

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **INSTALACJE, OBIEKTY I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

### **ST 1.0**

#### SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	2
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	2
1.2	Zakres stosowania ST .....	2
1.3	Zakres robót określonych ST .....	2
1.4	Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) .....	3
1.5	Określenia podstawowe .....	4
1.6	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
2.	MATERIAŁY I URZĄDZENIA .....	4
3.	SPRZĘT .....	8
4.	TRANSPORT .....	9
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	9
5.1	Ogólne wymagania .....	9
5.2	Zakres robót przygotowawczych .....	9
5.3	Zakres robót zasadniczych dla budowy i montażu instalacji, urządzeń i obiektów technologicznych .....	9
5.3.1	Stacja zlewczą ścieków dowożonych .....	9
5.3.2	Komora sita .....	10
5.3.3	Piaskownik .....	10
5.3.4	Separator piasku .....	11
5.3.5	Pompownia ścieków .....	11
5.3.6	Blok biologiczny .....	12
5.3.7	Budynek socjalno-techniczny .....	16
5.3.8	Stacja koagulantu .....	20
5.3.9	Komora czerpno-pomiarowa .....	20
5.3.10	Wylot ścieków do odbiornika .....	21
5.3.11	Dodatkowe wymagania dot. wyposażenia .....	21
5.3.12	Rozruch oczyszczalni .....	23
5.3.13	Dokładność wykonania robót .....	25
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	25
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	25
6.2	Kontrole i badania laboratoryjne .....	25
6.3	Badania jakości robót w czasie budowy .....	25
7.	OBMIAR ROBÓT .....	25
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	25
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	26
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE I DOKUMENTACJA ODNIESIENIA .....	27

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące dostawy, montażu urządzeń oraz wykonania i odbioru obiektów i instalacji technologicznych w ramach zadania „Budowa oczyszczalni ścieków dla aglomeracji Sławsk”.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót dla następujących obiektów:

- a) stacja zlewcza ścieków dowożonych – 1 szt.;
- b) komora sita – 1 szt.;
- c) piaskownik – 1 szt.;
- d) separator piasku - 1 szt.;
- e) pompownia ścieków – 1 szt.;
- f) blok biologiczny – 1 szt.;
- g) budynek socjalno-techniczny – 1 szt.;
- h) stacja koagulantu – 1 szt.;
- i) komora czepno-pomiarowa – 1 szt.;
- j) wylot ścieków oczyszczonych – 1 szt.;
- k) rozruch całej oczyszczalni ścieków – 1 szt.;

### **1.3 Zakres robót określonych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji i instalacji, obiektów i urządzeń technologicznych i obejmują:

- a) roboty przygotowawcze
- b) dostawa wyposażenia i roboty montażowe stacji zlewczej
- c) dostawa wyposażenia i roboty montażowe w komorze sita
- d) dostawa wyposażenia i roboty montażowe piaskownika
- e) dostawa wyposażenia i roboty montażowe separatora piasku
- f) dostawa wyposażenia i roboty montażowe w pompowni
- g) dostawa wyposażenia i roboty montażowe bloku biologicznego
- h) dostawa wyposażenia i roboty montażowe w budynku socjalno-technicznym:
  - dostawa wyposażenia i roboty montażowe stacji odwadniania, higienizacji i granulacji osadu
  - dostawa wyposażenia i roboty montażowe stacji dmuchaw
- i) dostawa wyposażenia i roboty montażowe stacji koagulantu
- j) dostawa wyposażenia i roboty montażowe w komorze czepno-pomiarowej
- k) dostawa wyposażenia i roboty montażowe wylotu ścieków oczyszczonych
- l) rozruch

Oczyszczalnia została zaprojektowana dla  $RLM = 5000mk$ ,  $Q_{\text{śrd}} = 500 \text{ m}^3/d$ ,  $Q_{\text{maxd}} = 870 \text{ m}^3/d$ . Proces oczyszczania ścieków oparto o metodę niskoobciążonego dwufazowego osadu czynnego z wydzieloną tlenową stabilizacją osadu czynnego.

Pierwszym obiektem oczyszczalni jest węzeł mechanicznego podczyszczania ścieków, w którym znajdować się będą obiekty do usuwania skrutek (sito) i piasku (piaskownik) wraz z odwadnianiem wytwarzanych odpadów.

Z urządzenia mechanicznego podczyszczania ścieków ścieki odprowadzane będą do pompowni głównej, skąd kierowane będą do komory rozdziału na bloku biologicznym, gdzie nastąpić będzie rozdział ścieków na dwa ciągi technologiczne, a w okresie intensywnych deszczy nadmiar wód opadowych trafiać będzie do zbiornika retencyjnego ścieków. Zawartość zbiornika będzie odpompowana do komory rozdziału w okresie zmniejszonego dopływu do oczyszczalni. Przewiduje się wyposażenie tej komory w pokrywę żelbetową – hermetyzującą zbiornik.

Każdy ciąg technologiczny składa się z komory osadu czynnego oraz osadnika wtórnego pionowego. Komora osadu czynnego posiadać będzie komorę denitryfikacji i nityfikacyjną.

Dodatkowo wydzielono dwa grawitacyjne zagęszczacze osadu (w każdym ciągu technologicznym jeden) do zagęszczania osadu nadmiernego przed spustem do komory stabilizacji tlenowej.

Dwa osadniki wtórne zostaną wyposażone w pompy recyrkulacji zewnętrznej podające osad do komory denitryfikacji lub do komory stabilizacji jako osad nadmierny.

Proces biologicznego oczyszczania ścieków może być wspomagany chemicznym strącaniem fosforu przy pomocy koagulantu. Koagulanty dodatkowo są stosowane do zwalczania, tzw.: „chorób osadu czynnego”, np. puchnięcia osadu. W tym celu zaprojektowano dwupłaczowy zbiornik koagulantu oraz pompki dozujące koagulant.

Po procesie klarowania w osadnikach wtórnych ścieki oczyszczone odprowadzane będą do pompy wody technologicznej zblokowanej konstrukcyjnie z komorą pomiarową ścieków oczyszczonych – komora czerpno-pomiarowa ścieków oczyszczonych. Woda technologiczna ujmowana będzie przed przełogą pomiarową i podawana do stacji odwadniania osadu w celu płukania prasy. Przewiduje się zamontowanie ultradźwiękowego czujnika do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków. W stacji odwadniania, na rurociągu wody technologicznej będą zamontowane filtry wyłapujące zawiesinę.

Projektuje się wylot żelbetowy z palisadą umocnioną kamieniem łamanym.

W bloku technologicznym wydzielona zostanie komora stabilizacji osadu do której kierowany będzie osad nadmierny. Prowadzony tutaj będzie proces tlenowej stabilizacji osadu oraz jego zagęszczanie poprzez odprowadzenie dekanterem pompowym powstających w procesie wód nadosadowych.

Zaprojektowano budynek socjalno-techniczny, w którym zlokalizowane będą: pomieszczenia socjalne z wc i umywalnią, dyspozytornia, stacją odwadniania i higienizacji osadu oraz stacją dmuchaw.

Ustabilizowany osad odpływać będzie grawitacyjnie do pompy osadu w stacji odwadniania osadu wyposażonej w prasę. Dodatkowo przewidziano instalację do higienizacji i granulacji osadu wapnem palonym oraz silos na wapno. Układ odwadniania higienizacji i granulacji osadu ma za zadanie taką jego przeróbkę aby mógł być on stosowany jako nawóz lub polepszacz gleby. Zgranulowany osad będzie podawany z prasy na przyczepę.

Każdy ciąg technologiczny posiadać będzie dwie dmuchawy pracujące w układzie: 1+1 (razem 4 dmuchawy). Powietrze do komory stabilizacji tlenowej podawane będzie z odrębnej dmuchawy – 1szt. W razie awarii tej dmuchawy przewidziano możliwość zasilania komory stabilizacyjnej z dmuchawy rezerwowej obsługującej komorę osadu czynnego.

Na teren oczyszczalni zostanie doprowadzona woda pitna rurociągiem  $\Phi$  150, który zostanie włączony w wodociąg gminny w m. Sławsk, rurociąg tłoczny ścieków surowych włączony do komory rozprężnej w węźle mechanicznego podczyszczania ścieków.

Przewiduje się wyposażenie oczyszczalni w agregat prądotwórczy do zabezpieczenia pracy oczyszczalni w okresach barku zasilania.

Droga dojazdowa do oczyszczalni stanowić będzie oddzielne opracowanie. Na działce oczyszczalni zostaną zaprojektowane drogi i place w wymaganym zakresie.

Obiekty oczyszczalni będą ogrodzone, projektuje się również nasadzenie pasa zieleni ochronnej wzdłuż ogrodzenia o szerokości 5m. Nie przewiduje się wycinki drzew.

Wyżej opisany układ technologiczny wymaga uzbrojenia terenu oczyszczalni w sieci technologiczne, elektro-energetyczne, sterownicze, sygnalizacyjne, wody i kanalizacji.

#### 1.4 Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupy	Klasy	kategorie	Opis
452			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	4523		Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
		45231	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
		45232	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
	4525		Roboty w zakresie instalowania, wydobycia produkcji oraz budowy

			obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego
		45252	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów
453			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	4534		Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego
		45343	Roboty instalacyjne przeciwpożarowe
743			Usługi badania, przeprowadzania inspekcji, analizy, nadzoru i kontroli
	7431		Usługi badania i analizy technicznej
		74311	Usługi badania i analizy czystości i składu

### 1.5 Określenia podstawowe

Podstawowe określenia używane w specyfikacji to: blok biologiczny lub reaktor biologiczny, stacja dmuchaw, stacja odwadniania, stacja koagulantu, silos wapna, pompy, mieszadła, pompy mamut lub podnośniki powietrzne, ruszty napowietrzające drobnopęcherzykowe. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN).

### 1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Umowy (kontraktu).

## 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i warunkami zamówienia i wymaganiami określonymi z ST 0.0 „Wymagania ogólne”. Kontrola techniczna wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

Wszystkie urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa bądź deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami i normami.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

L.p.	Nazwa urządzenia, wymagane parametry techniczne, materiały, wyposażenie
1.	<b>Stacja zlewca ścieków dowożonych</b> Zlokalizowana będzie w kontenerze posadowionym na płycie fundamentowej. Stacja posiada: – automatyczny spust, – identyfikacja dostawcy, – pomiar odczynu pH, – końcówka węża do wody wodoc.
2.	<b>Komora sita</b>
2.1	Krata rzadka o prześwicie 50mm
2.2	Sito ogrzewane o przepustowości 150 m <sup>3</sup> /h i prześwicie 6mm ze stali kwasoodpornej 1.4301 – 1 szt.
2.3	Pojemnik na odpadki o poj. 1000 l – 2 szt.
3.	<b>Piaskownik z separatorem piasku</b>
3.1	Rura centralna Ø1600 ze stali kwasoodpornej 1.4301 mocowana do komory żelbetowej piaskownika
3.2	Ruszt napowietrzający grubopęcherzykowy z dyfuzorami grubopęcherzykowymi (10 szt. o wydajności Q <sub>min.</sub> = 4m <sup>3</sup> /h) z zaworem kulowym odcinającym Ø40 ze stali kwasoodpornej 1.4301 – 1 kpl.
3.3	Dmuchawa bocznokanałowa w obudowie o parametrach: Q= 43 m <sup>3</sup> /h i H= 300 mbar; N=1,1 kW – 1szt.
3.4	Pompa do piasku o parametrach Q = 10 m <sup>3</sup> /h; H = 10 m; P <sub>n</sub> = 3,5 kW, z głowicą mieszającą – 1 szt.
3.5	Rurociąg piasku - Ø 76 stal kwasoodporna 1.4301, ogrzewany, z zasuwą nożową DN65, ocieplony –

