowanie i wybudowanie Zbiornika ścieków dowożonych Ob. 1a.....</i>	<i>19</i>
3.3.1.1 <i>Część technologiczna.....</i>	<i>19</i>
3.3.1.2 <i>Część budowlana.....</i>	<i>21</i>

3.3.2	Zaprojektowanie i wybudowanie Stanowiska mechanicznego usuwania skratek oraz piasku Ob. 2a Przebudowa komory kraty gęstej Ob. 2	22
3.3.2.1	Roboty demontażowe	22
3.3.2.2	Część technologiczna	22
3.3.2.3	Część budowlana	23
3.3.3	Remont istniejącego Reaktora biologicznego Ob. 3	23
3.3.3.1	Roboty demontażowe	23
3.3.3.2	Część technologiczna	24
3.3.3.3	Część budowlana	30
3.3.4	Zaprojektowanie i wybudowanie dobudowy z pomieszczeniami socjalnymi Ob. 5a - Rozbudowa Budynku dyspozytorski i stanowiska pix-u Ob. 5	30
3.3.4.1	Część architektoniczna	30
3.3.5	Remont istniejącej Stacji mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu Ob. 6	32
3.3.5.1	Roboty demontażowe	32
3.3.5.2	Część technologiczna	32
3.3.6	Zaprojektowanie i wykonanie Stanowiska dmuchaw Ob. 7a - Rozbudowa Stanowiska dmuchaw Ob. 7	33
3.3.6.1	Część technologiczna	33
3.3.6.2	Część budowlana	34
3.3.7	Zaprojektowanie i wykonanie Magazynu osadu Ob. 8a – Rozbudowa Magazynu osadu Ob. 8	34
3.3.7.1	Roboty demontażowe	34
3.3.7.2	Część technologiczna	34
3.3.7.3	Część budowlana	35
3.3.8	Zaprojektowanie i wybudowanie Stacji dozowania dodatkowego źródła węgla Ob. 9	35
3.3.8.1	Część technologiczna	35
3.3.8.2	Część budowlana	36
3.3.9	Zaprojektowanie i wybudowanie nowych rurociągów międzyobiektowych zapewniających włączenie do pracy oczyszczalni nowoprojektowanych obiektów	36
3.3.9.1	Część technologiczna	36
3.3.10	Roboty z zakresu AKPiA i elektroenergetyki	37
4	Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	40
4.1	MATERIAŁY	40
4.1.1	Materiały technologiczne	41
4.1.2	Materiały do posadowienia rurociągów	42
4.1.3	Materiały konstrukcyjno – budowlane	42
4.1.4	Materiały wykończeniowe	43
4.1.5	Materiały – drogi i place	44

4.1.6	Materiały – instalacje elektryczne.....	45
4.1.7	Materiały – AKPiA.....	47
4.2	URZĄDZENIA I ARMATURA	50
4.3	SPRZĘT	51
4.4	TRANSPORT	51
4.5	SPOSÓB PROWADZENIA ROBÓT	51
4.5.1	Uwagi wstępne	52
4.5.2	Roboty przygotowawcze i towarzyszące.....	52
4.5.3	Roboty demontażowe i rozbiórkowe.....	52
4.5.4	Wykopy.....	53
4.5.5	Posadowienie i układanie międzyobektowych rurociągów technologicznych	53
4.5.6	Próby szczelności międzyobektowych rurociągów technologicznych.....	54
4.5.7	Roboty konstrukcyjno – budowlane	54
	<u>Konstrukcje stalowe</u>	56
4.5.8	Roboty murowe.....	56
4.5.9	Roboty montażowe	57
4.5.10	Roboty wykończeniowe.....	57
4.5.11	Roboty drogowe.....	59
4.5.12	Roboty elektryczne.....	61
4.5.13	Wykonanie AKPiA.....	63
4.5.14	Odtworzenie nawierzchni	67

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 „Poprawa procesu technologicznego oczyszczalni ścieków w Lipuszu wraz z przebudową i rozbudową budynku technologicznego” jest:

- Zaprojektowanie i wybudowanie nowych obiektów:
 - Zbiornika ścieków dowożonych Ob. 1a
 - Stanowiska do mechanicznego usuwania skratek oraz piasku Ob. 2a
 - Dobudowy z pomieszczeniami socjalnymi Ob. 5a
 - Stanowiska dmuchaw Ob. 7a
 - Magazynu osadu Ob. 8a

- Stacji dozowania dodatkowego źródła węgla Ob. 9
- Agregat prądotwórczy stacjonarny
- Przebudowa istniejących obiektów:
 - Krata gęsta Ob. 2 – przebudowa na Stanowisko do mechanicznego usuwania skratek oraz piasku Ob. 2a
- Rozbudowa istniejących obiektów:
 - Budynek dyspozytorni i stanowiska pix-u Ob. 5 – rozbudowa o pomieszczenia socjalne Ob. 5a
 - Stanowiska dmuchaw Ob. 7 – rozbudowa o nowe dmuchawy Ob. 7a
 - Magazynu osadu Ob. 8 – rozbudowa o Magazyn osadu Ob. 8a
- Remont istniejących obiektów:
 - Reaktora biologicznego Ob. 3:
 - Komory beztlenowej Ob. 3.1
 - Komory predenitryfikacji Ob. 3.2
 - Komór nitryfikacji Ob. 3.3
 - Komór denitryfikacji Ob. 3.4
 - Osadników końcowych Ob. 3.5
 - Komór stabilizacji tlenowej osadu Ob. 3.6
 - Filtrów żwirowych Ob. 3.7
 - Stacji odwadniania osadu i higienizacji Ob. 6
 - Docieplenie całej elewacji oczyszczalni
- Zaprojektowanie i wybudowanie nowych rurociągów międzyobiektowych zapewniających włączenie do pracy oczyszczalni nowoprojektowanych obiektów
- 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 przebudowy 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.

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 posadawienia obiektów budowlanych.

W przypadku konieczności uzyskania nowego pozwolenia wodnoprawnego Wykonawca zobowiązany jest przygotować wszelkie niezbędne dokumenty potrzebne do uzyskania w/w decyzji.

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 droga publiczna Kalisz – Sulęczyno. 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 2005r.) wynoszą:

Lp.	Przepływ	Jednostka	Sezon	Poza sezonem
-----	----------	-----------	-------	--------------

1.	Przepływ średni dobowy $Q_{\text{śrd}}$	m^3/d	300	250
2.	Przepływ maksymalny godzinowy Q_{maxh}	m^3/h	30	25
3.	Przepływ średni godzinowy $Q_{\text{śrh}}$	m^3/h	12,5	10,5
4.	Przepływ godzinowy obliczeniowy Q_{hobl}	m^3/h	19	16

Ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających (zgodnie z bilansem z 2005r.):

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Sezon	Poza sezonem
1.	BZT ₅	kgO_2/d	180	150
2.	ChZTCr	kgO_2/d	360	300
3.	Zawiesina ogólna	kg/d	210	175
4.	Azot ogólny	kgN/d	33	27,5
5.	Fosfor ogólny	kgP/d	5,4	4,5

Liczba równoważnych mieszkańców:

- w sezonie: 3 000 RLM,
- poza sezonem: 2 500 RLM.

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 ₅	mgO_2/l albo min. % redukcji	25 albo 70 ÷ 90
2.	ChZTCr	mgO_2/l albo min. % redukcji	125 albo 75

3.	Zawiesina ogólna	mg/l albo min. % redukcji	35 albo 90
4.	Azot ogólny	mgN/l	15
5.	Fosfor ogólny	mgP/l	2

- Oznaczenie pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania tlenu (BZT₅), chemicznego zapotrzebowania tlenu oznaczanego metodą dwuchromianową (ChZTCr) oraz zawiesin ogólnych – dotyczą wartości tych wskaźników w próbkach średnich dobowych,
- Oznaczenie azotu ogólnego – dotyczy średniej rocznej wartości tego wskaźnika w ściekach, obliczonej dla próbek średnich dobowych pobranych w danym roku. Dopuszcza się określenie wymogów dotyczących usuwania związków azotu na podstawie prób średnich dobowych, jeżeli można wykazać, że osiągnięty został ten sam poziom ochrony. W takim przypadku stężenie azotu ogólnego w żadnej ze średnich dobowych próbek ścieków pobranych z odpływu z reaktora biologicznego, gdy temperatura tych ścieków jest równa lub wyższa od 12oC, nie może przekroczyć 20 mg N/l. Kryterium oparte na określeniu temperatury granicznej może być zastąpione odpowiednim limitem czasowym, uwzględniającym lokalne warunki klimatyczne,
- Oznaczenie fosforu ogólnego – dotyczy średniej rocznej wartości tego wskaźnika w ściekach,
- 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 ₅	25 mgO ₂ /l	70-90
2.	ChZTCr	125 mgO ₂ /l	75
3.	Zawiesina ogólna	60mg/l	70

