

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
*BRANŻA TECHNOLOGICZNA***

**CZĘŚĆ STT01- INSTALACJE, OBIEKTY
I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej	3
1.2.	Zakres stosowania ST	3
1.3.	Zakres robót objętych ST	3
1.4.	Określenia podstawowe	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2.	MATERIAŁY I URZĄDZENIA	4
3.	SPRZĘT	9
4.	TRANSPORT	9
5.	WYKONANIE ROBÓT	10
5.1.	Wymagania ogólne	10
5.2.	Zakres robót przygotowawczych	10
5.3.	Zakres robót zasadniczych dla budowy i montażu instalacji, urządzeń i obiektów technologicznych	9
5.3.1.	Stacja zlewczą ścieków dowożonych OB.2	9
5.3.2.	Zbiornik retencyjno-uśredniający OB. 1.....	10
5.3.3.	Komora zasuw zbiornika retencyjnego OB.1.1.....	11
5.3.4.	Biofiltr dezodoryzacji odgazów	11
5.3.5.	Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków OB.3.....	12
5.3.6.	Komora rozdziału ścieków OB. 5	13
5.3.7.	Komory osadu czynnego typu SBR OB.6.....	13
5.3.8.	Grawitacyjny zagęszczacz osadu nadmiernego OB. 8	16
5.3.9.	Budynek techniczno-socjalny OB.9.....	16
5.3.10.	Silos magazynowy wapna OB. 10	18
5.3.11.	Plac do składowania osadu OB. 11.....	18
5.3.12.	Taca rozładunkowa wozów asenizacyjnych OB. 1.3.....	19
5.3.13.	Agregat prądotwórczy OB. 15	19
5.3.14.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych OB. 14	19
5.3.15.	Komora pomiarowa ścieków zawracanych OB. 15.....	19
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	19
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	19
6.2.	Kontrole i badania laboratoryjne	20
6.3.	Badania jakości robót w czasie budowy	20
7.	OBMIAR ROBÓT	20
8.	ODBIÓR ROBÓT	21
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	21

1. WSTĘP

Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Technologicznej są wymagania dotyczące dostawy, montażu urządzeń oraz wykonania i odbioru obiektów i instalacji technologicznych związanych z „Modernizacją oczyszczalni ścieków w miejscowości Targonie”.

W dalszej części opisu określenie Specyfikacja Techniczna Technologiczna zostanie zastąpione skrótem ST.

W skład obiektów i instalacji technologicznych oczyszczalni ścieków wchodzi:

1. zbiornik retencyjno-uśredniający ścieków dowożonych,
 - 1.1 komora zasuw,
 - 1.2 biofiltr dezodoryzacji ogazów
 - 1.3 taca zlewna
2. kontenerowa stacja zlewca,
3. stacja mechanicznego oczyszczania ścieków z sitem mechanicznym i piaskownikiem,
4. stanowisko magazynowania skratek i piasku,
5. komora rozdziału ścieków,
6. reaktor SBR,
7. komora zasuw osadu nadmiernego,
8. grawitacyjny zagęszczacz osadu,
9. budynek techniczno-socjalny ze stacją dmuchaw oraz stacją odwadniania i higienizacji osadu,
10. silos wapna,
11. plac składowy osadu zhigienizowanego,
12. komora pomiarowa ścieków oczyszczonych,
13. komora pomiarowa ścieków oczyszczonych, zawracanych,
14. wylot ścieków oczyszczonych do odbiornika,
15. agregat prądotwórczy

Wszystkie rurociągi technologiczne i sieci międzyobiektywne wliczone w zakres wykonania danego obiektu technologicznego należy wykonać zgodnie z STT 02.

Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla obiektów wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres robót określonych ST.

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

- a) roboty przygotowawcze;
- b) roboty montażowe;

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, warunkami zamówienia i wymaganiami określonymi z ST w części „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, 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.

UWAGA:

Ilości głównych elementów wyposażenia i uzbrojenia urządzeń i instalacji technologicznych podane w poniższych zestawieniach traktowane są jako elementy składowe robót zasadniczych, tj. wykonania urządzeń i instalacji technologicznych. Różnice pomiędzy ilościami elementów podanymi w zestawieniach w stosunku do rzeczywistego obmiaru lub konieczności zachowania wymaganej przez Inwestora jakości robót nie mogą być podstawą zmian cen jednostkowych podanych w Przedmiarze robót dla robót wynikających z tego Kontraktu lub innych roszczeń Wykonawcy.

Zawarte w niniejszej ST zestawienia ilościowe urządzeń, elementów składowych instalacji technologicznych oraz Robót z nimi związanych należy rozpatrywać łącznie z Przedmiarami robót stanowiącymi załącznik do dokumentów Przetargowych.

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.

Wykaz podstawowych urządzeń i armatury oczyszczalni ścieków w Targoniach

Lp.	Obiekt	Nazwa wyrobu	Producent	Ilość
1.	stacja mechanicznego oczyszczania ścieków Ob. 3	- zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków HUBER typ Ro5 o przepustowości 30 l/s, zawierające: - sito mechaniczne typu Ro2 o prześwicie s=2 mm ze zintegrowanym transporterem i praską skratek, Ns=1,1 kW, In=2,65A/400V/50Hz, EExEIIT3, IP65; - piaskownik podłużny z zintegrowanym transporterem ukośnym o mocy Ns= 1.1 kW, poziomym 0.55 kW, - transporter skośny wałowy piasku odwodnionego, Ns=1,1 kW, - transporter wałowy poziomy piasku moc 0.55, - sito z koszem obrotowym zintegrowane z wałowym transporterem ślimakowym z praską o	HUBER TECHNOLOGY	kpl. 1