	1 kpl.
3.6	Separator piasku z płuczką i przenośnikiem śrubowym w wersji ocieplonej ze stali kwasoodpornej 1.4301, $Q_{max} = 21 \text{ m}^3/\text{h}$ , zaw. sm organicznej do 3 %, $N = 2,6 \text{ kW}$ – 1 kpl.
3.7	Rurociąg odprowadzający ścieki z separatora DN200 z PCV – 1 kpl., rurociąg odprowadzający organiczną DN150 PCV – 1 kpl.
3.8	Pojemnik na piasek o poj. 1000 l stalowy - 2 szt.
4.	<b>Pompownia ścieków</b>
4.1	Pompy o parametrach: $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $H = 8,2 \text{ m}$ ; $n = 1450 \text{ obr/min}$ ; $P_n = 3,45 \text{ kW}$ – 3 szt. (2+1)
4.2	Żurawiki do wyciągania pomp - udźwig 150 kg – 2 kpl.
5.	<b>Blok biologiczny</b> Wielokomorowy otwarty zbiornik żelbetowy monolityczny o wymiarach zewnętrznych 37,65 x 13,20 x 5,20 m
5.1	Pomosty – stal ocynkowana, bieg z krat pomostowych ocynkowanych – 1 kpl.
5.2	Wyposażenie komory rozdzielacza
5.2.1	Przelewy pilaste rozdzielające ścieki na ciągi technologiczne i do zbiornika retencyjnego ze stali kwasoodpornej 1.4301 – 1 kpl.
5.2.2	Przelew płaski, z krawędzią przelewową o regulowanej wysokości ze stali kwasoodpornej 1.4301 – 1 kpl.
5.2.3	Ruszt grubopęcherzykowy ze stali kwasoodpornej 1.4301 z 5 dyfuzorami i przepustnicą DN 32 – 1 kpl.
5.3	Wyposażenie zbiornika retencyjnego
5.3.1	Pompa ścieków wraz z prowadnicą i żurawikiem; pompa o parametrach $Q_p = 63 \div 45 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $H_{sr} = 5,2 \div 6,9 \text{ m}$ , $P_n = 1,5 \text{ kW}$ – 1 szt. +1 szt. rezerwa magazynowa
5.3.2	Żurawik – 1 szt.
5.4	Wyposażenie komór biologicznego oczyszczania
5.4.1.	System napowietrzania składa się z rusztów napowietrzających z dyfuzorami membranowymi rurowymi EPDM 500 mm, o konstrukcji umożliwiającej wyciąganie na prowadnicach pionowych przy pomocy żurawia samochodowego. Całość wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301. Waga rusztu i jego obustronne mocowanie uniemożliwia jego wypłynięcie w czasie napowietrzania, bądź obrócenie. Ruszty połączone z kolektorem przepustnicą międzykołnierzowa DN 40. Konstrukcja rusztów przystosowana do pracy przerywanego napowietrzania. Należy wyposażać ruszt w instalację odwadniania. Do rusztów dostarczyć belkę z obustronnymi zawieszami o długości 5 m. Ruszt wykonany w sposób umożliwiający zaczepianie zawiesia za prowadnice pionowe. Komora denitryfikacji: 6 rusztów z 16 dyfuzorami i 2 ruszty z 12 dyfuzorami. Komory nitryfikacji: 12 rusztów z 16 dyfuzorami. Komora wstępnego zagęszczania: 2 ruszty z 12 dyfuzorami grubopęcherzykowymi. Przepustnice międzykołnierzowe DN 40 – 22 szt.
5.4.2	Komora denitryfikacji: mieszadło średnioobrotowe, śmigło 3-łopatowe śred. $\geq 0,6 \text{ m}$ ; $P_n \leq 1,75 \text{ kW}$ – 2 kpl.,
5.4.3	Komora denitryfikacji: żurawik do mieszadła, stal ocynk – udźwig 150 kg w dostawie mieszadła – 2 kpl.,
5.4.4	Pompa recyrkulacji wewnętrznej o parametrach $Q = 29 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $H = 3 \text{ m}$ ; (przy pompowaniu osadu czynnego o stęż. 5 -8 kg sm/m <sup>3</sup> ); obroty do 1450 na minutę; $N = 1,1 \text{ kW}$ , wał ze stali nierdzewnej; swobodny przelot w wirniku otwartym 65 mm, z kolanem sprzęgającym na prowadnicy 2-rurowej ze stali kwasoodpornej 1.4301- 2 kpl + 1 rezerwa magazynowa.
5.4.5	Żurawiki do wyciągania pomp, stal ocynk - udźwig 150 kg – 2 kpl.
5.4.6	Rurociąg tłoczny recyrkulacji wewnętrznej Ø75 PCV, ocieplony – 2 kpl.
5.4.7	Kolektor powietrza komory napowietrzania Ø129 i Ø88,9 ze stali kwasoodpornej 1.4301 umieszczony na podporach ruchomych z kompensatorami naprężeń termicznych; kolektor zakończony dennicami - 2 kpl.
5.5	Wyposażenie zagęszczaczy
5.5.1	Pompy osadu nadmiernego o parametrach $Q_p = 14 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H = 2,5 \text{ m}$ , $N = 1,3 \text{ kW}$ – 2 kpl.
5.5.2	Żurawiki do wyciągania pomp - udźwig 150 kg – 2 kpl.
5.5.3	Rurociąg tłoczny osadu do stabilizacji Ø75 PCV, ocieplony – 2 kpl.

5.6.	Wyposażenie osadników wtórnych
5.6.1	Rura centralna ze stali kwasoodpornej 1.4301 mocowana do pomostów $\Phi 0,8$ m o długości 3,9 m wraz z dopływem wykonanym z rury $\Phi 200$ PCV – 2 kpl.
5.6.2.	Koryta przelewowe ścieków oczyszczonych z przelewami rurowymi umieszczonymi wokół ścian osadnika wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wzmocnione kształtownikami (stal kwasoodporna 1.4301). Całość mocowana na podporach do ścian. Rurki przelewów zakończone nasuwkami gumowymi do regulacji poziomu – 2 kpl.
5.6.3.	Rurociąg odpływowy $\Phi 200$ na zewnętrznej ścianie osadników łączy się we wspólny odpływ -2 szt
5.6.4.	Pompa recyrkulacji zewnętrznej zapuszczana na prowadnicach rurowych ze stali kwasoodpornej 1.4301 z kolanem sprzęgającym o parametrach $Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $H = 2,5 \text{ m}$ ; (przy pompowaniu osadu zagęszczonego w osadniku wtórnym, obroty do 1450 na minutę; $P_n = 1,3 \text{ kW}$ , ze swobodnym przelotem 65 mm; – 2 kpl. +1 rezerwa magazynowa
5.6.5.	Żurawiki do wyciągania pomp – udźwig 150 kg – 2 kpl.
5.6.6	Rurociąg tłoczny recyrkulacji wewnętrznej $\Phi 75$ PCV ocieplony – 2 kpl.
5.6.7.	Podnośnik powietrzny do usuwania części pływających z powierzchni osadnika wtórnego do komory wstępnego zagęszczania wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301. Rura zbierająca wykonana z gumy zbrojonej. Zbierak zamocowany na regulowanej prowadnicy. Powietrze doprowadzane z kolektora powietrznego odcinane zaworami kulowymi DN 25 – 2kpl.
5.7	Wyposażenie komory stabilizacji
5.7.1	Pompa dekantacyjna o parametrach $Q_p = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 3,0 \text{ m}$ , $n = 1450 \text{ obr/min}$ , $N = 1,3 \text{ kW}$ – 1kpl. +1 szt. rezerwa magazynowa (pompa) – wspólna z rezerwą recyrk. wewnętrznej
5.7.2	Rurociąg odprowadzający ciecz nadosadową DN 65 PVC-U – 1 kpl.
5.7.3	System napowietrzania wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301: - 4 ruszty po 24 dyfuzory rurowe, - 1 ruszt z 16 dyfuzorami rurowymi; każdy ruszt podłączony poprzez przepustnicę międzykołnierzową DN60 (5 szt.) do kolektora powietrza dla komory stabilizacji; ruszty wyposażone w instalację do odwadniania – 1 kpl.
5.7.4	Mieszadło średnioobrotowe, śmigło 3-łopatowe śred. $\geq 0,6 \text{ m}$ ; $P_n \leq 2,5 \text{ kW}$ – kpl.,
5.7.5	Żurawiki do mieszadła – udźwig 250 kg – 1 kpl.
5.7.6	Kolektor powietrza komory stabilizacji $\Phi 129$ ze stali kwasoodpornej 1.4301 mocowany na podporach ruchomych, zakończony dennicami – 1 kpl.
5.7.7	Króciec rurociągu odprowadzającego osad na prasę $\Phi 110$ PEHD – 1 szt.
6.	<b>Budynek socjalno-techniczny</b>
6.1	<b>Stacja odwadniania, higienizacji i granulacji osadu</b> w składzie: Macerator – 1kpl. Prasa śrubowo – pierścieniowa – 1kpl. Pompa odcieku – 1kpl. Pompa osadu – 1kpl. Pompa polielektrolitu – 1kpl. Stacja dozowania i roztwarzania polielektrolitu – 1kpl. Układ kondycjonowania osadu – 1kpl. Silos na wapno $V = 20 \text{ m}^3$ z instalacją przeciw zbrylaniu oraz podajnikiem i dozownikiem wapna – 1kpl. Przenośniki osadu spod prasy do reaktora higienizacji i granulacji osadu wraz z rurą wentylacyjną – 1kpl. Reaktor do higienizacji i granulacji osadów z wapnem wraz z rurą wentylacyjną – 1kpl Przenośnik taśmowy granulatu – 1kpl. Sterowanie automatyczne urządzeniami stacji odwadniania i higienizacji – 1kpl Przyczepa na osad, ładowność min. 4t, samowyładowcza, dwuosiowa dostosowana do ładunku o temp. 70-80st.C i pH od 10 do 12pH – 1kpl.
6.2	<b>Stacja dmuchaw</b> - wyposażona jest w 5 dmuchaw podających powietrze. Cztery tłoczą je do komory napowietrzania, jedna do komory stabilizacji. Z budynku wychodzą oddzielne kolektory powietrzne. Każda dmuchawa posiada przepustnicę międzykołnierzową. Przy dmuchawach kolektory powietrza są tak połączone, że możliwe jest napowietrzanie każdej komory pomimo awarii jednej z dmuchaw, w