Gmina Lipusz posiada aktualne pozwolenie wodnoprawne OŚ.6341.20.3.2015 z dnia 20 kwietnia 2015r. ważne do 19 kwietnia 2025r, stanowiące załącznik nr II. 2 do Części informacyjnej 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 $Q_{\text{śrd}}$	m^3/d	210
2.	Przepływ maksymalny godzinowy Q_{maxh}	m^3/h	22
3.	Przepływ godzinowy obliczeniowy Q_{maxr}	m^3/r	76 650

– o najwyższym dopuszczalnym stężeniu substancji w odprowadzanych ściekach:

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń
1.	BZT ₅	mgO_2/l	25
2.	ChZT _{Cr}	mgO_2/l	125
3.	Zawiesina ogólna	mg/l	35
4.	Azot ogólny	mgN/l	15
5.	Fosfor ogólny	mgP/l	2

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 ₅	mgO_2/l	37,5
2.	ChZT _{Cr}	mgO_2/l	187,5
3.	Zawiesina ogólna	mg/l	52,5
4.	Azot ogólny	mgN/l	22,5
5.	Fosfor ogólny	mgP/l	3,0

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
- Magazyn osadu Ob. 8

2.5.2 Opis procesu oczyszczania ścieków i przeróbki osadu

Ścieki komunalne doprowadzane do oczyszczalni w pierwszej kolejności oczyszczane są mechanicznie na kratce 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, nityfikację i denityfikację 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 (mieszadła 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 zablokowane 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: $N = 6,7 \text{ kW}$

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 nityfikacji 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 mm
 - prędkość obrotowa wirnika 1400 obr/min
 - silnik N=1,25 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 nityfikacji Ob. 3.3**
 - ilość 2 szt. (po 1szt. w każdej komorze nityfikacji)
 - wydajność Q=65 m³/godz.
 - silnik N=1,80 kW

- **System wglębnego napowietrzania (dyfuzory z dyskami przeponowymi – elastomerowymi) w komorze nityfikacji Ob. 3.3**
 - ilość 160 szt. (80 szt. w każdej komorze nityfikacji)

- **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 m³/godz.
- silnik N=0,80 kW

- **System wglębnego napowietrzania (dyfuzory z dyskami przeponowymi – elastomerowymi) w komorze stabilizacji tlenowej osadu Ob. 3.6**

- ilość 40 szt. (20 szt. w każdej komorze stabilizacji tlenowej osadu)

- **Pompa zatapialna w zbiorniku wody płuczającej filtry Ob. 3.7**

- ilość 1 szt.
- wydajność Q=180 m³/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 m³/godz.
- nadciśnienie Δp=650 mbar
- obudowa dźwiękochłonna 3 szt.
- silnik N=7,5 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 m³/godz.
- silnik N=0,62 kW
- **Pompa osadu**
 - wydajność Q=4 m³/godz.
 - silnik N=1,5 kW
- **Pompa do płukania taśmy**
 - wydajność Q=6 m³/godz.
 - ciśnienie P=5 bar
 - silnik N=2,2 kW
- **Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu :**
 - z pompą do polielektrolitu N=0,30 kW
 - zbiornikiem na roztwór z mieszadłem wolnoobrotowym N=0,75 kW
- **Sprężarka tłokowa**
 - silnik N=1,5 kW
- **Przenośnik ślimakowy odwodnionych osadów**
 - wydajność Q=1,0 m³/godz.
 - silnik N=1,5kW
- **Zbiornik wapna z instalacją przeciw zbrylaniu**
 - pojemność V=0,3 m³
- **Dozownik wapna**
 - Q_{max} 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 m³/godz. wyposażoną w zawór antyskażeniowy.

2.5.4 Problemy eksploatacyjne Oczyszczalni ścieków w Lipuszu

- Oczyszczalnia ścieków w Lipuszu boryka się głównie z problemem okresowego niedostatecznego usuwania związków azotu ze ścieków surowych oraz uciążliwością odorową oczyszczalni spowodowaną niedostatecznym odwodnieniem osadów ściekowych.
- Dodatkowo obserwuje się pogorszenie pracy kraty gęstej oraz piaskownika zwłaszcza w okresie zimowym przy niższych temperaturach powietrza.

2.5.5 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, przeciwprzepięciowe, piorunochronną i AKPiA oraz oświetlenie terenu na słupach z oprawami sodowymi.

Moc zainstalowana obiektu ok. 89kW. Moc zapotrzebowana ok. 50kW. 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 posadawienia 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

- Zbiornik ścieków dowożonych Ob. 1a
- Stanowisko mechanicznego usuwania skrutek oraz piasku Ob. 2a
- Dobudowy z pomieszczeniami socjalnymi Ob. 5a
- Stanowisko dmuchaw Ob. 7a
- Magazyn osadu Ob. 8a
- Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla Ob. 9
- Agregat prądotwórczy stacjonarny
- Kontenery do wywóz osadu

3.2.2 Istniejące obiekty przeznaczone do przebudowy

- Krata gęsta Ob. 2 – przebudowa na Stanowisko do mechanicznego usuwania skrutek oraz piasku Ob. 2a

3.2.3 Istniejące obiekty przeznaczone do przebudowy

- Budynek dyspozytorski i stanowiska pax-u Ob. 5 – rozbudowa o pomieszczenia socjalne Ob. 5a
- Stanowiska dmuchaw Ob. 7 – rozbudowa o nowe dmuchawy Ob. 7a
- Magazynu osadu Ob. 8 – rozbudowa o Magazyn osadu Ob. 8a

3.2.4 Istniejące obiekty przeznaczone do remontu

- Reaktora biologicznego Ob. 3:
 - Komory beztlenowej Ob. 3.1
 - Komory predenitryfikacji Ob. 3.2
 - Komór nitryfikacji Ob. 3.3
 - Komór denitryfikacji Ob. 3.4
 - Osadników końcowych Ob. 3.5
 - Komór stabilizacji tlenowej osadu Ob. 3.6
 - Filtrów żwirowych Ob. 3.7
- Stacji odwadniania osadu i higienizacji Ob. 6

3.2.5 Obiekty / elementy pozostające bez zmian

- Punkt zlewny Ob. 1
- Pomiar ścieków Ob. 4

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 Części opisowej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

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

- Rysunku nr 2 - Schemat technologiczny Oczyszczalni ścieków w Lipuszu stanowiący załącznik nr I.2 do Części opisowej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

3.3.1 Zaprojektowanie i wybudowanie Zbiornika ścieków dowożonych Ob. 1a

3.3.1.1 Część technologiczna

Należy zaprojektować i wybudować nowy zbiornik ścieków dowożonych Ob. 1a, w celu wyrównania dopływu ładunków i ilości ścieków do oczyszczalni. Zbiornik przewiduje się zlokalizować w sąsiedztwie istniejącego Punktu zlewnego Ob. 1. Należy przewidzieć zbiornik w postaci prefabrykowanego korpusu betonowego z betonu klasy C35/45 odpornego na środowisko korozyjne ścieku surowego. Zbiornik należy wyposażyc w mieszadło mieszające oraz pompowy system opróżniania zbiornika umożliwiający dozowanie ścieków dowożonych na projektowane Stanowisko mechanicznego usuwania skratek oraz piasku Ob. 2a. Należy przewidzieć przekrycie zbiornika i dezodoryzację w celu wyeliminowania uciążliwości zapachowych. Należy przewidzieć przekrycie zbiornika płytą żelbetową wyposażoną w otwór do montażu i demontażu pompy i mieszadła. Należy przewidzieć żurawik dostosowany do masy zainstalowanych urządzeń, wykonany ze stali ocynkowanej.