		średnicy 600 mm, ▪ pomost obsługowy; ▪ szafa elektryczno-sterownicza obsługi; ▪ przewód płukania wodą pitną sita, Dn32; ▪ rynny wysypowe piasku oraz skratek, ▪ zespół dysz płuczących skratek IRGA zapewniająca redukcję rozpuszczalnych związków organicznych w stopniu nie mniejszym niż 85% ▪ wykonanie: ▪ - stal nierdzewna w gatunku nie gorszym niż 1.4301 ▪ -stopień separacji piasku dla przepływu 30 l/s nie mniej niż 90% dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm, ▪ -transportery - wałowe w wykonaniu ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301 ▪ -produkt musi posiadać certyfikat jakości ISO 9001		
2.	komora rozdziału ścieków Ob. 5	▪ zasuwą nożową Dn200, PN10, wyposażoną w napęd elektryczny typu AUMA SA„on-off”, Ns=0,05 kW, 400V, 50Hz, czas przesterowania 27 s.	EBRO ARMATUREN	szt. 2
3.	reaktor SBR Ob. 6.1, 6.2,	▪ mieszadło zatapialne średnioobrotowe typu RW6531 A75/12 EC opuszczane po prowadnicach: - moc znamionowa silnika P2=7.5 kW - zasilanie - 400V/50Hz - rozruch - Δ/Y - obroty - n=462 obr/min ▪ prowadnice ze stali K.O. 100x100 mm z elementami mocowania do dna i komory zbiornika, dla zbiornika o głębokości całkowitej hc=6,5 m ▪ pompa zatapialna typu AS0630 o następujących parametrach: - wydajność Q=14.0 m³/h, - wysokość podnoszenia H=2.6÷3.9m, - moc silnika P2 - 1,9 kW - moc silnika P1 - 1,3 kW - prędkość obrotowa -1450 obr/min ▪ żurawik przenośny z podstawą do mocowania żurawika, udźwig do 100 kg	ABS Pompy Sp. z o.o. ABS Pompy Sp. z o.o. BIOX Zakład Urządzeń Natleniających, Giżycko	kpl. 2 kpl. 2 kpl. 2

		- dekanter – koryto spustowe typu KS-800 ścieków oczyszczonych o parametrach: wydajność - $Q = \text{pow. } 80 \text{ m}^3/\text{h}$ wylot - $Dz110 \text{ mm}$ moc napędu - $P=0,25 \text{ kW}$ - konstrukcja koryta przegubowa mocowania do ściany zbiornika	BIOX Zakład Urządzeń Natleniających, Giżycko	szt. 2
		- ruszt napowietrzający składający się z dyfuzorów membranowych, typu PRK300 - NOPON wraz z przewodami zasilającymi 2 sekcje rusztu (1 szt./komorę) wyposażonych w ~104 szt./sekcję dyfuzorów	ABS Pompy Sp. z o.o.	kpl. 2
4.	grawitacyjny zagęszczacz osadu, typ GZ-4.5 Ob. 8	kompletne wyposażenie grawitacyjnego zagęszczacza osadu typu ZGPp-4,5-0 zawierające: - mieszadło prętowe typ MPOP-4,5; - króciec doprowadzenia osadu do rury centralnej ze stali K.O. – 0H18N9 zakończony kołnierzem obrotowym, DN150, PN16; - układ odprowadzania wody nadosadowej oraz flotatu z możliwością ręcznej nastawy poziomu, odprowadzenie przewodem DN150;	UNIKLAR-Service Poznań	
5.	zbiornik retencyjno-uśredniający Ob. 1	- pompa typu AFP 1049 AM30/6D (1 pracująca + 1 rezerwowa) o następujących parametrach: - wysokość podnoszenia $H=7.1\div 9,6 \text{ m}$, - wydajność $Q=18.9 \text{ m}^3/\text{h}$, - moc silnika $N_s=3.0 \text{ kW}$, - liczba obrotów $n=920 \text{ min}^{-1}$, - żuraw obrotowy z wciągarką typu ZSW-15 o udźwigu do 150 kg	ABS Pompy Sp. z o.o.	kpl. 2
		mieszadło napowietrzające typu AQUA-Jet AF 30 T3 - moc silnika $N_s = 3.0 \text{ kW}$, 400 V - obroty $n = 1370 \text{ min}^{-1}$,	ABS Pompy Sp. z o.o.	szt. 1
6.	instalacja dezodoryzacji odorów Ob. 1.2	Kompletna instalacja dezodoryzacji odgazów odprowadzanych ze zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych i własnych składająca się z: - Zbiornika biofiltra wykonanego z laminatu poliestrowo-szklanego wypełnionego złożem biologicznym, $Q_{\max}=100 \text{ m}^3/\text{h}$, maksymalne obciążenie złoża $2000 \text{ ppmH}_2\text{S}/\text{h}$. - Zbiornik nawilżacza z laminatu winiloestrowo-szklanego wyposażony w	EKOFINN-POL - Banino k/Gdańska	kpl. 1