	<p>razie awarii dmuchawy do komory stabilizacji tlenowej do pracy włączana jest dmuchawa rezerwowa obsługująca komory osadu czynnego. Parametry dmuchaw:</p> <p>D1, D2, D3 i D4 w obudowach dźwiękochłonnych przystosowane do pracy z falownikiem:  <math>Q = 5,2 \text{ m}^3/\text{min}</math> i <math>dp = 600 \text{ mbar}</math>, <math>N = 11 \text{ kW}</math> – 4 kpl.</p> <p>D5 w obudowie dźwiękochłonnej przystosowana do pracy z falownikiem:  <math>Q = 5,2 \text{ m}^3/\text{min}</math>, <math>dp = 600 \text{ mbar}</math>, <math>N = 11 \text{ kW}</math> - 1kpl.</p> <p>Rurociąg do komory napowietrzania ze stali kwasoodpornej 1.4301 <math>\varnothing 129 \text{ mm}</math> – 2 kpl.</p> <p>Rurociąg do komory stabilizacji ze stali kwasoodpornej 1.4301 <math>\varnothing 129 \text{ mm}</math> – 1 kpl.</p> <p>Rurociągi wlotowe powietrza do dmuchaw <math>\varnothing 204</math>, <math>\varnothing 254</math> – 2 kpl.</p> <p>Przepustnice międzykołnierzowe DN 65, DN125</p>
7.	<b>Stacja koagulantu.</b>
7.1	Zbiornik dwupłaszczowy o pojemności 3000 l – 1 kpl.
7.2	Pompa dozująca membranowa o wydajności $Q_{pmax} = 5 \text{ l/h}$ , sterowana czasowo, w szafce – 2 szt.
7.3	Przewód tłoczny w osłonie $\varnothing 25 \text{ PVC}$ – 25 m.
8.	<b>Komora czerpno-pomiarowa.</b>
8.1	Przelew trójkątny ze stali kwasoodpornej 1.4301 – 1 szt.
8.2	Pompa ścieków oczyszczonych (wody technologicznej) do płukania prasy: $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $H = 10 \text{ m}$ n = 2900 obr/min ; $P2 = 1, \text{ kW}$ ; kolano sprzęgające, prowadnica 2-rurowa – 1 kpl. + 1 szt. rezerwy magazynowej
9.	<p><b>Wylot ścieków do odbiornika:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uchylna kłapa zwrotna – 1 szt.</li> </ul>
10.	<p><b>Wypożyczenie oczyszczalni</b></p> <p>Wypożyczenie oczyszczalni w meble, narzędzia pracy, sprzęt BHP i P.POŻ pozwalający na odbiór oczyszczalni przez Straż, PIP, Sanepid, Inspekcję Ochrony Środowiska.</p>
10.1	<p><b>Sprzęt BHP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- koło ratunkowe z rzutką i linką asekuracyjną do powieszenia na bloku biologicznym – 4 szt.</li> <li>- bosaki – 2szt.</li> <li>- szelki bezpieczeństwa – 2 szt.</li> <li>- linki asekuracyjne o długości do 8,0 metra – 2 szt.</li> <li>- hełmy ochronne – 2 szt.</li> <li>- maski twarzowe przeciwgazowe z pochłaniaczami par kwaśnych – 2 szt.</li> <li>- półmaski do pracy z wapnem chlorowanym – 2 szt.</li> <li>- okulary ochronne – 2 szt.</li> <li>- nauszniki – 2 szt.</li> <li>- odzież i obuwie ochronne zimowe – 2 kpl.</li> <li>- odzież i obuwie ochronne letnie – 2 kpl.</li> <li>- para butów gumowych – 2 szt.</li> <li>- para rękawic brezentowych – 4 szt.</li> <li>- para rękawic gumowych – 4 szt.</li> <li>- fartuch gumowy – 2 szt.</li> <li>- wykrywacz gazów <math>\text{H}_2\text{S}</math>, <math>\text{CO}</math>, <math>\text{CH}_4</math> - 1 szt.</li> <li>- latarki bateryjne – 2 szt.</li> <li>- lampy akumulatorowe na napięcie do 25 V – 1 szt.</li> <li>- apteczka pierwszej pomocy – 1 szt.</li> </ul>
10.2	<p><b>Sprzęt p. poż.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- koc gaśniczy - 1 szt;</li> <li>- gaśnica proszkowa 6 kg - szt. 3</li> <li>- gaśnica proszkowa 2 kg - szt. 3</li> <li>- węże strażackie 52 mm L = 20, L = 15 m - szt. po 2</li> <li>- prądownica 52 mm - szt.1</li> <li>- redukcja 75/72 mm - szt.1</li> <li>- drabina aluminiowa 3 elementowa 7 m - szt.1</li> <li>- komplet tablic informacyjno - ostrzegawczych - 1 kpl.</li> </ul>
10.3	<p><b>Narzędzia pracy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- łopata – 1szt.</li> <li>- miotły do utrzymania czystości – 2 kpl</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kilof do odspojenia oblodzenia – 1 szt</li> <li>– pojemnik z piaskiem do likwidacji gołedzi – 1 szt.</li> <li>– kosa do koszenia trawy – 1 szt.</li> <li>– kosiarka spalinowa – 1 szt.</li> <li>– przedłużacz 25 m – 1 szt.</li> <li>– pompa ogrodowa z wężem ssącym oraz tłocznym L = 20 m – 1 szt.</li> <li>– grabie do grabienia skoszonej trawy – 1 szt.</li> <li>– narzędzia ślusarskie do obsługi pomp, dmuchaw, mieszadeł itp. (klucze, piłka do metalu, pilnik, punktak, przecinak do metalu, młotek, kombinerki, wkręty płaskie i krzyżowe, zaciski elektryczne, skrzynka narzędziowa, miarka 5 m) - 1 kpl.</li> <li>– podstawowy sprzęt do pracy elektryka. – 1kpl</li> <li>– termometr zewnętrzny – 1 kpl.</li> <li>– termometr wewnętrzny – 1 kpl.</li> <li>– lej Imhoffa z podziałką do 1 litra najlepiej z tworzywa sztucznego do pomiaru objętości osadu czynnego – 2 szt.</li> </ul>
10.4	<p>Umeblowanie:</p> <p>dyspozytornia,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- biurko – 1 szt.</li> <li>- krzesło obrotowe – 1 szt.</li> <li>- regał biurowy o wym. ok. (1,0 x 1,5 x 0,3) m – 1 szt.</li> </ul> <p>pokój śniadań:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stół – 1 szt.</li> <li>- krzesło – 2 szt.</li> <li>- szafka wisząca kuchenna - 1 szt.</li> <li>- szafka stojąca kuchenna (z blatem) – 1 szt.</li> <li>- szafka pod zlewozmywak – 1 szt.</li> </ul> <p>szatnia odzieży roboczej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- boks na ubrania, stalowy podwójny – 2 szt.</li> <li>- krzesło – 2 szt.</li> </ul> <p>szatnia odzieży osobistej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- boks na ubrania, stalowy podwójny – 2 szt.</li> <li>- krzesło – 2 szt.</li> </ul> <p>warsztat pod ręczny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regał stalowy o wym. ok. (1,0 x 1,5 x 0,5) m – 2 szt.</li> <li>- szafka narzędziowa ślusarska – 1 szt.</li> </ul>

Materiały i wyroby hutnicze na elementy spawane powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

### 3. SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej SST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- a) elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.
- b) zestaw narzędzi montersko-ślusarskich
- c) zestaw do spawania acetylenowo -tlenowego
- d) agregat spawalniczy elektryczny
- e) półautomat spawalniczy 400 amper
- f) agregat pompy do malowania
- g) klucze dynamometryczne
- h) dźwig samojezdny o nośności 30 ton przy wysięgu 18m
- i) sprężarka



Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów, i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- a) samochód ciężarowy samowyładowczy 3-5 Mg
- b) samochód dostawczy 3-5 Mg
- c) ciągnik siodłowy z naczepami o długości 12,0m i tonażu 20 Mg
- d) specjalistyczny samochód cysterna do transportu koagulantu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1 Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, ST i postanowieniami Kontraktu.

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR-ki) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji. Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych. Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) oraz zgłosić gotowość pracy. Bez zgody Inżyniera nie wolno rozpocząć prac montażowych. zaleca się przeprowadzenie prac montażowych nietypowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli producenta

##### **5.2 Zakres robót przygotowawczych**

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu
- przejście i odprowadzenie z terenu wód opadowych
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych

##### **5.3 Zakres robót zasadniczych dla budowy i montażu instalacji, urządzeń i obiektów technologicznych**

###### **5.3.1 Stacja zlewcza ścieków dowożonych**

Na oczyszczalni przyjmowane będą ścieki dowożone. Kontenerowa stacja o wymiarach 2,0 x 1,0 m będzie posadowiona na płycie fundamentowej.

Wypożyczenie :

- panel sterujący
- przepływomierz elektromagnetyczny
- ciąg spustowy wraz ze sterowaniem

- zasuwą odcinającą z napędem pneumatycznym wraz z kolektorem płuczającym.
- rura doprowadzająca ze złączem strażackim + rura odprowadzająca ścieki do kolektora, zakończona odpowiednim złączem;
- sprężarka
- moduł pomiarowy pH, przewodność, temperatura
- czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców
- identyfikatory dla dostawców (standardowo 10 szt.)
- drukarka.
- kontener ze stali kwasoodpornej 1.4301, izolowany termicznie, ogrzewany elektrycznie z wentylacją wymuszoną

### 5.3.2 Komora sita

Komora żelbetowa posiadająca obejście, w której zamontowana będzie krata rzadka o prześwicie 50 mm i sito o prześwicie 6 mm. Skratki będą odwadniane i trafią do podstawionego kubła na odpadki. W celu ochrony sita przed zamarzaniem sito posiada ocieplenie z grzałką elektryczną. Zaprojektowano sito o przepustowości 150 m<sup>3</sup>/h, wyposażone w system płukania skratek. Do sita doprowadzić należy przyłącze wody Ø32 PE, a jego odcinek pionowy należy wyposażyć w ogrzewanie drutem oporowym oraz ocieplić prowadząc go w rurze Ø160 wypełnionej pianką.

Wyposażenie:

- krata rzadka ze stali nierdzewnej z 1.4301 – 1 szt.,
- sito ogrzewane o przepustowości 150 m<sup>3</sup>/h, o prześwicie max 6 mm, ze stali nierdzewnej z 1.4301 – 1 kpl.
- pojemnik na skratki o poj. 1000 l - 2 szt.

### 5.3.3 Piaskownik

Zaprojektowano studnię żelbetową o wymiarach: D = 2600 mm z pierścieniem wewnętrznym ze stali kwasoodpornej o średnicy D = 1600 mm. Przykrycie prefabrykowaną pokrywą.

Ścieki wpływają do pierścienia wewnętrznego piaskownika, a piasek sedymentuje i zostaje zatrzymany na dnie komory zbiorczej. Dla uniknięcia zaczopowania komory piaskiem, stosowane jest wzruszanie zalegającego piasku wodą. Ścieki z zawiesziną odpływają wylotem na pierścieniu zewnętrznym. Proces ten może być wspomagany systemem napowietrzania, przeciwdziałającym osadzaniu się zawiesziny z piaskiem. Z komory zbiorczej pulpa wodno – piaskowa odbierana jest pompą i podawana do wolnostojącego separatora. Rurociąg doprowadzający pulę piaskową do separatora zamontować jako napowietrzny, ocieplony wełną mineralną lub pianką poliuretanową w osłonie z blachy ocynkowanej.

Wyposażenie:

- ruszt napowietrzający grubopęcherzykowy z 10 dyfuzorami grubopęcherzykowymi z zaworem kulowym odcinającym DN40 ze stali kwasoodpornej 1.4301 – 1 kpl.,
- dmuchawa bocznokanałowa w obudowie o parametrach: Q= 43 m<sup>3</sup>/h i H= 300 mbar, N= 1,1 kW – 1 kpl.,
- pompa do piasku.
- rurociąg piasku - Ø 76 stal kwasoodporna 1.4301, ocieplony – 1 kpl.,
- zasuwą nożową DN65 – 1 szt.,
- wentylacja grawitacyjna piaskownika.
- żurawik o udźwigu 150 kg, stal ocynk. lub kwasoodporna

Parametry techniczne pompy piasku:

- Q = 15 ± 1,0 m<sup>3</sup>/h (dla wody)
- H ≥ 8 ± 0,5 m ;
- Q ~ 13 ± 1,0 m<sup>3</sup>/h przy pompowaniu hydromieszaniny ( pulpy piaskowej) po ewentualnym przydławieniu zaworem;
- pompa wyposażona w głowicę mieszającą z żeliwa wysokochromowego o twardości , zwiększającą efektywność usuwania piasku;
- typ wirnika: otwarty (wortex)

- nominalna moc silnika  $P_n = 3,5 \text{ kW}$ ;
- moc na wale  $P_{2.1} \leq 1,2 \text{ kW}$ ;
- pobór mocy w p-cie pracy  $P_{1.1} \text{ max. } 1,77 \text{ kW}$
- napięcie nominalne : 400 V
- prędkość obrotowa max. 1450 obr/min
- $\cos \varphi$  min 0,82
- masa pompy: max. 80 kg
- średnica króćca tłocznego DN 80
- wirnik i wnętrze korpusu pokryte powłoką przeciwko ścieraniu piaskiem – materiałem ceramicznym nie zawierającym rozpuszczalników, o przyczepności w warunkach mokrych min  $14 \text{ N/mm}^2$ , o twardości min 90 stopni w skali Shore’a D

### 5.3.4 Separator piasku

Z komory zbiorczej pulpa wodno – piaskowa odbierana jest pompą i podawana do wolnostojącego separatora z płuczką piasku wykonanego ze stali kwasoodpornej 1.4301. W separatorze następuje płukanie piasku i jego odwodnienie. Piasek podawany jest do kontenera na odpadki za pomocą przenośnika śrubowego zamontowanego w separatorze. Piasek wywożony będzie na wysypisko komunalne. Zastosowanie płuczki piasku pozwala na wykorzystanie piasku jako np. materiału budowlanego.