Przewidywane parametry projektowanego Zbiornika ścieków dowożonych Ob. 1a:

- pojemność: min 30m³
- średnica: ~ 3,0m
- wysokość napełnienia max 6,5 z izolacją termiczną

Przewidywane urządzenia wchodzące w skład projektowanego Zbiornika ścieków dowożonych Ob. 1a:

- Mieszadło mieszające wraz z oprzyrządowaniem:
 - ilość: 1 szt.
 - moc: ~ 1,5kW
 - 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 zatapialna wraz z oprzyrządowaniem:

- ilość: 1 szt.
- wydajność: ~8,3 l/s
- moc: ~5kW
- 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 fabryką pomp.
- Żurawik z wciągarką ręczną do wyciągania mieszadła i pompy
 - ilość: 1 szt.
 - parametry techniczne: udźwig dostosowany do wagi zamontowanego mieszadła i pompy
 - materiał: stal ocynkowana
 - Aparatura kontrolno – pomiarowa – zgodnie z punktem 3.3.12.

Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie w/w urządzeń (nowa rozdzielnica zasilająca – sterująca).

Aparatura kontrolno – pomiarowa zgodnie z punktem 3.3.12.

3.3.1.2 Część budowlana

Należy przewidzieć zbiornik w postaci prefabrykowanego korpusu betonowego z betonu klasy C35/45 odpornego na środowisko korozyjne ścieku surowego, o wymaganiach ogólnych jak poniżej:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA3, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): ≤ 0,40
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN, otulina min. 35mm
- Zbiornik powinien posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Przejścia szczelne rurociągów należy wykonać jako tulejowe uszczelnione łańcuchami uszczelniającymi. Styki elementów prefabrykowanych powinny posiadać uszczelnienie systemowe. Elementy stalowe osadzone w

konstrukcji żelbetowej należy połączyć z instalacją uziemiającą. Należy przewidzieć żelbetowe przekrycie zbiornika. Pionowe izolacje zewnętrzne wykonać z modyfikowanych polimerami mas uszczelniających typu KMB lub elastycznych szlamów czy dyspersyjnych mas uszczelniających. Warstwa ochronna izolacji z folii PEHD. Izolacja pozioma z folii PEHD.

Posadowienie projektowanego Zbiornika bezpośrednio na płycie dennej na wyrównanym podłożu. Płyta denna prefabrykatu powinna być połączona ze ścianami zbiornika i posiadać odsadzki przeciwwyporowe.

Zbiornik posadowić na zagęszczonej i wyrównanej podsypce piaskowo-żwirowej zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,95$ wg Proctora.

3.3.2 Zaprojektowanie i wybudowanie Stanowiska mechanicznego usuwania skratek oraz piasku Ob. 2a Przebudowa komory kraty gęstej Ob. 2

3.3.2.1 Roboty demontażowe

Przed przystąpieniem do wykonania nowego Stanowiska mechanicznego usuwania skratek oraz piasku Ob. 2a należy zdemontować istniejącą kratę gęstą Ob. 2 oraz pozostałe elementy technologiczne. Zdemontowane urządzenia należy protokolarnie przekazać Zamawiającemu

3.3.2.2 Część technologiczna

Należy zaprojektować i wybudować Stanowisko mechanicznego usuwania skratek oraz piasku Ob. 2a, w miejsce istniejącej komory kraty gęstej i piaskownika Ob. 2. W zależności od dobranego zintegrowanego urządzenia do usuwania skratek i piasku dopuszcza się przebudowę komory w celu dostosowania jej do nowych urządzeń. Stanowisko należy zabezpieczyć przed zamarzaniem.

Przewidywane parametry nowego zintegrowanego urządzenia do usuwania skratek i piasku:

- wydajność: $\sim 50\text{m}^3/\text{h}$
- moc urządzeń: $\sim 2\text{ kW}$

Przewidywane urządzenia wchodzące w skład projektowanego Stanowiska mechanicznego usuwania skratek i piasku Ob. 2a:

- Sito

Przewiduje się, że nieoczyszczone ścieki przepływając przez sito pozbawiane będą skratek, które następnie będą płukane i odwadniane, po czym transportowane do zewnętrznego kontenera i następnie wywożone na składowisko odpadów.

– Piaskownik

Przewiduje się, że pozbawione skratek ścieki trafią do komory piaskownika, w której oddzielany będzie piasek poprzez sedymentację. Zatrzymany piasek transportowany będzie do zewnętrznego kontenera i następnie wywożony na składowisko odpadów.

Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie w/w urządzeń.

Urządzenie do mechanicznego usuwania skratek i piasku należy dostarczyć z autonomiczną skrzynką zasilającą – sterowniczą i instalacją siłowo sterowniczą oraz sterownik PLC 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.przebieciową. . Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

3.3.2.3 Część budowlana

Przed wykonaniem robót budowlanych należy powierzchnie betonowe wypiąskować. Występujące rysy w elementach żelbetowych rozkuć i reprofilować, w razie potrzeby dokonać iniekcji dla ochrony zbrojenia. Do reprofiliacji stosować materiały typu PCC. Powinny one być dopuszczone do stosowania w obiektach oczyszczalni ścieków. Powłoki ochronne od strony ścieków wykonać szpachlą mineralną modyfikowaną żywicami syntetycznymi. W przypadku rozszczelnienia styków elementów, dylatacji itp. uszczelnić rozwiązaniem systemowym z użyciem klejonej taśmy hypalonowej. Pionowe izolacje zewnętrzne wykonać z modyfikowanych polimerami mas uszczelniających typu KMB lub elastycznych szlamów czy dyspersyjnych mas uszczelniających. Warstwa ochronna izolacji z folii PEHD.

Przejścia szczelne rurociągów należy wykonać jako tulejowe ze stali nierdzewnej AISI 316L.

3.3.3 Remont istniejącego Reaktora biologicznego Ob. 3

3.3.3.1 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.),
- pompy recyrkulacyjne zatapialne w komorach nitryfikacji Ob. 3.3 (2 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 płuczacej filtry Ob. 3.7 (1 szt.).

Dodatkowo należy zdemontować sprzęt pomiarowy (tlenomierz, gęstościomierz, pehametr, przepływomierz na wejściu i wyjściu).

Zdemontowane urządzenia i elementy należy protokolarnie przekazać Zamawiającemu.

3.3.3.2 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 biogenych wynikające z charakterystyki ścieków dopływających do oczyszczalni, przewiduje się zwiększenie strefy denitryfikacji. W celu wydłużenia strefy denitryfikacji przewiduje się w komorze nitryfikacji Ob. 3.3 montaż mieszadła oraz dostosowanie istniejącego systemu napowietrzania do nowych potrzeb. Przewiduje się, że do stworzenia dodatkowych warunków niedotlenionych w komorze nitryfikacji powinna być możliwość wyłączenia napowietrzania w części komory nitryfikacji, tak aby uzyskać warunki niedotlenione w max. 50% łącznej objętości komór nitryfikacji i denitryfikacji. W przypadku zmiany jakości ścieków dopływających powinna być możliwość przywrócenia warunków tlenowych w całej objętości komory nitryfikacji poprzez włączenie napowietrzania na całej jej powierzchni. Dodatkowo przewiduje się zastosowanie dodatkowego źródła węgla organicznego, w celu umożliwienia usuwania związków azotu (patrz punkt 3.3.8).

Ponadto przewiduje się montaż zasuw z napędem elektrycznym na rurociągach osadu nadmiernego, w celu optymalizacji sterowania odprowadzeniem osadu. Przewiduje się także przykrycie reaktora biologicznego (komory nitryfikacji Ob. 3.3, komory denitryfikacji Ob. 3.4). Przekrycie powinno umożliwiać demontaż urządzeń technologicznych.

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 recyrkulacyjna zatapialna wraz z oprzyrządowaniem w komorze nitryfikacji Ob. 3.3**

- ilość: 2 szt. (po 1szt. w każdej komorze nitryfikacji)
- 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 fabryką pomp.

- **Mieszadło mieszające wraz z oprzyrządowaniem w komorze denitryfikacji Ob. 3.4**

- ilość 2 szt. (po 1szt. w każdej komorze denitryfikacji)
- 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 fabryką 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 fabryką pomp.

- **Mieszadło mieszające wraz z oprzyrządowaniem w komorze nityfikacji Ob. 3.3**

- ilość 2 szt. (po 1szt. w każdej komorze nityfikacji)
- parametry techniczne: moc: ~1,5kW

- 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.

- **Żurawik z wciągarką ręczną do obsługi mieszadła w komorze nityfikacji Ob. 3.3**
 - ilość: 2 szt. (po 1szt. do każdego mieszadła)
 - parametry techniczne: udźwig dostosowany do wagi zamontowanego mieszadła
 - materiał: stal ocynkowana

- **Zasuwa z napędem elektrycznym z kartą komunikacyjną (MODBUS) na rurociągach osadu nadmiernego Ø75x4,5 PE**
 - ilość: 2 szt.