		automatyczny system kontroli poziomu. 3.) Wentylator typu RH3-112 przystosowany do pracy w warunkach atmosferycznych, $Q_{\max}=100 \text{ m}^3/\text{h}$, $N_s=0,18 \text{ kW}$. 4.) Elektryczna nagrzewnica powietrza z termostatem, $N_s=1,0 \text{ kW}$. 5.) Przewód doprowadzenia odgazów do biofiltra z rur PVC Dz110 kielichowych. 6.) tablica kontrolno-sterująca z przekaźnikiem sygnałów alarmowych.		
7.	stacja zlewczna ścieków dowożonych Ob. 2	Kontenerowa stacja zlewczna o przepustowości $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$ składająca się z: 1.) Panelu sterującego z rejestracją użytkownika. 2.) Przepływomierza elektromagnetycznego z czujnikiem i przetwornikiem. 3.) Ciągu spustowego DN125 wraz ze sterowaniem, zasuwą odcinającą z napędem pneumatycznym oraz kolektorem płuczącym. 4.) Rury doprowadzającej i odprowadzającej. 5.) Sondy pomiaru pH. 6.) kontenera wraz z ogrzewaniem oraz wentylacją – moc instalowana $N=2,5 \text{ kW}$	ENKO S.A. Gliwice	
8.	stacja dmuchaw Ob.9.2	▪ dmuchawa Robuschi o następujących parametrach: - Δp 750 mbar, - wydajność $Q_p=400 \text{ m}^3/\text{h}$, - moc silnika $N=15 \text{ kW}$, - poziom hałasu z osłoną $L_o=70 \text{ dB(A)}$, ▪ zawór klapowy Z-011A, DN 100	Ekofinn-Pol	szt. 2
			EBRO ARMATUREN	szt. 2
9.	stacja mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu OB. 9.3	Kompletna instalacja odwadniania osadu NP 10 1.) Prasa taśmowa odwadniania osadu o wydajności $Q=5 \text{ m}^3/\text{h}$, $G_{\max}=100 \text{ kg sm/h}$, moc napędu $N_s=0,55 \text{ kW}$. 2.) Flokulator dynamiczny osadu, $N_s = 0,55 \text{ kW}$; 3.) Pompa podająca osad zagęszczony do prasy z regulowaną wydajnością: $Q = 1,1 \div 5,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $N_s = 1,5 \text{ kW}$. 4.) Pompy płuczające: $Q = 5,0 \div 10 \text{ m}^3/\text{h}$,	Ekofinn-Pol	kpl. 1

		H = 0,8 MPa, Ns = 2,2 kW. 5.) Automatyczna stacja roztwarzania i dozowania polielektrolitu Vmin=1000 dm³ wraz z pompą podawania roztworu roboczego, Ns = 1,65 kW. 6.) Sprężarka, Ns = 1,5 kW. 7.) Szafa elektryczno sterownicza do zasilania i sterowania pracą kompletnej instalacji odwadniania. 8.) Komplet przewodów wraz z armaturą zaporową zwrotną, regulacyjną oraz oprzyrządowaniem PiA w obrębie pomieszczenia instalacji odwadniania. 9.) Pomiar gęstości osadu surowego nadawy.		
10.	Instalacja higienizacji osadu Ob. 9.3 Silos wapna Ob. 10	- stalowy zbiornik wapna o pojemności V = 10 m³; - stalowa konstrukcja wsporcza zbiornika; - elektrowibrator do wzruszania wapna w silosie, Ns = 0,25 kW; - podajnik wapna, Ns = 1,1 kW; - mieszacz boczny, Ns = 1,1 kW; - dozownik wapna, Ns = 0,37 kW; - przenośnik ślimakowy wapna, Ns = 1,5 kW; - przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego zmieszanego z wapnem, Ns = 2,2 kW; - przewód wentylacyjny odprowadzenia pyłu wapnowego z pomieszczenia prasy taśmowej;	Ekofinn-Pol	kpl. 1
11.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych Ob. 12	przepływomierz elektromagnetyczny PARTI-MAG z zestawem pomiarowym G.R.O.M. o zakresie pomiarowym $\Delta Q = 0.6\div 27.3$ dm³/s	ALFINE P.E.P Poznań	szt. 1
12.	Komora pomiarowa ścieków zawracanych Ob. 13	przepływomierz elektromagnetyczny Simens typu MAGFLO DN 150 o zakresie pomiarowym $\Delta Q = 1.0\div 30.0$ dm³/s	Simens Sp. z o.o.	szt. 1

3. SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST należy stosować sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inwestora sprzęt.

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

Wykonawca dostarczy Inwestorowi 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 Inwestora środki transportu:

- a) samochód ciężarowy samowyładowczy 3÷5 Mg;
- b) samochód dostawczy 3÷5 Mg;

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 Inwestora.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR 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 Inwestora 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.

- 1.) Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
- 2.) Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych.
- 3.) Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- 4.) Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- 5.) Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

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

5.3.1 Stacja zlewczą ścieków dowożonych - OB. 2

Zaprojektowano stację zlewczą w postaci gotowego kontenera z kompletnym wyposażeniem eksploatacyjnym ENKO typ STZ-201B o przepustowości 60 m³/d. Kontener będzie posadowiony na żelbetowym fundamencie wyniesionym 15 cm ponad poziom terenu projektowanego. Wymiary fundamentu w planie 1,2 x 2,2 m.

Kontenerowa stacja zlewczna wyposażona jest w następujące instalacje;

- panelu sterującego z rejestracją użytkownika;
- przepływomierza elektromagnetycznego z czujnikiem i przetwornikiem;
- ciągu spustowego DN125 wraz ze sterowaniem, zasuwą odcinającą z napędem pneumatycznym oraz kolektorem płuczającym;
- rury doprowadzającej i odprowadzającej;
- sondy pomiaru pH;

Stacja uruchamiana jest za pomocą karty identyfikacyjnej, po czym otwierana jest zasuwą elektryczna na dopływie do kontenera zlewczego. Po zakończeniu każdego cyklu pracy stacji zawór elektryczny zostaje zamknięty, poczym następuje automatyczne płukanie układu odbiorczego ścieków.