Na wykonanym fundamencie należy zamontować separator piasku z przenośnikiem śrubowym w wersji ocieplonej, ze stali kwasoodpornej 1.4301 o parametrach  $Q_{\max} = 21 \text{ m}^3/\text{h}$ , zaw. sm organicznej do 3 %,  $N = 2,6 \text{ kW}$ ; wysokość wyrzutu piasku min. 1,7 m nad poziom terenu.

Do separatora doprowadzić należy przyłącze wody  $\varnothing 32 \text{ PE}$ , a jego odcinek pionowy należy wyposażyć w ogrzewanie drutem oporowym oraz ocieplić prowadząc go w rurze  $\varnothing 160$  wypełnionej pianką.

Dodatkowe wyposażenie separatora:

- rura odprowadzająca odcieki z separatora  $\varnothing 200 \text{ mm PVC}$  – 1 szt.
- rura odprowadzająca organikę z separatora  $\varnothing 160 \text{ mm PVC}$  – 1 szt.
- zasuwa nożowa DN 150 – 1 szt.
- zasuwa nożowa DN 80 – 1 szt.
- zbiornik na odpadki stałe o poj. 1000 l, stalowy – 2 szt.

### 5.3.5 Pompownia ścieków

Pompownia główna jest zbiornikiem żelbetowym, o średnicy  $D = 2,5 \text{ m}$  i wysokości całkowitej 3,8 m. Pompownię wyposaża się w 3 pompy ścieków surowych: 2 pracujące + 1 rezerwowa. Pompy z wirnikiem otwartym (typu vortex), wał ze stali nierdzewnej, swobodny przelot 65 mm, z kołanem sprzęgającym na prowadnicy rurowej ze stali kwasoodpornej 1.4301. Każda z pomp posiada własny rurociąg tłoczny.

Wyposażenie pompowni:

- pompa
- żurawik do wyciągania pompy – udźwig do 150 kg, stal ocynkowana – 2 kpl.,

Parametry techniczne pomp:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| - wydajność :                   | $Q \geq 60 \text{ m}^3/\text{h}$        |
| - wysokość podnoszenia:         | $H \geq 8,2 \text{ m}$                  |
| - rodzaj montażu                | zatapialna                              |
| - typ wirnika:                  | otwarty (vortex)                        |
| - wolny przelot                 | min. 80 mm                              |
| - nominalna moc silnika $P_n$ : | max. 3,5 kW                             |
| - moc na wale $P_{2.1}$         | max. 1,2 kW                             |
| - pobór mocy w p-cie pracy      | $P_{1.1} \text{ max. } 1,77 \text{ kW}$ |
| - napięcie nominalne :          | 400 V                                   |
| - prędkość obrotowa             | max. 1450 obr/min                       |
| - sprawność w p-cie pracy:      | min. 53 %                               |

- |   |                           |            |
|---|---------------------------|------------|
| - | cos $\varphi$             | min 0,80   |
| - | masa pompy:               | max. 72 kg |
| - | średnica króćca tłocznego | DN 80      |

### 5.3.6 Blok biologiczny

Reaktor biologiczny jest wielokomorowym zbiornikiem żelbetowym podzielonym na zbiornik retencyjny, komorę rozdziału, komory osadu czynnego (denitryfikacyjną i nityfikacyjną), osadniki wtórne, zagęszczacze osadu, komorę stabilizacji tlenowej. Komory osadu czynnego, osadniki i zagęszczacze tworzą dwa równoległe ciągi technologiczne. Wymiary kolejnych komór:

- zbiornik retencyjny: 4,00 m x 7,70 m x 3,95 m = 121 m<sup>3</sup> – 1 szt.,
- komora rozdziału: 1,5m x 2,0m x 4,8m = 14m<sup>3</sup> – 1 szt.
- komora denitryfikacji: 2 szt. x 7,8m x 6,0m x 4,7m = 440m<sup>3</sup>,
- komora nityfikacji: 2 szt. x 12,4m x 6,0m x 4,6m = 684m<sup>3</sup>,
- osadniki wtórne: 6,0 x 6,0 x 6,0m – 2 szt.
- zagęszczacz osadu: 2 szt. x 1,5m x 4,9m x 4,7m = 60 m<sup>3</sup>
- komora stabilizacji osadu 7,7m x 8,0m x 4,6m = 280m<sup>3</sup>.

Wejście na reaktor biologiczny zabezpieczają stalowe schody cynkowane ogniowo, natomiast na zbiorniku znajdują się pomosty robocze pozwalające dojść do wszystkich urządzeń wykonane ze stali cynkowanej ogniowo z kratami pomostowymi.

**Wszystkie rurociągi na bloku biol. ocieplić.** Należy wykonać ocieplenie pianką poliuretanową i osłonę z blachy ocynkowanej lub aluminiowej.

Pomosty komunikacyjne stalowe. Ocynkowane kraty pomostowe ułożone zostaną na konstrukcji nośnej z ceowników zimnogiętych ze stali S 235. Pomosty do konstrukcji żelbetowej mocowane będą kotwami wklejanymi. Bariery zabezpieczające z rur R 35.

Konstrukcja nośna pomostów wraz z barierkami zostanie zabezpieczona antykorozyjnie przez ocynkowanie i pomalowanie farbami do ocynku.

Przed wykonaniem izolacji i obsypaniem zbiornika, należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z normą PN-B-10702 „Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania”.

#### Komora rozdziału, zbiornik retencyjny

Ścieki z pompowni dopływają do komory rozdziału trzema rurami. Rury muszą być zakończone powyżej zwierciadła ścieków. Dla wyeliminowania fal i zakłóceń pracy przelewów, poniżej należy zamontować rury Ø 250 PVC doprowadzające ścieki w głąb komory. Podczas pracy jednej pompy w pompowni ściek są rozdzielane na dwa ciągi technologiczne, podczas pracy dwóch pomp połowa trafia poprzez przelewy na dwa ciągi technologiczne, a pozostałe do zbiornika retencyjnego ścieków wyposażonego również w pompę o wydajności 60m<sup>3</sup>/h. Pompa ta pracuje w czasie postoju pomp w pompowni głównej. Zbiornik retencyjny jest hermetyzowany tzn.: przykryty pokrywą żelbetową. Zbiornik wyposażono w pomiar poziomu wypełnienia.

Wypozaenie:

- pompa ścieków– 1 kpl. + 1 szt. rezerwa magazynowa
- żurawik do wyciągania pompy – 1 szt.
- rurociąg zawrotu ścieków deszczowych Ø 90 PVC-U lub PEHD – 1 szt.
- koryto rozdziału ze stali kwasoodpornej 1.4301– 1 kpl.
- koryto przelewowe ścieków deszczowych ze stali kwasoodpornej 1.4301– 1 kpl.
- koryto odpływu ścieków deszczowych – 1 kpl.

Parametry techniczne pompy:

- |   |                       |   |
|---|-----------------------|---|
| - | wydajność :           | Q = 63 ÷ 45 ± 2,0 m <sup>3</sup> /h       |
| - | wysokość podnoszenia: | H = 5,2 – 6,9 ± 0,2 m                     |
| - | rodzaj montażu        | zatapialna                                |
| - | typ wirnika:          | zamknięty 1-kanałowy lub otwarty (wortex) |
| - | wolny przelot         | min. 55 mm                                |

– nominalna moc silnika P <sub>n</sub> :		max. 2,5 kW
– moc na wale P <sub>2.1</sub>		max. 1,53 kW
– pobór mocy w p-cie pracy	P 1.1	max. 1,77 kW
– napięcie nominalne :		400 V
– prędkość obrotowa		max. 2900 obr/min
– sprawność w p-cie pracy Q max:		min. 62 %
– cos φ		min 0,84
– masa pompy:		max. 53 kg
– średnica króćca tłocznego	DN 80	

### Komora denitryfikacji

W każdym ciągu znajduje się komora denitryfikacji, wyposażona w system napowietrzania, mieszadło średnioobrotowe oraz sondę potencjału redox. Napowietrzanie odbywa się z dyfuzorów rurowych drobno-pęcherzykowych na ruszcie ze stali kwasoodpornej 1.4301. Ruszt odcinany przepustnicą i zasilany z kolektora Ø 88,9 ze stali kwasoodpornej 1.4301. Napowietrzanie w komorze denitryfikacji włączane jest do pracy w razie awarii mieszadła.

Wyposażenie każdej komory:

- mieszadło średnioobrotowe z żurawikiem do wyciągania – 1 kpl.
- czujnik redox – 1 szt. (wg ST 14.00)
- 3 ruszty po 16 dyfuzorów rurowych drobno-pęcherzykowych
- 1 ruszt z 12 dyfuzorami rurowymi drobno-pęcherzykowymi
- przepustnice międzykołnierzowe DN 40 – 4 szt.

Parametry techniczne mieszadła.

– Śmigło 3-łopatowe o średnicy	min 600	mm
– Materiał śmigła - PUR+ (poliuretan )		
– Napięcie	400	V
– Częstotliwość	50	Hz
– Znamionowa moc silnika P <sub>n</sub>	max 1,75	kW
– Pobór mocy P <sub>1.1</sub> w p-cie pracy	max 2,1	kW
– Siła ciągu	min 760	N
– Prędkość obr. śmigła	max 290	obr/min
– Współczynnik siły ciągu	min 360	N/kW (mierzony wg ISO 21630)
– współczynnik mocy cos φ	min 0,82	

### Komora nitryfikacji

W każdym ciągu znajduje się komora nitryfikacji wyposażona w system napowietrzania, pompę recyrkulacji wewnętrznej i tlenomierz. Napowietrzanie osadu czynnego oraz stopień recyrkulacji wewnętrznej są sterowane w zależności od wskazań tlenomierza oraz sondy potencjału redox (zainstalowanej w komorze denitryfikacji). Napowietrzanie odbywa się z dyfuzorów rurowych drobno-pęcherzykowych na 6 rusztach ze stali kwasoodpornej 1.4301. Ruszty odcinane przepustnicami i zasilane z kolektora Ø 129 ze stali kwasoodpornej 1.4301.

Wyposażenie każdej komory:

- pompa recyrkulacji wewnętrznej – 1 kpl.
- 1 pompa rezerwy magazynowej na oba ciągi
- żurawik do wyciągnięcia pompy – 1 szt.
- rurociąg tłoczny recyrkulacji wewnętrznej DN 80 PVC-U klejone – 1 kpl.
- przepustnice międzykołnierzowe DN 40 – 6 szt.
- 5 rusztów po 16 dyfuzorów rurowych drobno-pęcherzykowych,
- 1 ruszt z 15 dyfuzorami

- kolektor powietrza komory napowietrzania DN 125 ze stali kwasoodpornej 1.4301 umieszczony na podporach ruchomych z kompensatorami naprężeń termicznych, - 1 kpl.
- tlenomierz sprzężony z pracą dmuchaw – 1 kpl. (wg ST 14.00) ;

**Parametry techniczne pomp:**

- |                                  |       |                                  |
|----------------------------------|-------|----------------------------------|
| - wydajność :                    |       | $Q \geq 29 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - wysokość podnoszenia:          |       | $H \geq 3,0 \text{ m}$           |
| - rodzaj montażu                 |       | zatapialna                       |
| - typ wirnika:                   |       | otwarty (wortex)                 |
| - wolny przelot                  |       | min. 65 mm                       |
| - nominalna moc silnika Pn:      |       | max. 1,1 kW                      |
| - moc na wale P2.1               |       | max. 0,67 kW                     |
| - pobór mocy w p-cie pracy       | P 1.1 | max. 0,96 kW                     |
| - napięcie nominalne :           |       | 400 V                            |
| - prędkość obrotowa              |       | max. 1450 obr/min                |
| - sprawność w p-cie pracy Q max: |       | min. 35 %                        |
| - masa pompy:                    |       | max. 61 kg                       |
| - średnica króćca tłoczego       | DN 65 |                                  |

**Zagęszczacze**

Dodatkowo w każdym ciągu technologicznym wydzielono grawitacyjny zagęszczacz osadu, do którego usuwany jest osad nadmierny i stąd pompą do komory stabilizacji tlenowej.