- **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 MODBUS. Wymaga się, aby skrzynka zasilająca – sterownicza posiadała obudowę odporną na działanie czynników atmosferycznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym, szczelność IP55 oraz ochronę p.przebieciową obwodów siłowych i AKPiA. Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

Aparatura kontrolno – pomiarowa zgodnie wytycznymi w punkcie 3.3.12.

3.3.3.3 Część budowlana

Przewiduje się przekrycie komór reaktora (komory nityfikacji Ob. 3.3, komory denityfikacji Ob. 3.4) w postaci zadaszenia wykonanego z laminatu poliestrowo - szklanego z ociepleniem pianką poliuretanową. Oparcie stanowić powinny ściany komór. Pokrycie w kolorze zielonym (dopasowanym do koloru dachu istniejącego budynku Ob. 5 i 6). Dobór elementów pokrycia przez producenta. Przekrycie powinno być wyposażone w otwierane włązy umożliwiające demontaż urządzeń technologicznych.

Przed wykonaniem robót budowlanych należy powierzchnie betonowe wypiaskować. Występujące rysy w elementach żelbetowych rozkuć i reprofilować, w razie potrzeby dokonać iniekcji dla ochrony zbrojenia. Do reprofiliacji stosować materiały typu PCC. Powinny one być dopuszczone do stosowania w obiektach oczyszczalni ścieków. Powłoki ochronne od strony ścieków wykonać szpachlą mineralną modyfikowaną żywicami syntetycznymi. W przypadku rozszczelnienia styków elementów, dylatacji itp. uszczelnić rozwiązaniem systemowym z użyciem klejonej taśmy hypalonowej. Pionowe izolacje zewnętrzne wykonać z modyfikowanych polimerami mas uszczelniających typu KMB lub elastycznych szlamów czy dyspersyjnych mas uszczelniających. Warstwa ochronna izolacji z folii PEHD. W celu ograniczenia schładzania ścieków całość elewacji wymienić na nową z wełny mineralnej lub płyt styropianowych o gr min 14 cm.

3.3.4 Zaprojektowanie i wybudowanie dobudowy z pomieszczeniami socjalnymi Ob. 5a - Rozbudowa Budynku dyspozytorni i stanowiska pix-u Ob. 5.

Należy zaprojektować i wykonać rozbudowę Budynku dyspozytorni i stanowiska pix-u Ob. 5. o pomieszczenia socjalne dla obsługi oczyszczalni Ob. 5a, dostosowane do obowiązujących przepisów i wymagań BHP.

Przewidywane wymiary dobudowanej części budynku z pomieszczeniami socjalnymi Ob. 5a:

- szerokość: ~5,0m
- długość: ~6,5m

3.3.4.1 Część architektoniczna

Budynek 5a powinna stanowić kontynuację architektoniczną istniejącego budynku 5 i 6. Należy wykonać go z materiałów analogicznych zastosowanych w dotychczasowych budynkach. Nowy budynek powinien być oddylatowany od dotychczasowych. Posadowienie budynku 5a bezpośrednio na żelbetowych ławach fundamentowych. Ściany murowane z elementów drobnowymiarowych., ocieplony wełną mineralną lub płytą styropianową o grubości min 14 cm

Więźba dachowa drewniana kryta blachodachówką docieplona wełną mineralną o grubości min 30 cm.

Połączenie ścian części dobudowanej ze ścianami istniejącego budynku należy uszczelnić kitem trwale plastycznym.

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.

Posadzki - Naprawione posadzki poprzez uzupełnienie ubytków powinny spełniać poniższe wymagania:

Konstrukcja podłogi musi być wykonana z takich materiałów, które odpowiadają założonym wymaganiom techniczno-użytkowym i nie wywierają negatywnego wpływu na jej trwałość oraz warunki użytkowania i bezpieczeństwa użytkownika.

Konstrukcja podłóg układanych na podłożu gruntowym musi zapewniać ochronę przed wilgocią oraz wymaganą izolacyjność cieplną.

Konstrukcje podłóg o podwyższonych wymaganiach odporności na wpływy mechaniczne należy układać na podkładzie zbrojonym o wymaganej wytrzymałości.

W konstrukcjach podłóg należy wykonać szczeliny dylatacyjne o charakterze izolacyjnym i przeciwskurczowym.

Szczeliny dylatacyjne muszą być wykonane w miejscach, w których zachodzi konieczność wyeliminowania wpływu rozszerzalności cieplnej i pęcznienia materiałów posadzki.

Szczeliny izolacyjne muszą być wykonane dla oddzielenia podłogi od innych elementów konstrukcji budynku (ścian, słupów, fundamentów urządzeń) oraz w miejscach zmiany grubości podkładu i zmiany typu konstrukcji podłogi.

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 obiektu 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

3.3.5 Remont istniejącej Stacji mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu Ob. 6

3.3.5.1 Roboty demontażowe

Przed przystąpieniem do remontu istniejącej Stacji mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu Ob. 6 należy zdemontować istniejące urządzenia, przewidziane do wymiany:

- prasa odwadnianie osadu (1 kpl.)
- Pompa osadu
- Pompa do płukania taśmy
- Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu
- Sprężarka tłokowa
- Przenośnik ślimakowy odwodnionych osadów

Należy również zdemontować istniejący przenośnik ślimakowy transportujący odwodniony osad na zewnątrz budynku.

Zdemontowane urządzenia należy protokolarnie przekazać Zamawiającemu.

3.3.5.2 Część technologiczna

W miejsce zdemontowanych urządzeń, przewiduje się zainstalowanie nowych urządzeń do odwadniania i higienizacji osadu, w celu zwiększenia stopnia odwadniania osadu. Urządzenie do odwadniania osadu powinno zapewnić min 18 stopień odwodnienia osadu.

Przewidywane urządzenia do odwadniania i higienizacji osadu:

- **Prasa do odwodnienia osadu**
 - ilość 1 kpl.
 - parametry techniczne: zgodne z parametrami pracującego urządzenia

- **Pompa osadu**
 - parametry techniczne: zgodne z parametrami pracującego urządzenia
- **Pompa do płukania taśmy**
 - parametry techniczne: zgodne z parametrami pracującego urządzenia
- **Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu :**
 - parametry techniczne: zgodne z parametrami pracującego urządzenia
- **Sprężarka tłokowa**
 - parametry techniczne: zgodne z parametrami pracującego urządzenia
- **Przenośnik ślimakowy odwodnionych osadów (ogrzewany)**
 - parametry techniczne: Dane techniczne należy dobrać na etapie projektowania
 - materiał: stal nierdzewna min. AISI 304

Należy przewidzieć przenośnik ślimakowy umożliwiający zrzut osadu w dwóch punktach:

- na przyczepę ciągnikową szybem zsywowym, w przypadku bezpośredniego odbioru i wywozu poza teren oczyszczalni do wykorzystania rolniczego lub na wysypisko odpadów stałych (przewiduje się zamknięcie szybu zsywowego za pomocą wysuwanej zastawki),
- do Magazynu osadu Ob. 8 i 8a (przewiduje się, że wylot transportera zakończony będzie szybem zrzutowym osadu do kontenera oraz rękawem kierującym osad do obrotowego przenośnika taśmowego).

Po zakończonych robotach technologicznych należy przewidzieć naprawę wszelkich uszkodzeń powstałych podczas wykonywania tych robót oraz wykonać glazurę na całej powierzchni ścian pomieszczenia.

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 MODBUS. Wymaga się, aby skrzynka zasilająca – sterownicza posiadała obudowę odporną na działanie czynników atmosferycznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym, szczelność IP55 oraz ochronę p.przebieciową obwodów siłowych i AKPiA. Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

3.3.6 Zaprojektowanie i wykonanie Stanowiska dmuchaw Ob. 7a - Rozbudowa Stanowiska dmuchaw Ob. 7.

3.3.6.1 Część technologiczna

W sąsiedztwie istniejącego Stanowiska dmuchaw Ob. 7 należy przewidzieć Stanowisko dmuchaw na potrzeby komór stabilizacji tlenowej osadu Ob. 7a, składające się z dwóch nowych dmuchaw (w tym jednej rezerwowej)

dostarczających powietrze do Komór stabilizacji tlenowej osadu Ob. 3.6, zapewniających pełną stabilizację tlenową osadu. Należy przewidzieć odpowiednią armaturę.