Zamknięta konstrukcja stacji zlewczej zapewnia jej całkowitą szczelność ograniczając do minimum emisję gazów złośliwych.

Kontener zasilany będzie w wodę pitną z sieci wodociągowej biegnącej na terenie oczyszczalni. Zapotrzebowanie wody wynosi maksymalnie 250 l/godz.

Urządzenia pomiarowe stacji będą włączone w system monitoringu oczyszczalni.

5.3.2 Zbiornik retencyjno-uśredniający - OB. 1

Zbiornik uśredniający zaprojektowano jako żelbetowy, wylewany na mokro o średnicy $D = 5,0$ m i głębokości całkowitej $H = 5,50$ m. Głębokość czynna zbiornika wynosi $h = 2,4$ m, a jego pojemność czynna $V_{ZBR} = \text{ok. } 50 \text{ m}^3$. Dla ograniczenia oddziaływania na środowisko zgromadzonych w zbiorniku ścieków – emisji odorów – zaprojektowano przykrycie stropem. Strop przykrywający zbiornik będzie wyniesiony 30 cm ponad poziom terenu projektowanego.

W zbiorniku przewidziano zainstalowanie mieszadła napowietrzającego, zatapialnego. Zadaniem przedmiotowego mieszadła będzie wstępne napowietrzenie zagniętych ścieków dowożonych oraz wymieszanie zawartości zbiornika.

Zbiornik ścieków dowożonych będzie pełnił ponadto funkcję odbioru ścieków własnych powstających w obiektach oczyszczalni. Maksymalna przewidywana ilość ścieków własnych dopływających do zbiornika wyniesie $Q_{\max d} = 50,0 \text{ m}^3/\text{d}$ wraz z wodami opadowymi pochodzącymi ze składowiska osadu odwodnionego OB.11.

Ścieki ze zbiornika będą usuwane stacjonarną instalacją pompową. Przewód tłoczny zmieszanych ścieków dowożonych i własnych włączony będzie do przewodu tłoczego ścieków surowych z pompowni. Przewidziano automatyczne usuwanie ścieków w zależności od poziomu napełnienia zbiornika.

Dno zbiornika zaprojektowano ze spadkiem w kierunku jego płaskiego odcinka znajdującego się przy ścianie zbiornika. Pompy zatapialne oraz mieszadło napowietrzające zainstalowane będą na fundamentach wyniesionych o 0,5 m ponad najniższą rzędną dna zbiornika. Takie rozwiązanie przyjęto ze względu na spodziewane występowanie piasku w ściekach dowożonych. Piasek zawarty w ściekach będzie się odkładał na dnie zbiornika skąd będzie okresowo usuwany np wozem typu „WUKO”.

W zbiorniku zainstalowane będą następujące urządzenia:

Mieszadło napowietrzające typu AQUA-Jet AF 30 T3, szt. 1, o parametrach technicznych:

silnik o mocy $N_s = 3,0 \text{ kW}$, 400V, 50 Hz;

obroty $n = 1370 \text{ obr./min.}$;

pompy zatapialne typu AFP 1049.AM30/6D (1 pracująca + 1 rezerwowa) o następujących parametrach;

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| - wydajność | $Q = 18,9 \text{ m}^3/\text{h};$ |
| - wysokość podnoszenia | $H = 7,1 \div 9,6 \text{ m};$ |
| - moc silnika | $N_s = 3 \text{ kW}$, 400V, 50 HZ; |
| - liczba obrotów | $n = 920 \text{ obr./min.}$ |

Do opuszczania oraz wyciągania ze zbiornika w/w urządzeń przewidziano przenośny żurawik o udźwigu do 150 kg. Żurawik w zależności od potrzeb będzie osadzany w stacjonarnych podstawach typu „H” zamocowanych do stropu zbiornika retencyjnego przy stanowiskach pomp oraz mieszadła.

Wewnętrzne powierzchnie ścian oraz stropu zbiornika znajdujące się ponad linią zwierciadła ścieków zaprojektowano w ochronie chemoodpornymi powłokami malarskimi np. farbą klasy „SIKA”.

5.3.3 Komora zasuw zbiornika retencyjnego - OB. 1.1

Komorę zasuw zaprojektowano z prefabrykowanych elementów żelbetowych średnicy $\varnothing$ 1.5 m. Studzienka stanowić będzie suchą komorę poprzez którą przebiegać będą rurociągi o średnicy DN80 wyposażone w 2 zasuw i 2 zawory kulowe.

5.3.4 Biofiltr dezodoryzacji odgazów - OB. 1.2

W zbiorniku retencyjnym ścieków dowożonych wydzielać się będą odory. Ze względu na przykrycie zbiornika oraz zmienny poziom jego napełnienia, dla zlikwidowania wpływu na środowisko, zastosowano dezodoryzację. Dezodoryzację zastosowano w postaci biofiltra.

W procesie biologicznego oczyszczania powietrza, substancje odorotwórcze usuwane są za pomocą wyspecjalizowanych mikroorganizmów zasiedlonych na złożu pochodzenia naturalnego. Produktami końcowymi powstającymi w wyniku przemian metabolicznych są dwutlenek węgla i woda. Na odory powstające w wyniku zagniwania ścieków składają się: siarkowodor, organiczne związki siarki, metan oraz kwasy tłuszczowe. Związki te stanowią źródło substancji odżywczych dla bakterii z grupy Thiobacillus. Na efektywność procesu mają wpływ takie czynniki jak: odpowiednia struktura złoża, gabaryty urządzenia, właściwie dobrana mikroflora bakteryjna, wilgotność i temperatura powietrza. Prawidłowe dostosowanie wymienionych parametrów do warunków aplikacyjnych zapewnia osiągnięcie w 100% skuteczności neutralizacji odorów.