**Wypożyczenie zagęszczacza:**

- pompa osadu nadmiernego – 1 szt.; rezerwa wspólna z rezerwą pompy recyrkulacji zewnętrznej.
- żurawik do wyciągania pompy , udźwig 150 kg, stal ocynkowana – 1 szt.
- rurociąg tłoczny osadu do stabilizacji DN 65 PVC-U

**Parametry techniczne pompy:**

- |                                  |       |                                   |
|----------------------------------|-------|-----------------------------------|
| - wydajność :                    |       | $Q 14 \pm 1 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - wysokość podnoszenia:          |       | $H \geq 2,5 \text{ m}$            |
| - rodzaj montażu                 |       | zatapialna                        |
| - typ wirnika:                   |       | otwarty (wortex)                  |
| - wolny przelot                  |       | min. 60 mm                        |
| - nominalna moc silnika Pn:      |       | max. 1,3 kW                       |
| - moc na wale P2.1               |       | max. 0,26 kW                      |
| - pobór mocy w p-cie pracy       | P 1.1 | max. 0,5 kW                       |
| - rezerwa silnika                |       | min 70 %                          |
| - napięcie nominalne :           |       | 400 V                             |
| - prędkość obrotowa              |       | max. 1450 obr/min                 |
| - sprawność w p-cie pracy Q max: |       | min. 37 %                         |
| - $\cos \varphi$                 |       | min 0,76                          |
| - masa pompy:                    |       | max. 34 kg                        |
| - średnica króćca tłoczego       | DN 80 |                                   |

**Osadniki wtórne**

W bloku biologicznym znajdują się dwa osadniki wtórne. Tu następuje oddzielenie osadu od ścieków oczyszczonych . Oczyszczone ścieki odpływają do komory pomiarowej a osad recyrkulowany jest do komory denitryfikacji w komorze osadu czynnego. Części pływające po powierzchni osadników przerzucane są do komory osadu czynnego.

**Wypożyczenie osadnika wtórnego:**

- rura centralna ze stali kwasoodpornej 1.4301 mocowana do pomostów  $\Phi 0,8 \text{ m}$  o długości 3,9 m wraz z dopływem wykonanym z rury  $\varnothing 200 \text{ PCV}$  – 1 kpl.
- koryta przelewowe ścieków oczyszczonych z przelewami rurowymi (min. 120 szt.,  $\varnothing 40$ ) umieszczonymi wokół ścian osadnika wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wzmocnione kształtownikami

(stal kwasoodporna 1.4301); całość mocowana na podporach do ścian; rurki przelewów zakończone nasuwkami gumowymi do regulacji poziomu – 1kpl.

- rurociąg odpływowy Ø 200 PCV na zewnętrznej ścianie osadników łączy się we wspólny odpływ do komory czerpno-pomiarowej – 1 kpl.
- pompa recyrkulacji zewnętrznej – 1 kpl. + 1 rezerwa magazynowa
- rurociąg tłoczny DN 65 z PVC-U dla każdej pompy recyrkulacyjnej – 1 szt.
- podnośnik powietrzny do usuwania części pływających z powierzchni osadnika wtórnego do komory napowietrzania wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301; rura zbierająca wykonana z gumy zbrojonej; zbierak zamocowany na regulowanej prowadnicy; powietrze doprowadzane z kolektora powietrznego odcinane zaworami kulowymi DN 25 – 1kpl.

#### Parametry techniczne pompy:

– wydajność :		Q 14 ± 1 m <sup>3</sup> /h
– wysokość podnoszenia:		H ≥ 2,5 m
– rodzaj montażu		zatapialna
– typ wirnika:		otwarty (vortex)
– wolny przelot		min. 60 mm
– nominalna moc silnika Pn:		max. 1,3 kW
– moc na wale P2.1		max. 0,26 kW
– pobór mocy w p-cie pracy	P 1.1	max. 0,5 kW
– rezerwa silnika		min 70 %
– napięcie nominalne :		400 V
– prędkość obrotowa		max. 1450 obr/min
– sprawność w p-cie pracy Q max:		min. 37 %
– cos φ		min 0,76
– masa pompy:		max. 34 kg
– średnica króćca tłoczego	DN 80	

#### Komora stabilizacji tlenowej

Produktem ubocznym biologicznego oczyszczania ścieków jest osad nadmierny usuwany do komory stabilizacji tlenowej osadu. W komorze tej następuje końcowa stabilizacja osadu poprzez natlenianie osadu w warunkach głodowych oraz jego zagęszczanie. Ciecz nadosadowa odprowadzana jest poprzez dekanter do komory rozdziału. Zagęszczony osad kierowany jest na stację odwadniania. Wszystkie procesy są zautomatyzowane.

Osad nadmierny raz dziennie przez określony czas spuszcza się do komory stabilizacji. Po spuszczeniu następuje faza sedymentacji osadu oraz odprowadzanie cieczy nadosadowej pod kontrolą czujnika rozdziału faz.

Wyżej opisane procesy realizuje program sterujący pracą oczyszczalni.

#### Wypożyczenie komory stabilizacji tlenowej:

- 3 ruszty ze stali kwasoodpornej 1.4301 z 24 dyfuzorami rurowymi silikonowymi,
- 1 ruszt ze stali kwasoodpornej 1.4301 z 16 dyfuzorami rurowymi silikonowymi,
- mieszkadło średnioobrotowe wraz z żurawikiem – 1 kpl.
- czujnik rozdziału faz (gęstościomierz) – 1 kpl. (wg ST 14.00),
- dekanter pompowy z króćcem ssawnym na pływaku ze stali kwasoodpornej 1.4301 - 1 kpl., +1 pompa rezerwowa (wspólna z rezerwą recyrkulacji wewnętrznej)
- żurawik o udźwigu 150 kg – 1 szt.,
- rurociągi powietrza ze stali kwasoodpornej 1.4301 Ø129,
- przepustnice międzykołnierzowe DN 60 – 4 szt.,
- początek rurociągu odprowadzającego osad na prasę Ø110 PEHD,
- rurociąg odprowadzający ciecz nadosadową Ø75 PVC-U
- tlenomierz sprzężony z pracą dmuchaw – 1 kpl. (wg ST 14.00)

#### Parametry techniczne pompy dekantera:

- praca przy zmiennym zwierciadle ścieków w założonym zakresie od Q~23 m<sup>3</sup>/h, H~3,7 m, Hg ~ 2,4 m do Q~31,5 m<sup>3</sup>/h, H~2,7 m, Hg ~ 0,4 m

- typ wirnika: otwarty (wortex)
- wolny przelot: min. 60 mm
- nominalna moc silnika P<sub>n</sub>: max. 1,1 kW
- napięcie nominalne : 400 V
- prędkość obrotowa: max. 1450 obr/min
- sprawność w p-cie pracy Q max: min. 36 %
- masa pompy: max. 61 kg
- średnica króćca tłoczego DN 65

## Parametry techniczne mieszadła.

- Śmigło 3-łopatowe o średnicy min 600 mm
- Materiał śmigła - PUR+ (poliuretan )
- Napięcie 400 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Znamionowa moc silnika P<sub>n</sub> max 2,5 kW
- Pobór mocy P<sub>1,1</sub> w p-kcie pracy max 2,4 kW
- Siła ciągu min 880 N
- Prędkość obr. śmigła max 310 obr/min
- Współczynnik siły ciągu min 365 N/kW (mierzony wg ISO 21630)
- współczynnik mocy cos φ min 0,86

## 5.3.7 Budynek socjalno-techniczny

W budynku socjalno-technicznym zlokalizowane będą:

- stacja odwadniania , higienizacji i granulacji osadu,
- stacja dmuchaw,
- dyspozytornia,
- magazyn podręczny,
- magazyn wapna chlorowanego,
- zaplecze socjalne dla obsługi z wc i umywalnią.

**Parametry urządzenia do odwadniania, higienizacji i granulacji osadu****A. Do odwadniania osadu projektuje się prasę o parametrach:**

- rodzaj odwadnianego osadu: biologiczny nadmierny ustabilizowany tlenowo
- wydajność hydrauliczna Q= 4-5 m<sup>3</sup>/h w zależności od osadu (max. 6 m<sup>3</sup>/h)
- wydajność masowa G = 80 -120 kg s.m./h
- wymagany stopień odwodnienia: nie mniej niż 20 % s.m.
- oczekiwany stopień odwodnienia 22-23% s.m
- wymagana czystość filtratu nie więcej niż 250-300mg/l zawiesiny w odcieku

Prasa nie wymaga płukania w trakcie pracy, brak zużycia wody płuczającej, prasa nie wymaga doprowadzenia sprężonego powietrza.

Ze względów bezpieczeństwa pracy wymaga się aby prasa była w wykonaniu co najmniej dwugłowicowym, tak aby w przypadku awarii jednej głowicy istniała możliwość pracy ze zwiększonym wydatkiem, lub w wydłużonym okresie czasu na drugiej głowicy.

## Wykonanie materiałowe:

- Stal kwasoodporna – co najmniej AISI 304
- Moc zainstalowana prasy nie więcej niż 2 x 0,75kW, napęd przekazywany za pomocą przekładni planetarnych typu R,
- Płynna regulacja wszystkich napędów prasy za pomocą falowników wysokiej klasy sprawdzonych producentów (np. Danfoss, ABB), wolnoobrotowa praca głowic odwadniających – max. do 70obr/min



- Łożyska w wersji kwasoodpornej, samonastawne kulkowe, z automatycznym systemem smarowania z zapasem smaru na co najmniej 12 m-cy
- Wały ślimaka o zmiennej średnicy rdzenia, zwiększającej się do wylotu i zmiennym skoku ślimaka w wykonaniu ze stali kwasoodpornej AISI 304 ślimak utwardzany w głąb na co najmniej 1,5cm, oraz napawany węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka, tak aby nie dochodziło do przedwczesnego jego zużycia, średnica ślimaków nie mniejsza jak 180 mm.
- Pierścienie ruchome ze stali nierdzewnej utwardzanej, tak aby nie dochodziło do ich zużywania,
- Grubość pierścieni nie mniejsza niż 3mm
- Flokulator dwukomorowy napęd nie więcej niż 2 x 0,37kW, wykonanie stal kwasoodporna, w komorze flokulatora sonda do stałego pomiaru poziomu osadu, sygnał 4-20 mA, mieszadła obustronnie łożyskowane, łożyska niekorodujące
- W prasie brak elementów szybkozużywających się, w przypadku występowania elementów szybkozużywających, należy wycenić je dodatkowo wraz z usługą wymiany na okres technicznego życia urządzenia, na co najmniej 6-8 lat,
- Wszystkie elementy prasy wytrawiane w kąpeli kwaśnej. Rama prasy oraz flokulator w celu podwyższenia odporności na czynniki korozyjne dodatkowo poddana procesowi szkiełkowania. Osłony prasy zdejmowane polerowane lub szkiełkowane.