Przewidywane urządzenia na Stanowisku dmuchaw na potrzeby Komór stabilizacji tlenowej osadu Ob. 7a:

- Dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej
 - ilość: 3 szt. (w tym jedna rezerwowa)
 - wydajność $Q = 80\text{m}^3/\text{h}$
 - spręż: 650mbar
 - moc: $\sim 4,0\text{kW}$

Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie w/w urządzeń.

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

3.3.6.2 Część budowlana

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

3.3.7 Zaprojektowanie i wykonanie Magazynu osadu Ob. 8a – Rozbudowa Magazynu osadu Ob. 8

3.3.7.1 Roboty demontażowe

Przed przystąpieniem do rozbudowy istniejącego Magazynu osadu Ob. 8 należy rozebrać istniejącą kostkę betonową w miejscu przewidywanej lokalizacji nowego Magazynu osadu Ob. 8a.

Zdemontowane elementy należy protokolarnie przekazać Zamawiającemu.

3.3.7.2 Część technologiczna

Należy zaprojektować i wykonać rozbudowę istniejącego Magazynu osadu Ob. 8 o nową powierzchnię magazynową. Przewiduje się, że powierzchnia projektowanego Magazynu osadu Ob. 8a będzie porównywalna do powierzchni istniejącego Magazynu osadu Ob. 8. Przewidywana łączna powierzchnia magazynu po rozbudowie wynosi 120m^2 . Nowy Magazyn osadu Ob. 8a należy dostosować do istniejącego magazynu. Należy

przewidzieć betonowy plac o spadku w kierunku istniejącego wpustu, celem odprowadzania odcieków. Plac powinien być ogrodzony obrzeżem betonowym na wzór istniejącego. Należy zachować spadek przekrycia zgodny z istniejącym zadaszeniem. Istniejące zadaszenie należy połączyć z projektowanym zadaszeniem zapewniając szczelność połączenia. Konstrukcja zadaszenia oraz przekrycie projektowanego Magazynu osadu powinna być dostosowana do istniejącego rozwiązania.

Przewidywane wymiary projektowanego Magazynu osadu Ob. 8a:

- Szerokość: ~ 6m
- Długość: ~ 10m.

Przewiduje się, że ze Stacji odwadniania i higienizacji osadu Ob. 6, osad odwodniony i po higienizacji transportowany będzie nowym przenośnikiem ślimakowym i odprowadzany poprzez szyb zrzutowy i rękaw kierujący do obrotowego przenośnika taśmowego, którym odprowadzany będzie osad na odkład do Magazynu osadu Ob. 8 i 8a. a następnie za pomocą kontenerów wywożony poza oczyszczalnię.

Przewidywane urządzenia:

- **Przenośnik taśmowy jezdny**
 - parametry techniczne: Dane techniczne należy dobrać na etapie projektowa
- **2 Kontenery do wywozu osadu ściekowego**
 - parametry techniczne: min 10m³ szczelnie zamknięte z stali odpornej na osad ściekowy

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

3.3.7.3 Część budowlana

Fundamenty i płytę składowania osadu wykonać żelbetowe z betonu C30/37 XC4 XF1 XA1 XM2, zbrojone stalą AIIIIN, posadowić na poduszce żwirowo-piaskowej zagęszczonej do $I_s > 0,97$, po usunięciu gruntów nienośnych. Konstrukcja wiaty ze stali S235. Pokrycie blachą fałdową powlekaną. Konstrukcja ocynkowana i zabezpieczona farbami stosowanymi na powierzchnie ocynkowane w oczyszczalniach ścieków. Ostonić całość ścian bocznych magazynu osadu blachą.

3.3.8 Zaprojektowanie i wybudowanie Stacji dozowania dodatkowego źródła węgla Ob. 9

3.3.8.1 Część technologiczna

Ze względu na ograniczone możliwości usuwania związków azotu wynikające z charakterystyki ścieków dopływających do oczyszczalni należy przewidzieć możliwość dozowania do Reaktora biologicznego Ob. 3

zewnętrznego źródła węgla organicznego w postaci np. metanolu. W tym celu przewiduje się stację magazynowania i dozowania węgla organicznego Ob. 9.

Dane techniczne stacji należy dobrać na etapie projektowania po szczegółowym bilansie.

Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie w/w urządzeń.

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

3.3.8.2 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.

3.3.9 Zaprojektowanie i wybudowanie nowych rurociągów między obiektowych zapewniających włączenie do pracy oczyszczalni nowoprojektowanych obiektów

3.3.9.1 Część technologiczna

- Rurociąg ścieków surowych z istniejącego Punktu zlewnego Ob. 1 do projektowanego Zbiornika ścieków dowożonych Ob. 1a
- Rurociąg tłoczny ścieków surowych z projektowanego Zbiornika ścieków dowożonych Ob. 1a do projektowanego Stanowiska mechanicznego usuwania skratek i piasku Ob. 2a
- Rurociąg doprowadzający sprężone powietrze ze nowego Stanowiska dmuchaw Ob. 7a do Komór stabilizacji tlenowej osadu Ob. 3.6
- Rurociąg dodatkowego źródła węgla ze Stacji dozowania dodatkowego źródła węgla Ob. 9 do Reaktora biologicznego Ob. 3.

Należy zaprojektować i wybudować wszystkie inne międzyobiektywne rurociągi technologiczne niezbędne do prawidłowej pracy Oczyszczalni ścieków, zapewniając włączenie do pracy oczyszczalni nowoprojektowane obiekty.

Średnice, długości rurociągów i grubości ścianek rurociągów należy dobrać na etapie projektowania. Grubość ścianek i materiał rurociągów należy dobrać odpowiednio do medium, warunków hydraulicznych oraz do posadowienia rurociągów.

Międzyobiektywne rurociągi technologiczne należy wykonać z poniższych materiałów:

- Rurociągi sprężonego powietrza : stal nierdzewna min. AISI 304
- Rurociągi ścieków grawitacyjne: PCV lite, PEHD
- Rurociągi ścieków ciśnieniowe: PEHD, stal nierdzewna min. AISI 304
- Rurociągi osadu: PEHD, stal nierdzewna min. AISI 304

Trasy rurociągów należy tak zaprojektować, aby nie dochodziło do kolizji z istniejącym uzbrojeniem. Jeśli będzie to niemożliwe należy przewidzieć przebudowę istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji.

Przewiduje się zabezpieczyć przed przemarzaniem rurociągi napowietrzne (nie dotyczy rurociągów sprężonego powietrza) i ułożone poniżej głębokości przemarzania gruntu.

Na rurociągach, na których zainstalowana jest armatura należy przewidzieć spusty.

Przejścia rurociągów przez ściany należy wykonać jako tulejowe ze stali nierdzewnej min. AISI 316 uszczelnione łańcuchem.

Należy wyposażyć instalacje rurowe metalowe i konstrukcje metalowe w zaciski uziemiające oraz zapewnić ciągłość galwaniczną na połączeniach kołnierzowych i skręcanych.

3.3.10 Roboty z zakresu AKPiA i elektroenergetyki

- W ramach przebudowy Oczyszczalni ścieków w Lipuszu w zakresie elektroenergetyki należy:
 - zmodernizować rozdzielnicę główną obiektu o wymianę ręcznego przełącznika zasilania podstawowego na rezerwowe z agregatu prądotwórczego przewoźnego na układ SZR jawny;
 - dobudować dodatkową szafę do zasilania nowoprojektowanych urządzeń z wyposażeniem łączeniowo – zabezpieczeniowym nowoprojektowanych odbiorów;
 - ustawić w pobliżu budynku Ob. 5 nowoprojektowany automatyczny agregat prądotwórczy w obudowie szczelnej wyciszonej 100kVA, 0,4kV, 72db;
 - wykonać instalację kablowe odbiorcze nowoprojektowanych odbiorów z ochroną od porażeń i przeciwprzepięciową;
 - powiększone obiekty należy wyposażyć w instalacje ogólne: oświetlenia, gniazd wtyczkowych, piorunochronną itp.;
 - włączyć wymagania z zakresu sterowania i automatyki do istniejącego systemu AKPiA;
 - należy wykonać mikroinstalację fotowoltaiczną o mocy ok. 20160Wp Ob. 8 i 8a, z bezpośrednim włączeniem do sieci elektrycznej w ramach zgłoszenia do gestora sieci. Wstępne ustalenia nie są wymagane.