Proces dezodoryzacji w zastosowanym biofiltrze składa się ze wstępnego nawilżania zanieczyszczonego powietrza oraz właściwej filtracji na złożu. Zanieczyszczone powietrze zasysane jest z wnętrza zbiornika wydzielającego odory przez wentylator i następnie tłoczone jest do nawilżacza gdzie osiąga żądaną wilgotność. Następnie powietrze tłoczone jest pod złożo biofiltra po czym przepływa ono przez złożo zasiedlone przez mikroorganizmy. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja. Oczyszczone powietrze opuszcza zbiornik biofiltra poprzez kominki wylotowe.

Parametry pracy biofiltra:

Maksymalny przepływ powietrza przez biofiltr	- 100 m ³ /h
Maksymalne obciążenie złoża dla 100% redukcji odorów	- 2000 ppmH ₂ S/h

Elementy składowe zespołu biofiltra EKOFINN-POL:

Wentylator typu RH3-112 o mocy silnika $N_s = 0,18$ kW. Wentylator posadowiony będzie na stropie zbiornika retencyjnego OB.9.

Zbiornik nawilżacza z laminatu poliestrowego wzmocnionego włóknem szklanym, odpornego na korozję i promieniowanie ultrafioletowe, o gabarytach:

- średnica 400 mm;
- wysokość 1800 mm;

Zbiornik nawilżacza wyposażony jest w automatyczny system kontroli poziomu wody.

Zbiornik biofiltra z laminatu poliestrowego wzmocnionego włóknem szklanym, odpornego na korozję i promieniowanie ultrafioletowe, o gabarytach:

- średnica 1200 mm;
- wysokość 1500 mm;
- ciężar 1500 kg;

Tablica kontrolno sterująca z przekaźnikiem sygnałów alarmowych.

Nagrzewnica powietrza o mocy 1 kW z termostatem, zamontowana przed wentylatorem.

Zestaw przewodów przyłączeniowych z PVC o średnicy $\varnothing 110$ mm wprowadzonych przez otwór w stropie zbiornika, łączących zbiornik poprzez wentylator z nawilżaczem oraz biofiltrem. Otwór w stropie zbiornika powinien zostać odpowiednio uszczelniony wg wytycznych producenta biofiltra.

5.3.5 Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków - OB. 3

Zadaniem stacji mechanicznego oczyszczania ścieków jest usunięcie części pływających oraz zawiesiny mineralnej ze ścieków.

W tym celu proponuje się zainstalowanie zablokowanego urządzenia typu Ro5 o wydajności $Q_{\max} = 30$ l/s wyposażonego w sito i piaskownik w wersji kontenerowej ze stali nierdzewnej w hermetycznej obudowie zapobiegającej rozprzestrzenianiu się odorów z ogrzewaniem elektrycznym umożliwiającym pracę urządzenia na wolnym powietrzu przy temperaturze do -25°C .

Stacja wyposażona będzie w następujące urządzenia:

- mechaniczne sito typu Ro2 o prześwicie 2 mm z transporterem skratek i praską skratek – całość o mocy $N_s=1.1$ kW,
- piaskownik podłużny z zintegrowanym transporterem ukośnym o mocy $N_s= 1.1$ kW, poziomym 0.55 kW,
- zamknięte rynny zrzutowe odwodnionych skratek i piasku,
- transporter skośny wałowy piasku odwodnionego, $N_s=1,1$ kW,
- transporter wałowy poziomy piasku moc 0.55
- sito z koszem obrotowym zintegrowane z wałowym transporterem ślimakowym z praską o średnicy 600 mm,
- moc potrzebna na ogrzewanie urządzenia w okresie niskich temperatur $N=1.5$ kW,
- wykonanie: stal nierdzewna w gatunku nie gorszym niż 1.4301, a produkt musi posiadać certyfikat jakości ISO 9001,
- stopień separacji piasku dla przepływu 30 l/s nie mniej niż 90% dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm,
- zespół dysz płuczących skratek IRGA zapewniający redukcję rozpuszczalnych związków organicznych w stopniu nie mniejszym niż 85%

Do zamkniętych rynien zrzutowych piasku oraz skratek będą przymocowane na opaski zaciskowe elastyczne rękawy którymi skratki odwodnione oraz piasek będą zsypywane do przejezdnych pojemników komunalnych.

Nachylenie rynien zrzutowych, ze względu na konfigurację terenu proj., zaprojektowano z odmiennym nachyleniem w stosunku do wykonania standardowego urządzenia. Zaleca się dokonywanie zamówienia urządzenia na podstawie rysunków szczegółowych dołączonych do niniejszego projektu. Pojemniki magazynowania piasku i skratek będą zlokalizowane w obrębie przyległego stanowiska magazynowania. Stacja mechanicznego oczyszczania posadowiona będzie na żelbetowym fundamencie, na nasypie okalającym komory osadu czynnego, powyżej stanowiska odbioru piasku i skratek odwodnionych.

Za pomocą w/w stacji skratki i piasek będą odwodnione, przepłukane, sprasowane i podane do kontenerów.

Zintegrowane z piaskownikiem sito wymaga doprowadzenia wody do płukania w ilości $q_{\max} = 3$ m³/h. Chwilowe zapotrzebowanie na wodę do płukania wynosi 1,25 l/s przy wymaganym ciśnieniu 0,5 MPa. Ze względu na panujące w istniejącej sieci wodociągowej ciśnienie w wysokości 0,3 MPa dla zapewnienia właściwego ciśnienia wody płuczającej przewidziano zastosowanie pompy, która zapewni podwyższenie ciśnienia do wymaganego 0,5 MPa.