Oferowana prasa nie może stanowić rozwiązania prototypowego i powinna być sprawdzona w praktyce eksploatacyjnej. Praca prasy polega na powolnym przemieszczaniu się fokuł osadu w komorze filtracyjnej złożonej z ruchomych i nieruchomych pierścieni. Powolny ruch pierścieni, powodowany jest obracaniem się centralnie umieszczonej śruby i przesuwu duże aglomeraty osadu bez niszczenia ich struktury powodując łatwe odprowadzenie cieczy.

Odwodniony osad jest następnie transportowany śrubą do wylotu prasy Na końcu komory znajduje się pokrywa która umożliwia łatwą regulację stopnia odwadniania osadu.

#### Dane techniczne urządzeń współpracujących z prasą:

##### 1. Macerator osadu przed prasą o wydajności do 6m<sup>3</sup>/h – 1kpl.

##### 2. Pompa odcieku – 1kpl.

##### 3. Pompa osadu -1kpl

- Pompa śrubowa – mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy
- Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium
- Stator uszczelniony w korpusie pompy poprzez docisk okładziny statora do gniazda korpusu, bez dodatkowych elementów uszczelniających (np. o-ring). Rotor powinien być wykonany z pełnego materiału (niedrażony). Mechaniczne uszczelnienie wału. Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem ustawione na stałą temperatura wyłączenia 60°C, napięcie 24V DC, tuleja czujnika umieszczona w statorze pompy ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym (IP67).

##### 4. Pompa polielektrolitu – 1kpl.

- Pompa śrubowa – mimośrodowa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy

- Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium
- Stator uszczelniony w korpusie pompy poprzez docisk okładziny statora do gniazda korpusu, bez dodatkowych elementów uszczelniających (np. o-ring). Rotor powinien być wykonany z pełnego materiału (niedrażony). Mechaniczne uszczelnienie wału. Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik. Zabezpieczenie przed suchobiegiem ustawione na stałą temperaturę wyłączenia 60°C, napięcie 24V DC, tuleja czujnika umieszczona w statorze pompy ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym (IP67). Powłoka malarska RAL 5013. Materiał wykładziny: poliuretan. Materiał statora – stal kwasoodporna AISI 304

#### 5. Stacja dozowania polielektrolitu - 1kpl.

Urządzenie służy do precyzyjnego napełniania komory zarobowej wodą i polielektrolitu w proszku oraz idealne rozpuszczenie i wymieszanie składników.

Stacja pracuje w trybie automatycznym, powodując ciągły cykl pracy przygotowania i dojrzewania roztworu (polimeru-flokulanta)

#### 6. Układ kondycjonowania – 1kpl.

Zastosowany układ kondycjonowania umożliwi zmniejszenie kosztów odwadniania poprzez podwyższenie osiąganego wyniku odwadniania na wyjściu (zmniejszenie objętości odbieranego produktu) oraz poprzez obniżenie zużycia polielektrolitów. Układ kondycjonowania zamontowany będzie na hali w budynku technicznym ( w sąsiedztwie prasy) złożony jest ze zbiorników z koagulantem oraz pompami dozującymi reagent. Dobór koagulantu nastąpi w czasie rozruchu.

Osad odwodniony podawany będzie na układ wapnowania i granulacji osadu.

### **B. Do higienizacji i granulacji osadu projektuje się reaktor o parametrach:**

- stal nierdzewna AISI304
- wydajność użytkowa : 2-4 m<sup>3</sup>/h;
- otwór wlotowy 400x250 mm;
- otwór wylotowy 250x250 mm;
- pokrywa inspekcyjna w bocznej części reaktora;
- napęd: silnik 7,5 kW z przekładnią walcowo-stożkową, odprowadzenie oparów DN150;
- czujnik temperatury
- komin wentylacyjny DN200/300 z daszkiem, stal nierdzewna AISI304, wyprowadz. ponad dach.

#### Dane techniczne urządzeń współpracujących z ww. reaktorem:

##### 1. Silos na wapno V = 20 m<sup>3</sup> z instalacją przeciw zbrylaniu

Zbiornik wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy, drabinę wejściową, pomost z barierką oraz dwoma czujnikami poziomu.

##### 2. Dozownik wapna

- wielkość ślimaka: 168 [mm];
- długość koryta: 2600 [mm];
- napęd: silnik 0,75 [kW] z przekładnią ślimakową;
- elektrowibrator;
- wlot: DN400 PN10;
- wylot: Ø200 [mm].
- stal nierdzewna AISI304

### 3. Przenośniki osadu spod prasy do reaktora:

- przenośnik zbieżny pod głowicami prasy ,  $N = 0,37 \text{ kW}$
- przenośnik skośny od przenośnika zbieżnego do granulatora ,  $N = 1,1 \text{ kW}$
- stal nierdzewna AISI304, ślimak stal czarna specjalna
- komin wentylacyjny DN200/300 z daszkiem, stal nierdzewna AISI304, wyprowadzony ponad dach, wyprowadzony z przenośnika skośnego;

### 4. Przenośnik taśmowy granulatu

- długość całkowita  $\sim 4300 \text{ [mm]}$ ;
- kąt pracy: ok.  $30^\circ$ ;
- szerokość taśmy:  $400 \text{ [mm]}$ ;
- gęstość nasypowa:  $1 \text{ [t/m}^3\text{]}$ ;
- temperatura surowca: do  $100^\circ \text{C}$ ;
- wydajność  $4 \text{ [m}^3\text{/h]}$ ;
- moc napędu:  $1,1 \text{ [kW]}$ ;
- taśma progowa gumowa,
- rozstaw progów  $400 \text{ [mm]}$ .
- temperatura transportowanego materiału do  $100^\circ \text{C}$ ,
- stal nierdzewna AISI304,

### 5. Sterowanie automatyczne urządzeniami stacji odwadniania i higienizacji

Tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę wszystkich obiektów. Sterowanie wykonane w oparciu o sterownik programowalny renomowanego producenta ( np. ABB, Siemens, Schneider Electric ). Sterowanie napędami elektrycznymi, które wymagają płynnej regulacji obrotów musi być realizowane za pomocą przetwornic częstotliwości wyposażonych w panele operatorskie tekstowe ułatwiające diagnostykę napędu. Algorytm sterowania musi być opracowany w taki sposób, żeby proces przebiegał w sposób automatyczny wg. wprowadzonych nastaw. Wszystkie elementy instalacji powinny być automatycznie zabezpieczone przed uszkodzeniem ( np. pusty zbiornik wyłącza pompę ). Awaryjne zatrzymanie zatrzymuje wykonywanie procesu z jednoczesną generacją stosownego komunikatu alarmowego. Do wizualizacji procesu zastosowany zostanie dotykowy panel operatorski renomowanego producenta oraz system komputerowego nadzoru SCADA. System komputerowego nadzoru SCADA zostanie uruchomiony na komputerze klasy PC renomowanego producenta ( np. HP, Dell, Lenovo ) i musi być skomunikowany ze sterownikiem nadrzędnym instalacji za pomocą magistrali Ethernetowej. Oprócz funkcjonalności panela operatorskiego SCADA musi rejestrować wszelkie działania operatora procesu. System sterowania instalacji powinien umożliwiać zdalne połączenie się z elementami instalacji ( sterownik, panel ) za pośrednictwem komunikacji opartej o Ethernet. Firma serwisująca instalację będzie mogła w ten sposób szybko zdiagnozować ewentualne problemy z instalacją.

### 6. Przyczepa na osad

Projektuje się samowyladowczą , dwuosiową przyczepę na osad o ładowności min. 4t. Przyczepa zlokalizowana będzie pod wiatą. Skrzynia przyczepy powinna być zabezpieczona odpowiednią powłoką przed działaniem wysokich temperatur ( $70\text{--}80^\circ \text{C}$ ) oraz wysokiego odczynu pH (do 12pH).

Linia odwadniania osadu i higienizacji stanowi jedną całość ze wspólnym sterowaniem i powinna być dostarczana przez jednego producenta.

### Stacja dmuchaw

Sprężone powietrze na oczyszczalni będzie wykorzystywane do następujących procesów:

- napowietrzanie ścieków w komorach osadu czynnego;
- napowietrzanie ścieków w komorach stabilizacji osadu;
- usuwanie części pływających z osadników wtórnych przy pomocy podnośnika powietrznego

Zaprojektowano:

- dmuchawy obsługujące komory osadu czynnego 2 szt. + 2 szt.,
- dmuchawa obsługująca komorę stabilizacji tlenowej 1 szt.

Każdy ciąg technologiczny posiada własny komplet dmuchaw, w razie awarii dmuchawy do komory stabilizacji tlenowej do pracy włączana jest dmuchawa rezerwowa obsługująca komory osadu czynnego.

Wypożyczenie stacji dmuchaw:

- D1, D2, D3 i D4 w obudowach dźwiękochłonnych przystosowane do pracy z falownikiem  $Q = 5,2 \text{ m}^3/\text{min}$  i  $dp = 600 \text{ mbar}$ ,  $N = 11 \text{ kW}$  – 4 kpl.
- D5 w obudowie dźwiękochłonnej przystosowana do pracy z falownikiem  $Q = 5,2 \text{ m}^3/\text{min}$ ,  $dp = 600 \text{ mbar}$ ,  $N = 11 \text{ kW}$  – 1 kpl.
- rurociąg do komory napowietrzania ze stali kwasoodpornej 1.4301  $\varnothing 129 \text{ mm}$  – 2 kpl.
- rurociąg do komory stabilizacji ze stali kwasoodpornej 1.4301  $\varnothing 129 \text{ mm}$  – 1 kpl.
- przepustnice międzykołnierzowe DN 65, DN 125
- rurociągi wlotowe powietrza do dmuchaw  $\varnothing 204$ ,  $\varnothing 254$  – 2 kpl.

### 5.3.8 Stacja koagulantu

Stacja koagulantu zlokalizowana jest w sąsiedztwie bloku biologicznego. Dwupłaszczowy zbiornik koagulantu będzie wyposażony w osprzęt do jego załadunku, wąż rewizyjny, spust, pomiar wypełnienia zbiornika i przystosowany będzie do magazynowania koagulantów kwaśnych i zasadowych.

Pompy dozujące będą umieszczone w skrzynce ochronnej. Dobrano dwie pompy dozujące z regulowaną nastawą dawki na pompce  $Q_{pmax} = 5 \text{ l/h}$  – 2 szt. i sterowane czasowo włącz/wyłącz o wydajności. Pojemność zbiornika magazynującego reagent –  $3,0 \text{ m}^3$ .

### 5.3.9 Komora czerpno-pomiarowa

Wykonany zostanie żelbetowa komora pomiarowa konstrukcyjnie zblokowana z pompownią wody technologicznej. Do komory tej dopływają ścieki oczyszczone z osadników wtórnych.

W komorze zainstalowana jest przegroda spiętrzająca ścieki oczyszczone wraz z ultradźwiękowym czujnikiem do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków. Pomiar są przekazywane do dyspozytorni i tam archiwizowane w komputerze. Ta metoda pomiarowa gwarantuje wykonanie odczytów z błędem mniej niż 5 % (zgodnie z danymi producenta czujnika).

Przegroda piętrząca jest wykonana jako żelbetowa z oknem z częścią ze stali kwasoodp. Przelew trójkątny o kącie  $45^\circ$  i wys. 38 cm.

Przed przegrodą spiętrzającą projektuje się rurociąg  $\varnothing 75 \text{ PEHD}$ , doprowadzający ścieki oczyszczone (woda technologiczna) do budynku technicznego. Przed aktualizacją projektu woda ta miała być wykorzystywana do płukania prasy. Nowa, projektowana w ramach tej aktualizacji prasa nie wymaga płukania, jednak instalację wody technologicznej należy wykonać zgodnie z projektem i zakończyć zaworem odcinającym z szybkozłączem do węża w budynku. Na początku tego rurociągu, zamontowana zostanie pompa zatapialna do wspomagania przepływu ścieków w rurociągu. Komora zostanie przykryta deskami **dębowymi**.