Montaż instalacji PV projektuje się na konstrukcji wsporczej firmy REMOR lub innej. System TF-59 jednopodporowy wbijany w ziemię. Materiały konstrukcji: ocynkowana stal, aluminium. Układ paneli: poziomy (4 rzędy). Długość jednego zestawu: do 18m. Kąt nachylenia: 36°. Założenia dotyczące obciążenia: zgodnie z normami europejskimi, odpowiednio do lokalnych specyfikacji.

Obliczenia wykonano dla ogniwi:

Ogniwa polikrystaliczne YL 280 P-35b, Yingli Solar.

Wymiary: 1970(L)*990(W)*50(H)Mm; Waga: 26kg.

$Q=72\text{szt} \times 26\text{kg}=1872\text{kg}$.

Opis instalacji elektrycznej.

Od inwertera do RG ułożyć w rurze ochronnej kabel YKY5x16mm². Na konstrukcji wsporczej łańcuchów ABCD projektuje się montaż inwertera TRIO- 20.0-TL-OUTD-S2X-400 lub innego.

Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja fotowoltaiczna o mocy $P_z=72\text{szt} \times 280\text{Wp}=20160\text{Wp}$ zostanie zainstalowana na konstrukcji wsporczej w układzie czterech łańcuchów A, B, C i D. W każdym łańcuchu projektuje się 18 ogniw fotowoltaicznych YL 280 P-35b, Yingli Solar lub innych.

Ogniwa będą montowane pod kątem 36°.

Łańcuchy będą podłączone do inwertera TRIO-20.0 TL-OUTD-S2X-400- firmy POWER ONE lub innego . Przewody łączące sekcje dostarczy producent ogniw fotowoltaicznych. Prognoza roczna produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,16kWp wyniesie 19000kWh.

Dane techniczne instalacji PV:

- Moc zainstalowana PV - 20,16kWp
- Moc inwerterów - 20,0kW
- Powierzchnia PV - 140 m²
- Roczna produkcji energii - 18000kWh
- Sprawność - 95%
- Roczna wydajność: - 893kWh / kWp

Instalację projektuje się w oparciu o moduł fotowoltaiczny YL 280 P-35b, Yingli Solar lub inny o mocy 280W. Moduły wykonane są w technologii polikrystalicznej o sprawności 14,4%.

- W ramach przebudowy Oczyszczalni ścieków w Lipuszu w zakresie AKPiA należy:
 - wyposażyć Komory stabilizacji tlenowej w tlenomierze i pomiar poziomu,
 - wymienić sprzęt pomiarowy (tlenomierze, gęstościomierze, pehametr, przepływomierz na wejściu, wyjściu i przepływ osadu nadmiernego do KST),
 - zmodyfikować oprogramowanie sterownika PLC w dostosowaniu do przebudowy oczyszczalni ścieków,
 - zmodyfikować i rozszerzyć aplikację SCADA

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.

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 – reaktor biologiczny	2	Sonda optyczna LDO	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, długość kabla sondy 7 m, osprzęty montażowy
2	Koncentracja tlenu rozpuszczonego – komora KST	2	Sonda optyczna LDO	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, długość kabla sondy 7 m, osprzęty montażowy
3	Gęstość osadu – reaktor biologiczny	2	Sonda optyczna	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, długość kabla sondy 7 m, osprzęty montażowy
4	Pomiar pH – reaktor biologiczny	1	Sonda	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, długość kabla sondy 7 m, osprzęty montażowy
5	Sonda poziomu – komora KST	2	Sonda ultradźwiękowa	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, długość kabla sondy 7 m, osprzęty montażowy
6	Sonda poziomu – zbiornik ścieków dowożonych	1	Sonda ultradźwiękowa	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, długość kabla sondy 7 m, osprzęty montażowy
7	Przepływomierz	1	Przepływomierz	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna

	– przepływ na wejściu		elektromagnetyczny	MODBUS obudowa polowa, osprzęty montażowy
8	Przepływomierz – przepływ na wyjściu	1	Sonda ultradźwiękowa	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa, długość kabla sondy 7 m, osprzęty montażowy
9	Przepływomierz – przepływ osadu nadmiernego do KST	1	Przepływomierz elektromagnetyczny	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa rozdzielna, osprzęty montażowy
	Sonda do pomiaru azotanów	1	Sonda	Zasilanie 24V DC, Karta komunikacyjna MODBUS obudowa polowa rozdzielna, osprzęty montażowy

Inne pomiary 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 zabezpieczenie 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/m² 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 wjazdowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetonowych 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 żłazowe 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
- pokrywy i zamknięcia włazowe ze stali kwasoodpornej 304L oraz wyroby drobne
- taśma dylatacyjna PCV
- taśma bentonitowa
- taśmy uszczelniające z wkładką KAB Betomax lub równoważne
- papa izolacyjna asfaltowa
- 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
- ażurowe kraty płyt pomostowych z tworzywa kompozytowego
- płyty z polistyrenu ekstrudowanego XPS wg PN-EN 13164:2003/A1:2005/AC:2006
- drzwi stalowe, ocieplane
- zestaw farb antykorozyjnych epoksydowych wg ISO 12944-5
- cement, wapno, piasek, woda, zaprawy budowlane zwykłe, zaprawy szpachlowe
- wsporniki i podwieszenia systemowe
- obróbki z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej
- zaprawa klejowa do styropianu, systemowa
- tynk mineralny cienkowarstwowy systemowy
- prefabrykowane odwodnienie liniowe
- tulejowe przejścia ze stali nierdzewnej min. AISI 316L, szczelne

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

- Suche mieszanki tynkarskie

Suche mieszanki tynkarskie zgodne z PN-B-10109:1998.

- Masy tynkarskie
- Zaprawa podposadzkowa
- Izolacja przeciw wodna

Izolacja przeciwwodna na bazie bezspoinowych powłok hydroizolacyjnych (półpłynna folia izolacyjna).

- Płytki podłogowe typu „gres”

Płytki ceramiczne typu „gres techniczny”, o nasiąkliwości wodnej $E \leq 0,5\%$, wytrzymałość na zginanie min 35 N/mm^2 , odporność na ścieranie wgłębne – max 175 mm^3 materiału startego, zgodne z wymaganiami PN-ISO 13006:2001 dla grupy BI_a. Płytki posadzek przeciwpoślizgowe.

- Płytki ceramiczne ściennie typu „glazura”

Płytki ceramiczne ściennie, o nasiąkliwości wodnej $E > 10\%$, zgodne z wymaganiami PN-ISO 13006:2001 (załącznik L) dla grupy BIII GL, szkliwione.

- 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, zawiesia, 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
- płyt typu IOMB

4.1.6 Materiały – instalacje elektryczne

- Rozdzielnice

Rozdzielnica główna oczyszczalni ścieków będzie wykorzystana do zasilania:

- rozdzielnic obiektowych zasilających poszczególne obiekty technologiczne,
- podrozdzielnic pomocniczych n.p. 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 podrozdzielnice, 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 napięciu 1kV. Przekrój żył dobrany do obciążenia. Przekrój minimalny 2,5 mm².

- kable elektroenergetyczne specjalne z żyłami miedzianymi ekranowane na napięcie 1kV pomiędzy falownikami i urządzeniami łagodnego startu a silnikami. Przekrój minimalny 2,5 mm².
- 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 mm². 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 mm² do zasilania odbiorów i gniazd remontowych, a 1,5 mm² dla instalacji oświetleniowej

- Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny, tj. wyłączniki, gniazda wtyczkowe i puszki rozgałęźne 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

Rozbudowywana 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 (armatury):

-Czujnik:

- 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):

- 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.

Pomiar poziomu - metoda pomiarowa: ultradźwiękowa

- Wymagania ogólne: wersja rozdzielna: przetwornik + czujnik
- Czujnik:
 - zakres pomiarowy: 6 [m], max strefa martwa 30cm,
 - parametry procesowe: -40...80°C, 4bar,
 - stopień ochrony: IP68, czujnik całkowicie spawany,
 - opcje dodatkowe: samooczyszczanie, pamięć danych czujnika.
- Przetwornik:
 - zasilanie: 90-253V AC lub 24V DC,
 - karta komunikacyjna MODBUS,
 - wyświetlacz: 6-wierszowy, możliwość wyświetlenia krzywej obwiedni echa,
 - obsługa: menu w języku polskim, przyciski umieszczone na obudowie,
 - opcje dodatkowe: automatyczny system wykrywania typu podłączonej sondy,
- Armatura montażowa: wysięgnik, uchwyt montażowy dla obudowy obiektowej, wykonane z stali kwasoodpornej.