Pompa zlokalizowana będzie w pomieszczeniu odwadniania osadu.

Przewiduje się zastosowanie pompy typu CR-3-10 o następujących parametrach:

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| - wysokość podnoszenia | $H=47$ m, |
| - wydajność | $Q=3$ m ³ /h, |
| - moc | $N_s=0,75$ kW, |
| - liczba obrotów | $n=2900$ min ⁻¹ , |

Dzienna ilość zatrzymanego piasku:

$$V_p = 670 \times 40 \text{ l} / 1000 \text{ m}^3 = 27 \text{ l/d}$$

Uwodnienie piasku: $u = 60 \%$.

Ilość równoważnych mieszkańców: 6017 RLM.
Jednostkowa ilość skratek: 10 l/Mrok.
Dobowa ilość skratek: 165 l/d
Uwodnienie skratek: $u = 65 \%$.

5.3.6 Komora rozdziału ścieków - OB. 5

Komora rozdziału ścieków wykonana będzie o średnicy $\varnothing 1.5$ m. Komorę zaprojektowano z prefabrykowanych elementów żelbetowych.

Zadaniem komory będzie równomierne kierowanie ścieków do 2 reaktorów SBR. Obiekt stanowić będzie suchą komorę poprzez którą przebiegać będzie rurociąg z rur stalowych o średnicy DN200. Wewnątrz komory rurociąg rozgałęzia się na dwa ramiona na których zaprojektowano instalację zasuw nożowych odcinających EBRO Armaturen typu EBES z napędem elektrycznym AUMA S.A. typu „on-off”.

Otwieraniem i zamykaniem zasuw, a co za tym idzie naprzemiennym kierowaniem ścieków do komór bioreaktora, sterować będzie program centralnego sterownika oczyszczalni. Ruch zawierań zasuw będzie zsynchronizowany w taki sposób aby nie powodować podpiętrzania się ścieków w urządzeniu mechanicznego oczyszczania – zapoczątkowanie zamykania się zawierań pierwszej zasuw powoduje jednocześnie zapoczątkowanie otwierania się drugiej.

Dno studzienki zaprojektowano ze spadkiem w kierunku dołka odwodnieniowego zbierającego ewentualne przecieki instalacji. Zgromadzone w dołku odwodnieniowym odcieki zostaną odprowadzone na zewnątrz za pomocą przenośnej pompy zatapialnej.

5.3.7 Komory osadu czynnego typu SBR – OB. 6

Obliczenia przeprowadzono programem komputerowym opartym o wytyczne dyrektywy ATV 210 oraz sprawdzono metodą obliczeń wg prof. J. Banasia.

Na podstawie powyższych obliczeń przyjęto następujące parametry technologiczne komór osadu czynnego:

- Minimalna obliczeniowa temperatura ścieków – $T = 10^{\circ}\text{C}$;
 - Minimalny wiek osadu – 12 d;
 - Wymagana pojemność bioreaktora – 1600 m^3 ;
 - Obciążenie osadu – $0,075 \text{ kg BZT}_5/\text{kg sm} \times \text{d}$;
 - Obciążenie komory ładunkiem BZT_5 $0.226 \text{ kg/m}^3\text{d}$
 - Dobowa ilość osadu nadmiernego – 380.0 kg sm/d ;
 - Zapotrzebowanie tlenu
 - średnie $39 \text{ kg O}_2/\text{h}$
 - średnie [dla $\alpha=0,6$] $65 \text{ kg O}_2/\text{h}$
-
- ✓ Średni dobowy dopływ ścieków surowych - $Q_{\text{dsr}} = 670 \text{ m}^3/\text{d}$.
 - ✓ Maksymalny dobowy dopływ ścieków surowych z miejscowosci (wraz ze ściekami dowiezionymi) - $Q_{\text{dmax}} = 791 \text{ m}^3/\text{d}$.
 - ✓ Łączny maksymalny dopływ do komór bioreaktora w ciągu najbardziej niekorzystnej doby (z uwzględnieniem wód nadosadowych z zagęszczacza i filtratu z odwadniania mechanicznego) $Q_{\text{dmax}} = \text{ok. } 840,0 \text{ m}^3/\text{d}$.
 - ✓ Stężenie osadu w bioreaktorze - $T_{\text{SBB}} = 3,0 \text{ kg sm/m}^3$.
 - ✓ Wymagana objętość komór bioreaktora – $V = 1600 \text{ m}^3$
 - ✓ Pole powierzchni rzutu bioreaktora, 2 szt. bioreaktora dwukomorowego – $F_{\text{SBR}} = 250.74 \text{ m}^2$.
 - ✓ Pole powierzchni pojedynczej komory – $F_{1\text{SBR}} = 125.4 \text{ m}^2$.
 - ✓ Przyjęta głębokość czynna bioreaktora - $h_c = 6,5 \text{ m}$.
 - ✓ Przyjęta głębokość całkowita bioreaktora - $H_c = 7,0 \text{ m}$
 - ✓ Przyjęta objętość komór bioreaktora – $V_{\text{SBRe1}} = 1630 \text{ m}^3$.
 - ✓ Ilość komór bioreaktora – $n = 2$ [praca dwóch komór].