Wypożyczenie:

- przegroda piętrząca trójkątna;
- przepływomierz ultradźwiękowy – 1 szt. (wg ST 14.00);
- pompa ścieków oczyszczonych (wody technologicznej) do płukania prasy;
- czujnik pomiaru pH i temp. – 1 szt. (wg ST 14.00);

Parametry techniczne pompy:

- wydajność :	$Q \geq 10 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia:	$H \geq 10 \text{ m}$
- rodzaj montażu	zatapialna
- typ wirnika:	otwarty (wortex)
- wolny przelot	min. 50 mm
- nominalna moc silnika Pn:	max. 1,1 kW
- moc na wale P2.1	max. 0,83 kW
- pobór mocy w p-cie pracy	P 1.1 max. 1,1 kW
- napięcie nominalne :	400 V
- prędkość obrotowa	max. 2900 obr/min
- cos $\varphi$	min 0,76
- masa pompy:	max. 42 kg

– średnica króćca tłocznego DN 50

### 5.3.10 Wylot ścieków do odbiornika

Oczyszczone ścieki wypływać będą do odbiornika poprzez żelbetowy wylot wraz z wzmocnieniem skarpy narzutem kamiennym. Wylot otoczony palisadą z kółków drewnianych. Wylot wyposażony w uchylną klapę zwrotną DN 250.

### 5.3.11 Dodatkowe wymagania dot. wyposażenia

#### Pompy

Pompy powinny być przystosowane do tłoczenia ścieków surowych z grubymi ciałami stałymi, ciałami włóknistymi, ścieków z dużą ilością gazów.

Uszczelnienie wału pompy winno być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne. Uszczelnienie od strony medium i od strony silnika - SiC/SiC (węgiel krzemu). Uszczelnienie od strony silnika – SiC/SiC lub C/MgSiO<sub>4</sub>. Dopuszcza się uszczelnienie w kasecie. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Korpus pompy wykonany w całości z odlewu żeliwnego nie gorszego niż EN-GJL-250. Korpus silnika oraz wirnik – j.w. Elementy złączne - min. stal nierdzewna A2. Wał lub część końcowa wału, mająca kontakt ze ściekami, powinna być wykonana ze stali nierdzewnej min 1.4021. Pompa nadaje się do trybu pracy ciągłej (w zanieczyszczeniu) oraz przerywanej.

Czujnik wilgoci zamocowany w komorze olejowej uszczelnień mechanicznych... Nie dopuszcza się aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika. W zestawie pompy – przekątnik do podłączenia ww. czujnika.

Kabel zasilający powinien być doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, wprowadzenie kabla powinno być zabezpieczone poprzez długą dławicę. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy.

Klasa izolacji: min. F; Zabezpieczenie termiczne.

Wyposażenie montażowe pomp zatapialnych: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający. Pompa wyciągana na prowadnicy 2-rurowej ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4301 i łańcuchu lub linie z materiału j.w.

#### Mieszadła

Należy zastosować mieszadła zatapialne średnioobrotowe z 1-stopniową przekładnią planetarną. Śmigło 3-łopatowe o konstrukcji odpornej na oplatanie przez zastosowanie zgiętej do tyłu krawędzi natarcia.

Silnik zatapialny. Ciepło silnika oddawane jest poprzez korpus bezpośrednio do medium. Uzwojenie jest wyposażone w układ monitorowania temperatury. Łożyska kulkowe skośne i zwykłe o dużych wymiarach dla zapewnienia długiej żywotności łożyskowania silnika.

Uszczelnienie ma być zapewnione przez system 3-komorowy (komora wstępna, komora przekładni i komora uszczelnienia). Komora wstępna i komora uszczelnienia o dużej pojemności gromadzą wycieki z uszczelnienia mechanicznego. Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze wstępnej. W zestawie pompy – przekątnik do podłączenia ww. czujnika. Mieszadła powinny mieć też dodatkowy czujnik wilgoci w komorze silnika, możliwy do podłączenia w razie potrzeby. Nie dopuszcza się aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.

Uszczelnienie pomiędzy medium a komorą wstępną oraz komorą przekładni a komorą uszczelnienia zapewnia odporne na korozję i zużycie uszczelnienie mechaniczne wykonane z pełnego węgla krzemu. Uszczelnienie między komorą wstępną a komorą przekładni oraz komorą uszczelnienia a silnikiem poprzez zastosowanie promieniowych pierścieni uszczelniających.

1-stopniowa przekładnia planetarna z wymiennymi przełożeniami. Łożyska przekładni powinny być wymiarowane w sposób zapewniający absorpcję sił powstających podczas mieszania, co zapobiega ich przeniesieniu na łożyskowanie silnika.

Przewód zasilający ma być przystosowany do znacznych obciążeń mechanicznych. Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Poszczególne żyły oraz płaszcz kabla powinny być dodatkowo zalane specjalną warstwą.

Silnik asynchroniczny – IP 68, klasa izolacji min F, maksymalna ilość załączeń co najmniej 15 1/h. Mak-

symalne zanurzenie - co najmniej 20 m.

Wykonanie materiałowe mieszadeł:

Materiał łopat –PUL (poliuretan)

Korpus – żeliwo szare klasy min EN-GJL-250 (GG25) pokryte materiałem ceramicznym nie zawierającym rozpuszczalników, o przyczepności w warunkach mokrych min  $14 \text{ N/mm}^2$

Wał w części mającej kontakt z medium – min stal 1.4462

Wał w części nie mającej kontaktu z medium – min stal 1.4021

Przekładnia – koła planetarne i satelitarne wykonane ze stali min 1.7131

Uszczelnienie mechaniczne winno być wykonane z materiałów:

- SiC/SiC - pomiędzy cieczą a komorą wstępną
- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą wstępną a przekładnią planetarną
- SiC/SiC pomiędzy przekładnią planetarną a komorą uszczelniającą silnika
- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą uszczelniającą a silnikiem

Prowadnica mieszadła:

Materiał: stal nierdzewna 1.4301

Przekrój wynikający z zaleceń producenta, lecz nie mniej, niż:  $80 \times 80 \times 4 \text{ mm}$

Wykonanie: prowadnica 1 masztowa, obrotowa z górnym wspornikiem.

Prowadnica powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie  $\pm 60$  stopni.

Wózek do opuszczania mieszadła po prowadnicy musi być wykonany ze stali min 1.4571 i w części mającej kontakt z prowadnicą musi być pokryty powłoką teflonową zabezpieczającą przed blokowaniem i przenoszeniem drgań.

Mocowanie prowadnicy do dna zbiornika za pomocą min. 2 kotew chemicznych.

Żurawiki do podnoszenia mieszadeł:

Materiał: stal ocynkowana lub nierdzewna

Udźwig do 150 kg, wysięg co najmniej do 1100 mm

W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika wykonana ze stali 1.4301

Wszystkie elementy wyposażenia tj mieszadła, prowadnice, żurawiki powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić system.

#### **Rurociągi recyrkulacyjne**

- rurociąg recyrkulacji zewnętrznej,

- rurociąg recyrkulacji wewnętrznej

Są to rurociągi o regulowanych spadkach wykonane z PVC-U klejonego (odporne na promienie ultrafioletowe i temperatury do  $60^\circ\text{C}$ ). Rurociąg recyrkulacji zewnętrznej musi być wyposażony w 2 zasuwę nożowe DN 65. Rurociągi ocieplane otuliną z pianki poliuretanowej z ochronną warstwą z blachy aluminiowej.

#### **Podnośniki wodno-powietrzne (pompy „mamut”)**

Pompa mamut musi być wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 i zaopatrzona w rurę gumową zbrojoną do fekaliów.

#### **System napowietrzania drobnopęcherzykowego reaktora**

System rozprowadzający powietrze wykonać jako wgłębny, drobnopęcherzykowy, z dyfuzorami membranowymi rurowymi. System podzielony na sekcje (ruszty). Każdy ruszt napowietrzania wyposażony w armaturę odcinająco-regulacyjną oraz odwodnienie, **wyciągalny** bez opróżniania komór i przerywania napowietrzania przez pozostałe ruszty. Przewody rusztów napowietrzających winny być wykonane ze stali kwasoodpornej min 1.4301.

Do rusztów dostarczyć belkę z obustronnymi zawieszami o długości 5 m. Ruszt wykonany w sposób umożliwiający zaczepianie zawiesia za prowadnice pionowe

Zastosowana armatura regulacyjna winna być specjalnie do tego przeznaczona – jej cechy regulacyjne winny być potwierdzone przez producenta dokumentami w języku polskim. Jako „regulacyjność” rozumie się taką konstrukcję, aby charakterystyka regulacyjna była krzywą o możliwie prostoliniowym

Sformatowano

Sformatowano

przebiegu, z jak najmniejszą pętlą histerezy.

Dyfuzory winny być łączone do rusztu przy pomocy elementów fabrycznie wykonanych przez producenta dyfuzorów lub jednostkę ściśle z nią współpracującą.

Należy zastosować dyfuzory rurowe z membranami elastycznymi, samozamykającymi.

Dane co do liczby i rozmieszczenia dysków, ilości powietrza itp. – wg. projektu części technologicznej.

Zamontować dyfuzory rurowe o długości nominalnej 500 mm..

#### Parametry dyfuzorów 500 mm:

- powierzchnia części perforowanej min 0,09 m<sup>2</sup>/szt.
- Przepustowość min – 2 ÷ 6 Nm<sup>3</sup>/h/szt
- Dopuszczalne krótkotrwale obciążenie co najmniej 10 Nm<sup>3</sup>/h.
- Przystosowane do pracy przerywanej i ciągłej.

#### Parametry zastosowanych membran

- membrana z EPDM o grubości min 1,9 mm.
- gęstość min 1110 g/m<sup>3</sup>
- wytrzymałość na rozciąganie > 7 MPa
- rozciągnięcie przy zerwaniu > 400 %
- naprężenie zrywające > 7,5 N/mm
- twardość 40 ± 5 Shore A
- odkształcenie trwałe < 7 %
- odporność na ozon - brak wżerów

### 5.3.12 Rozruch oczyszczalni

#### Wymagania ogólne

Zadaniem rozruchu jest uzyskanie stabilnego i zgodnego z Kontraktem składu ścieków i osadów oraz optymalizacja procesu oczyszczania poprzez dobór parametrów technologicznych i ustawienie systemu sterowania pracą oczyszczalni.