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 skręconych 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.przebiegową 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 międzyobiektowych 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 wąskoprzestrzenne 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 deskowań 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 Posadowienie i układanie międzyobiektywnych rurociągów technologicznych

Rury należy układać w suchym wykopie, na odpowiednio przygotowanym podłożu, zgodnie z zaleceniami producenta rur i odpowiednimi przepisami.

Należy uzyskać właściwe zagęszczenie gruntu w tzw. pachach rurociągu oraz nad rurą zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.

4.5.6 Próby szczelności międzyobiektywnych rurociągów technologicznych

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej - obsypki należy przeprowadzić wymagane przepisami próby.

Próby szczelności rurociągów ciśnieniowych:

Próby ciśnieniowe rurociągów wykonać zgodnie z normą PN-97/B-10725, (Przewody zewnętrzne). Próbę rurociągu tłoczego, wodociągu wykonać na ciśnienie równe 1 MPa.

Płukanie i czyszczenie rurociągów tłocznych:

Na zakończenie próby hydraulicznej rurociąg tłoczny powinien być dokładnie płukany czystą wodą w celu usunięcia luźnych materiałów wewnątrz rur.

Próby szczelności dla kanałów grawitacyjnych:

Po zamontowaniu kanałów i pozostawieniu odkrytych złączy należy przeprowadzić próbę szczelności.

Próby szczelności powinny obejmować eksfiltrację i infiltrację tj. napełnienie odcinka kanału i studzienek wodą i obserwację:

- ubytek wody musi być zgodny z normą;
- infiltracja wód gruntowych do kanału musi wynosić 0,0.

Próby należy wykonać wg instrukcji producenta rur oraz zgodnie z PN-EN 10753:1998 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

4.5.7 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-IIIIN. 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 sztywne 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 niezmiennosć kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania,

Roboty betoniarskie 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.

4.5.8 Roboty murowe

Roboty murowe w ramach Kontraktu obejmują:

- Rozbudowę Budynku dyspozytorski i stanowiska pix-u o pomieszczenia socjalne.

Podczas wykonywanych robót murowych 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.

Ściany murowane wykonać z elementów ceramicznych lub bloczków betonowych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny wynosić: dla spoin poziomych +5 i -2 mm, a dla spoin pionowych ± 5 mm.

4.5.9 Roboty montażowe

Roboty montażowe w ramach Kontraktu obejmują:

- Montaż przekrycia Reaktora biologicznego
- Montaż okien i drzwi (w dobudowie do istniejącego Budynku dyspozytorski i stanowiska pix-u Ob. 5a)

Podczas wykonywanych robót montażowych 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.

Okna i drzwi

Wykonawca winien zastosować okna i drzwi o typach i wymiarach zgodnych z wymaganiami Zamawiającego, odpowiadające wymaganiom odpowiednich norm lub posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Okna i drzwi powinny być wysokiej jakości, solidnie wykonane i powinny zostać zatwierdzone przez Zamawiającego. Okna wyposażone w nawiewniki higrosterowne.

Uszczelnienie okien i drzwi:

- nie powinno kurczyć się, wypaczać ani przyklejać do powierzchni przesuwanych lub zamykanych,
- powinno być odporne na starzenie wskutek warunków pogodowych.

4.5.10 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,
- wykonanie posadzek,
- Malowanie ścian i sufitów,
- Wymiana / naprawa rynien
- Naprawa, czyszczenie, malowanie elewacji
- 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.

Posadzki - Naprawione posadzki poprzez uzupełnienie ubytków powinny spełniać poniższe wymagania:

Konstrukcja podłogi musi być wykonana z takich materiałów, które odpowiadają założonym wymaganiom techniczno-użytkowym i nie wywierają negatywnego wpływu na jej trwałość oraz warunki użytkowania i bezpieczeństwa użytkownika.

Konstrukcja podłóg układanych na podłożu gruntowym musi zapewniać ochronę przed wilgocią oraz wymaganą izolacyjność cieplną.

Konstrukcje podłóg o podwyższonych wymaganiach odporności na wpływy mechaniczne należy układać na podkładzie zbrojonym o wymaganej wytrzymałości.

W konstrukcjach podłóg należy wykonać szczeliny dylatacyjne o charakterze izolacyjnym i przeciwskurczowym.

Szczeliny dylatacyjne muszą być wykonane w miejscach, w których zachodzi konieczność wyeliminowania wpływu rozszerzalności cieplnej i pęcznienia materiałów posadzki.

Szczeliny izolacyjne muszą być wykonane dla oddzielenia podłogi od innych elementów konstrukcji budynku (ścian, słupów, fundamentów urządzeń) oraz w miejscach zmiany grubości podkładu i zmiany typu konstrukcji podłogi.

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

4.5.11 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 ± 10 mm na każde 100 m ustawionego krawężnika. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi ± 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 spoistych 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, tłuczniem 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 ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża, odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża może wynosić ± 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 ≤ 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.

4.5.12 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 $\Delta I_n \leq 30\text{mA}$ a dla zbiorników obniżone napięcie $U_n \leq 24\text{V}$.

Ochrona przeciwprzebieciowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy zapewnić ochronę urządzeń przed przebieciami atmosferycznymi i łączeniowymi. Ochronę należy wykonać jako dwustopniową, stosując odgromniki i ochronniki przeciwprzebieciowe typu 1,2,3 i poprawne wykonanie ekwipotencjalizacji. Odgromniki powinny zapewniać podstawową ochronę przed wszelkiego rodzaju przebieciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przebieciami atmosferycznymi. Ochronniki przeciwprzebieciowe 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. $F\phi 8/\text{Zn}$, uziomy $FP25 \times 4/\text{Zn}$. 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 $LgY\dot{z}o 25\text{mm}^2$ przy pomocy końcówek. Uziom należy połączyć do szyny wyrównania potencjałów, rezystancja uziemienia mierzona w tym punkcie nie powinna przekraczać wartości 10Ω . 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 35mm². 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 puszczenia 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 podwieszów. 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

Dostarczona 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 przekaźników 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.

4.5.13 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.

- Pomiar 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.
- Pomiar parametrów sieci elektroenergetycznej na zasilaniu rozdzielni głównej (napięcia, prądu, 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 urządzeń 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 :
- bezuderzeniowe 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.

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 skrzynekach 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 przedmontażowe

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 pomontażowe

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)

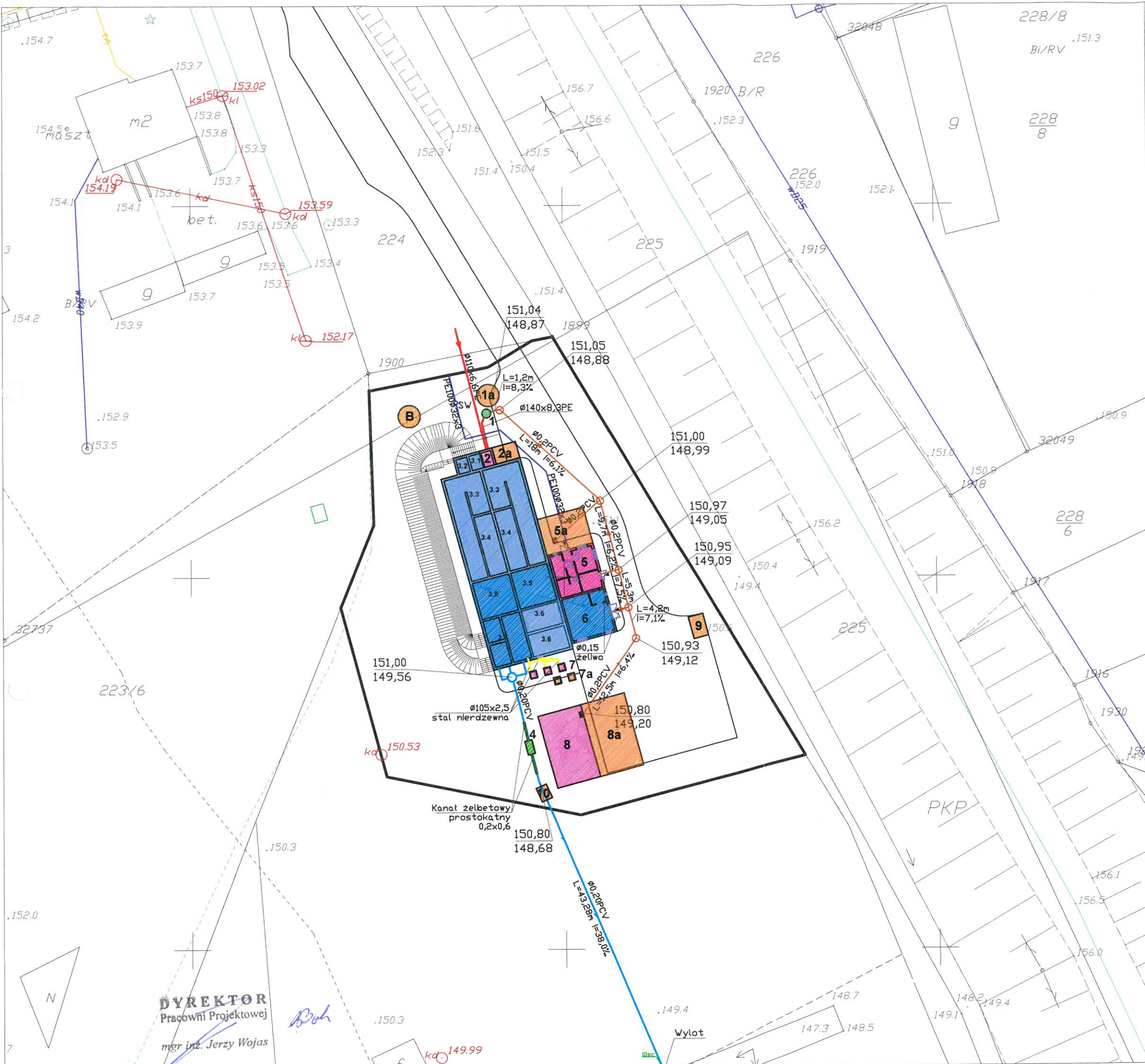
W czasie rozruchu technologicznego (z udziałem mediów) branża AKPiA współpracuje z rozruchem technologicznym w celu doprowadzenia całego obiektu do normalnej pracy. W tym czasie sprawdza się w warunkach roboczych działanie pomiarów, sterowań, regulacji i zabezpieczeń w celu znalezienia i usunięcia ewentualnych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