- ✓ Przyjęta długość cyklu w pojedynczej komorze – $t = 8$ godz. (długość cyklu przyjęto na podstawie doświadczeń eksploatacyjnych z oczyszczalni opartych na analogicznym procesie oczyszczania).
- ✓ Ilość napełnień w ciągu doby pojedynczej komory – $n_c = 3$.
- ✓ Ilość napełnień komór bioreaktora w ciągu doby – $n_c = 6$.
- ✓ Zapas osadu czynnego w poj. komorze bioreaktora konieczny do prowadzenia procesu oczyszczania $Z = T_{SBB} \times V_{SBR} = 3,0 \times 1630 = 4890$ kg sm.
- ✓ Średnia objętość napełnienia pojedynczej komory w cyklu $V_{NSR} = 111.7$ m³.
- ✓ Maksymalna objętość napełnienia pojedynczej komory w cyklu $V_{NMAX} = 131,8$ m³.
- ✓ Średnia wysokość warstwy napełnienia komory ściekami - $h_{NSR} = 0,89$ m.
- ✓ Maksymalna wysokość warstwy napełnienia komory ściekami - $h_{NMAX} = 1,05$ m.
- ✓ Wysokość warstwy zapasu osadu $h_z = h_c - h_{NMAX} - h_{BEZP} = 6,50 - 1,05 - 0,5 = 4,95$ m.

Reaktor biologiczny SBR zaprojektowano jako zbiornik żelbetowy, dwukomorowy, wylewany na mokro. Komory w rzucie posiadają kształt „plastra miodu”. Wymiary komór w świetle ścian wynoszą 12,3 x 12,3 m. Głębokość czynna komór wynosi 6,5 m, a głębokość całkowita 7,0 m. Korona komór bioreaktora będzie wyniesiona

1,10 m ponad rzędną zaprojektowanego nasypu w którym posadowiony będzie bioreaktor. Na ścianie działowej pomiędzy komorami zaprojektowano żelbetowy pomost komunikacyjno-obslugowy. Z wymienionego pomostu odbywać się będzie obsługa mieszadeł oraz zrzutników osadu wyflotowanego.

W celu ograniczenia emisji aerozoli oraz znacznego wychłodzenia ścieków w okresie zimowym, przewidziano przykrycie komór reaktora osłonami z włókna szklanego.

Zasada pracy bioreaktora

Komory bioreaktora będą pracować „klawiszowo” w cyklu 8-godzinny.

W każdym cyklu następować będą w komorze następujące fazy oczyszczania:

- N1: napełnianie komory bez mieszania zawartości, $t = 1$ godz. (defosfatacja);
- NM: napełnianie komory z mieszaniem zawartości, $t = 1$ godz. (denitryfikacja);
- NP: napowietrzanie komory podczas napełniania, $t = 1$ godz. (nitryfikacja);
- NM, $t = 1$ godz.;
- N: napowietrzanie komory przy pełnym napełnieniu, $t = 2$ godz.;
- S: sedymentacja, $t = 1$ godz.;
- D: dekantacja, $t = 1$ godz.;

Cykle pracy dwóch komór bioreaktora w ciągu doby przedstawiono na poniższym wykresie:

K1	N1	NM	NP	NM	N		S	D	N1	NM	NP	NM	N		S	D	M1	NM	NP	NM	N	
K2	N		S	D	M1	NM	NP	NM	N		S	D	M1	NM	NP	NM	N		S	D	M1	N
Godz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Zakłada się że usuwanie osadu nadmiernego z komór bioreaktora będzie prowadzone podczas fazy dekantacji ścieków oczyszczonych.

Ostateczne długości poszczególnych faz powinny zostać ustalone podczas początkowego, minimum półrocznego, okresu eksploatacji oczyszczalni.

W komorach bioreaktora przewidziano następujące urządzenia i instalacje:

- Mieszadła zatapialne – mieszanie zawartości komory

Do wymieszania zawartości komór zastosowano po jednym mieszadle zatapialnym dla każdej komory. Mieszadła będą opuszczane po prowadnicach, przy czym prowadnice nie wchodzi w zakres dostawy mieszadeł – są przycinane bezpośrednio na placu budowy z zamkniętych profili ze stali kwasoodpornej o przekroju określonym przez producenta.

Natomiast w zakres dostawy wchodzi dolny uchwyt prowadnic oraz górny uchwyt prowadnic z dźwignią umożliwiającą ustawienie kąta zwrotu mieszadła w komorze.

Zastosowano:

Mieszadło zatapialne typu RW 6531 A75/12 EC

Ilość	-	1 szt./komorę, łącznie 2 szt.
Znamionowa moc silnika P2	-	7,5 kW
Napięcie	-	400 V, 50Hz
Rozruch	-	Y/Δ
Prędkość obrotowa śmigła	-	462 obr/min
Średnica śmigła	-	650 mm
Masa	-	160 kg

- Rusztzy napowietrzania ścieków.

Do napowietrzania ścieków zastosowano system drobnopęcherzykowy.

Dane procesowe do doboru rusztu napowietrzającego:

Wymagane zapotrzebowanie tlenu netto	- AOR = 39 kg O ₂ /h
	- SOTR = 60 kg O ₂ /h
Wyliczone zapotrzebowanie powietrza /h	- 550 Nm ³ /h

W każdej z komór zainstalowany będzie jeden ruszt napowietrzania ścieków składający się z:

- 2 sekcji rusztu (1 szt./komorę) wyposażonych w ~104 szt./sekcję dyfuzorów typu PRK300 - NOPON;
- przewodu zasilającego DN125, 1 szt./sekcję;
- odwodnienia, 1 szt./sekcję;

Ostateczny kształt rusztu w komorze oraz układ rozmieszczenia dyfuzorów zostanie określony przez dostawcę przed dokonaniem dostawy, na podstawie załączonego do niniejszego opracowania rysunku szczegółowego bioreaktora.