Przed rozpoczęciem rozruchu należy:

- a) zakończyć wszystkie odbiory techniczne obiektów
- b) wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ppoż., BHP, narzędzia pracy dla oczyszczalni, oraz wyposażenie meblowe budynku technicznego
- c) powołać Komisję Rozruchową w składzie min.:
  - Przedstawiciel Wykonawcy
  - Kierownik budowy
  - Kierownicy robót
  - Technolog w zakresie oczyszczania ścieków
  - Przedstawiciel Inwestora ds. technologicznych
  - Obsługa oczyszczalni min. 4 osoby

Rozruch obejmuje rozruch hydrauliczny, mechaniczny oraz technologiczny wszystkich obiektów oczyszczalni. Zadaniem rozruchu mechanicznego jest sprawdzenie pracy wszystkich urządzeń „na sucho”. Zadaniem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie prawidłowości przepływu wody i ścieków przez wszystkie obiekty i instalacje na terenie oczyszczalni, sprawdzenie ich szczelności oraz sprawdzenie pracy urządzeń przy „obciążeniu” wodą. Po zakończonym rozruchu hydraulicznym Wykonawca przystępuje do rozruchu technologicznego poprzez wpuszczenie ścieków na oczyszczalnię oraz zaszczerpienie bloku biologicznego osadem czynnym przywiezionym z innej oczyszczalni biologicznej o podobnej technologii. Zadaniem rozruchu technologicznego jest wyznaczenie parametrów technologicznych pracy oczyszczalni oraz uzyskanie wymaganego efektu ekologicznego, tzn. ścieki oczyszczone powinny mieć skład zgodny z normowanym, wytwarzany osad nadmierny powinien być ustabilizowany i odwodniony. Osad po granulacji powinien nadawać się do zastosowania jako nawóz lub polepszacz gleby. W czasie rozruchu należy osiągnąć następujące parametry:

Parametr	Wartość	Odstępstwa / Tolerancja
----------	---------	-------------------------

	/ Jednostka	
Skład ścieków oczyszczonych	ChZT <125 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> BZT <sub>5</sub> <15 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> Zawiesina og. < 35 mg/dm <sup>3</sup> Azot ogólny <15 mgN/dm <sup>3</sup> Fosfor ogólny <2 mgP/dm <sup>3</sup>	przy max. stężeniu osadu czynnego X = 5000 g/m <sup>3</sup> , przy przepływie ścieków surowych Q <sub>śr</sub> = 500 m <sup>3</sup> /h i RLM = 5000mk lub mniejszym i proporcjonalnie niższemu stężeniu osadu w komorach osadu czynnego;
Osady odwodnione ustabilizowane (bez higienizacji)	Zawartość suchej masy min. 20% Zawartość suchej masy organicznej < 55%	
Poziom hałasu mierzony na granicy własności gruntu budowanej oczyszczalni, badania wg obowiązujących norm	Wg. obowiązujących norm	

W trakcie rozruchu należy wykonać na oczyszczalni pomiary, określone w decyzji nr 3/2009 o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia z dnia 24.06.2009 r., tj.: emisji siarkowodoru i amoniaku oraz skuteczności odpylania filtra tkaninowego na stanowisku magazynowania wapna palonego (silos wapna). Zasięg oddziaływania oczyszczalni powinien zamykać się w granicach terenu do którego inwestor ma tytuł prawny.

### Wymagania szczegółowe

Wykonawca musi zapewnić szkolenie pracowników oczyszczalni.

Wykonawca musi wykonać badania ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów w ilości oraz zakresie min.:

- analizy ścieków surowych w uśrednionych próbach dobowych (min. 10 szt.) w minimalnym zakresie: odczyn pH, zasadowość (w co najmniej 3 próbach), ChZT, BZT<sub>5</sub>, azot amonowy, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny, sucha masa, ciała rozpuszczone, zawiesina, ekstrakt eterowy (minimum w 2 próbach), chlorki, siarczany (w co najmniej 1 próbie);
- analizy ścieków oczyszczonych w uśrednionych próbach dobowych (min. 10 szt.), w tym min. 5 prób zgodnych z wymogami dla oczyszczalni w minimalnym zakresie: odczyn pH, zasadowość (w co najmniej 3 próbach), ChZT, BZT<sub>5</sub>, azot amonowy, azot azotanowy, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny, sucha masa, ciała rozpuszczone, zawiesina,
- analizę osadu czynnego (min. 10 prób z każdego ciągu technologicznego) w minimalnym zakresie: stężenie osadu, zawartość suchej masy mineralnej i organicznej (w co najmniej 3 próbach), indeks osadu czynnego, analiza mikroskopowa osadu;
- analizę osadu ustabilizowanego kierowanego do odwodnienia (min. 2 próby) w minimalnym zakresie: stężenie osadu, zawartość suchej masy mineralnej i organicznej
- analizę osadu odwodnionego w minimalnym zakresie: uwodnienie osadu, metale ciężkie, badanie mikrobiologiczne i parazytologiczne;
- analizę osadu odwodnionego i po higienizacji w minimalnym zakresie: uwodnienie osadu, metale ciężkie, badanie mikrobiologiczne i parazytologiczne;
- analizę osadu odwodnionego i po higienizacji w minimalnym zakresie: uwodnienie osadu, metale ciężkie, badanie mikrobiologiczne i parazytologiczne na przydatność do przyrodniczego zagospodarowania.
- badania piasku i skratek (min. po 2 próby) w minimalnym zakresie: uwodnienie, zawartość suchej masy organicznej i mineralnej.

Ponadto należy wykonać:

- sprawozdanie z rozruchu,
- instrukcję eksploatacji wraz z instrukcją BHP i P.POŻ.
- operat wodnoprawny na odprowadzanie ścieków wraz z uzyskaniem pozwolenia wodnoprawnego
- tablice informacyjne i ostrzegawcze.

Wykonawca pokrywa koszt energii elektrycznej w trakcie rozruchu.

Wykonawca pokrywa koszt zużycia wody w trakcie rozruchu.

Wykonawca pokrywa koszt smarów i olejów.

Wykonawca pokrywa zapewnienie dostaw reagentów do oczyszczalni. tj:

- koagulant min. 1 m<sup>3</sup>



- wapno chlorowane min. 10 kg
- polielektrolit min. 20 kg.
- wapno palone – 10 t

Czas trwania rozruchu min. 90 dni.

### 5.3.13 Dokładność wykonania robót

Urządzenia powinny być zamontowane z dokładnością 10 mm. Wylot należy wykonać z dokładnością 50 mm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### 6.2 Kontrole i badania laboratoryjne

- Na żądanie Inwestora należy wykonać badania laboratoryjne zastosowanych materiałów, które obejmować powinny sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inwestorowi do akceptacji.
- wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi lub jego przedstawicielom kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie dwóch tygodni od ich uzyskania
- badania kontrolne obejmują cały proces budowy
- badania laboratoryjne ścieków i osadów ściekowych wykonywanych w trakcie rozruchu zostały podane w p.5.

Dodatkowo, na zakończenie rozruchu, wykonawca przekazuje do badania 1 próbę ścieków oczyszczonych do laboratorium wskazanego przez Inwestora. Skład ścieków oczyszczonych w tej próbie powinien być zgodny z określonym w p. 5.3.11.

### 6.3 Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych ST oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

Ilość robót oblicza się według specyfikacji dostawy urządzeń oraz ich montażu, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz uzyskanie właściwego efektu ekologicznego.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za pozycję rozliczeniową należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena składowa wykonania robót związanych z wykonaniem instalacji, urządzeń i obiektów technologicznych w Kontrakcie obejmuje:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- b) badania laboratoryjne robót, materiałów i technologii wraz z opracowaniem dokumentacji,
- c) przejęcie i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót,
- d) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- e) ubezpieczenie na czas transportu/dostawy
- f) wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz ich czasowe odwodnienie,
- g) roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych, w tym koszty tymczasowych połączeń, tymczasowych rurociągów, pompowania ścieków i osadów, tymczasowych przejść, zabezpieczeń itp.
- h) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- i) przygotowanie urządzeń do montażu,
- j) montaż urządzeń wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami, wyposażeniem, modułami i przyłączami technologicznymi,
- k) montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- l) przygotowanie i uruchomienie urządzenia,
- m) szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi,
- n) próby szczelności zbiorników i instalacji,
- o) zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- p) próby szczelności odcinków,
- q) oznakowanie trasy instalacji i rurociągu,
- r) oznakowanie armatury,
- s) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- t) uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena kontraktowa z wykonaniem rozruchu obejmuje:

- a) roboty prowadzone w trakcie rozruchu (usuwanie usterek, naprawy itp.)
- b) utrzymanie Komisji Rozruchowej
- c) zakup i dostarczenie reagentów
- d) zakup mediów: energia, woda
- e) wszelkie opłaty środowiskowe np. za wywóz osadów
- f) tablice informacyjne i ostrzegawcze
- g) opracowanie dokumentacji rozruchowej
- h) uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie ścieków
- i) analizy ścieków i osadów
- j) odbiór oczyszczalni przez wszelkie Instytucje opiniujące Inwestycję przed przekazaniem jej do eksploatacji
- k) powiadomienie o zamiarze przystąpienia do eksploatacji Państwową Inspekcję Ochrony Środowiska
- l) złożenie do Nadzoru Budowlanego wszelkich niezbędnych dokumentów koniecznych do uzyskania pozwolenia na eksploatację

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE i DOKUMENTACJA ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

1. SIWZ dla zadania: „Budowa oczyszczalni ścieków dla aglomeracji Sławsk”.
2. Umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót.
3. Zatwierdzona przez Zamawiającego dokumentacja budowlana i wykonawcza ww. zadania.
4. Aprobaty techniczne.
5. Inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96, poz. 438).
7. Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121, poz. 1138).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 121, poz. 1139).
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137),
10. Polska Norma PN-92/N-01256/01. Znaki Bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
11. Polska Norma PN-92/N-01256/02. Znaki Bezpieczeństwa. Ewakuacja.
12. Polska Norma PN-B-02863. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa. Ustanowiona przez PKN 28.11.1997
13. Polska Norma PN-B-02864. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru. Ustanowiona przez PKN 24.12.1997 r.
14. Zasady Wyznaczania Stref Zagrożenia Wybuchem – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa Oddział Wielkopolski w Poznaniu 1996 r.
15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. 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. 02.212.1799 z dnia 16.12.2002 r.)
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r)
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256, 2002 r.)
19. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. (Dz. U. 03.5.58z dnia 17 stycznia 2003 r.)
20. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.2002, nr 18, poz. 182)

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

21. Normy:

1. WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
2. PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe.
3. PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
4. PN-82/B-02000 – Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
5. PN-82/B-02001- Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

6. PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
  7. PN-82/B-02004 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.
  8. PN-82/B-02005 - Obciążenia budowli. Obciążenia suwnicami pomostowymi, wciągarkami i wciągnikami
  9. PN-76/B-03001 - Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
  10. PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie – wraz ze zmianą PN-B-03200/A3:1995
  11. PN-B-03203:2000 - Konstrukcje stalowe. Zamknięcia hydrotechniczne. Projektowanie i wykonanie.
  12. PN-B-03215:1998 - Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
  13. PN-E-05204:1994 - Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
  14. PN-92/E-08106 - Stopnie ochrony zapewnianie przez obudowy (kod IP)
  15. PN-92/N-01255 - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
  16. PN-92/N-01256.02 - Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
  17. PN-IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
  18. PN-85/B-01805- Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
  19. PN –EN-ISO 8504-3:2002(U)- Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – metody przygotowania powierzchni – cz. III: czyszczenie ręczne i narzędziem z napędem mechanicznym
  20. PN-87/M - 69008 - Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
  21. PN-78/M – 69011 - Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania.
  22. PN-75/M-69014 - Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
  23. PN-73/M-69015 - Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych
  24. PN-75/M – 69703 - Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
  25. PN-85/M – 69775 - Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
  26. PN-ISO 3545-1:1996 - Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki rurowe o przekroju okrągłym.
  27. PN-ISO 5252:1996 - Rury stalowe. Systemy tolerancji.
  28. PN-79/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
  29. PN-84/H-74220 - Rury stalowa bez szwu ciągnione i walcowane ogólnego przeznaczenia.
  30. PN-ISO 1127:1999 - Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
  31. PN-IS04200:1998 - Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary, i masy na jednostkę długości
  32. PN-64/H-74204 - Rurociągi - Rury stalowe przewodowe - Średnice zewnętrzne
  33. PN-92/M-74001 - Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
  34. PN-ISO 7005-1:1996 - Kołnierze metalowe - Kołnierze stalowe
  35. PN-86/H-74374.01 - Armatura i rurociągi - Połączenia kołnierzowe - Uszczelki Wymagania ogólne.
  36. PN-89/H-02650 - Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury
  37. PN-75/B-23-100 - Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych - Wełna mineralna.
  38. PN-M-44015:1997 - Pompy. Ogólne wymagania i badania
  39. PN-EN20225:1994 - Części złączne - Śruby, wkręty i nakrętki – Wymiarowanie
  40. PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
  41. PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
  42. PN-B-02424:1999 - Rurociągi - Kształtki - Wymagania i metody badań
  43. DIN 1945 - Pomiar wydajności dmuchawy i pomiar ciśnienia dmuchaw.
- oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawo-dawstwo.