Zakres inspekcji robót zanikających ulegających zakryciu

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

4.5.14 Odtworzenie nawierzchni

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



LEGENDA

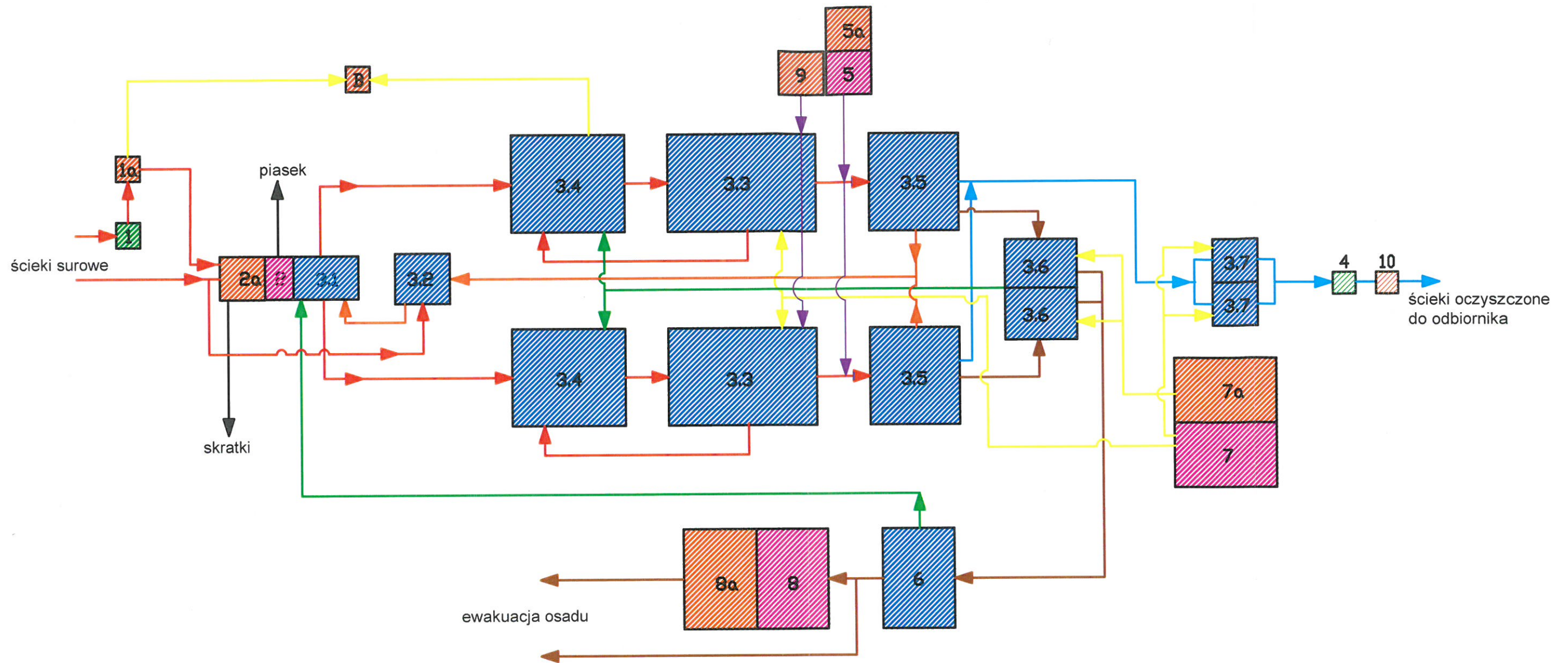
- Obiekty projektowane
- Obiekty remontowane
- Obiekty rozbudowywane/przebudowywane
- Obiekty istniejące bez zmian

1. Punkt zlewny
- 1a. Zbiornik ścieków dowożonych
2. Krata gęsta
- 2a. Stanowisko mechanicznego usuwania skrutek oraz piasku
3. Reaktor biologiczny:
 - 3.1 - Komora beztlenowa
 - 3.2 - Komora predenitryfikacji osadu
 - 3.3 - Komory nityfikacji
 - 3.4 - Komory denitryfikacji
 - 3.5 - Osadniki końcowe
- 3.6 - Komory stabilizacji tlenowej osadu
- 3.7 - Filtry żwirowe
4. Pomiar ścieków
5. Dyspozytornia + stanowisko PIXu
- 5a. Dobudowa z pomieszczeniami socjalnymi
6. Stacja odwadniania osadu i higienizacji
7. Stanowisko dmuchaw
- 7a. Stanowisko dmuchaw na potrzeby KST
8. Magazyn osadu
- 8a. Rozbudowa Magazynu osadu
9. Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla
10. Stanowisko lamp UV
- B. Biofiltr

- Ścieki surowe
- Ścieki oczyszczone
- Powietrze
- Wodociąg
- Kanalizacja wewnętrzna

DYREKTOR
Pracowni Projektowej
mgr inż. Jerzy Wojas

PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU
RYS. NR 1
PLAN SYTUACYJNY
SKALA 1:500



LEGENDA

- Obiekty projektowane
- Obiekty remontowane
- Obiekty rozbudowywane/przebudowywane
- Obiekty istniejące bez zmian

- Ścieki surowe
- Ścieki oczyszczone
- Osad nadmierny
- Osad powrotny
- Powietrze, powietrze do dezodoryzacji
- Wody nadosadowe, odcieki
- Reagent, Zewnętrzne źródło węgla organicznego

1. Punkt zlewny
- 1a. Zbiornik ścieków dowożonych
- 2, 2a Stanowisko mechanicznego usuwania skratek oraz piasku
3. Reaktor biologiczny:
 - 3.1 - Komora beztlenowa
 - 3.2 - Komora predenitryfikacji osadu
 - 3.3 - Komory nitryfikacji
 - 3.4 - Komory denitryfikacji
 - 3.5 - Osadniki końcowe
 - 3.6 - Komory stabilizacji tlenowej osadu
 - 3.7 - Filtry żwirowe
4. Pomiar ścieków
5. Dyspozytornia + stanowisko PIXu
- 5a Dobudowa z pomieszczeniami socjalnymi
6. Stacja odwadniania osadu i higienizacji
- 7, 7a Stanowisko dmuchaw
- 8, 8a Magazyn osadu
9. Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla
10. Stanowisko lamp UV
- B. Biofiltr

DYREKTOR
Pracowni Projektowej

mgr inż. Jerzy Wojas

PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W LIPUSZU
RYS. NR 2
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
SKALA ---