- Pompy osadu nadmiernego

Do usuwania osadu nadmiernego z komór bioreaktora zastosowano po jednej pompie zatapialnej w instalacji stacjonarnej – z kolanem sprzęgającym do opuszczania po prowadnicy. Do wyciągania pomp ze zbiorników przewidziano jeden żurawik przenośny, przy czym przy każdym stanowisku instalacji pompy będzie zamontowana do zewnętrznego lica ściany bioreaktora podstawa pionowa-gniazdo do obsadzenia żurawika.

Zastosowano:

Zatapialna pompa typu AS0630.130 S13/4D

Ilość	-	1 szt./komorę, łącznie 2 szt.
Wydajność	-	14 m ³ /h
Wysokość podnoszenia	-	2,6÷3,9 m
Znamionowa moc silnika P1	-	1,3 kW
Napięcie	-	400 V, 50Hz
Rozruch	-	bezpośredni
Prędkość obrotowa wirnika	-	1450 obr/min

- Dekantery ścieków oczyszczonych

Do dekantacji ścieków oczyszczonych zastosowano dekantery pływające z opuszczaną mechanicznie krawędzią przelewową z zamocowaniem do ścian zbiorników za pomocą przegubowych ramion. W każdym ze zbiorników zastosowano po jednym dekanterze. Wylot każdego z dekanterów będzie połączony za pomocą elastycznego przewodu ze spiralnie zbrojonego PVC z króćcem z rury stalowej znajdującym się poniżej zakresy ruchu dekantera w płaszczyźnie pionowej.

Stalowe króćce odpływowe będą wyprowadzone przez ściany komór i następnie będą przechodzić w przewody odpływowe włączone do studzienek lub trójników PVC na obwodowej sieci odprowadzenia ścieków oczyszczonych.

Do montażu i demontażu koryt dekanterów zaprojektowano jeden żurawik przenośny, przy czym przy każdym stanowisku instalacji dekantera będzie zamontowana do zewnętrznego lica ściany bioreaktora podstawa pionowa-gniazdo do obsadzenia żurawika.

Zastosowano:

Koryto spustowe typu KS-800 BIOX. Jest to koryto nietypowe o zwiększonej średnicy króćca wylotowego z $\varnothing 90$ do $\varnothing 110$, o wydajności $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$. Wykonanie koryta ze stali nierdzewnej. Moc silnika opuszczającego przelew $N_s = 0,25 \text{ kW}$.

5.3.8 Grawitacyjny zagęszczacz osadu nadmiernego – OB. 8

W celu zmniejszenia objętości osadu podawanego do instalacji odwadniania zaprojektowano typowy zagęszczacz grawitacyjny systemu unifikacji „UNIKLAR-77”.

Zagęszczanie osadu polegać będzie na oddzieleniu od osadu znacznej części wody nadosadowej, a tym samym zmniejszenie jego objętości. Założono spadek uwodnienia osadu z ok. 99,5% do 98%.

Na potrzeby oczyszczalni przewidziano docelowo budowę zagęszczacza typu ZGP_P–4,5-0 o średnicy wewnętrznej $D = 4,5 \text{ m}$ i pojemności czynnej ok. 50 m^3 .

Zbiornik zaprojektowano jako żelbetowy, wylewany, posadowiony w nasypie z koroną wyniesioną 1,1 m ponad powierzchnię terenu.

Wyposażenie technologiczne zagęszczacza stanowić będzie mieszadło prętowe z silnikiem o mocy 0,8 kW.

Przewidziano przykrycie zagęszczacza w celu zapobieżenia zamarzaniu w nim ścieków w okresie zimowym.

W obrębie zagęszczacza, na przewodzie doprowadzenia osadu nadmiernego, zaprojektowano instalację przepływomierza kołnierzego pomiaru ilości osadu.

Wody nadosadowe odprowadzane będą do kanalizacji ścieków własnych oczyszczalni.

5.3.9 Budynek techniczno-socjalny - OB. 9

Pomieszczenia techniczno-socjalne

W skład części techniczno-socjalnej budynku wchodzi:

- pomieszczenie obsługi-sterownia;
- pomieszczenie personelu,
- szatnia odzieży czystej i brudnej,
- suszarnia odzieży,
- magazyn;
- sanitariaty

Ogrzewanie budynku: elektryczne.

Stacja dmuchaw

Stację dmuchaw zaprojektowano w obrębie budynku wielofunkcyjnego. Pomieszczenie posiada wymiary $5,5 \times 9,0 \text{ m}$ w rzucie w osiach ścian.

Będą w nim zainstalowane dwie dmuchawy typu Root'sa w obudowach dźwiękochłonnych typ AERZEN GM 10S-80 G5 o następujących parametrach:

$Q = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ zapewniającą wydajność każdej ok. 70÷75 % tlenu.

$\Delta p = 750 \text{ mbar}$

moc silnika $N_s = 15 \text{ kW}$

poziom hałasu dmuchawy z osłoną $L = \leq 70 \text{ dBA}$.

Dmuchawy będą zainstalowane na zdylatowanych fundamentach. Dmuchawy przystosowane będą do pracy z falownikiem, wyposażone w tłumiki hałasu na ssaniu i tłoczeniu.

Zakłada się, że obie dmuchawy będą pracować naprzemiennie sprzężone z falownikiem od stężenia tlenu w komorze bioreaktora SBR w której aktualnie będzie przebiegał cykl oczyszczania ścieków. Okresowo przy wystąpieniu maksymalnych stężeń zanieczyszczeń w komorze reakcji do pracy będzie włączana dmuchawa będąca w stanie spoczynku.

Na przewodach tłocznych każdej z dmuchaw będą zainstalowane przepustnice zaporowe oraz kłapy zwrotne.

Normalna praca stacji dmuchaw przewiduje automatyczną regulację wydatku powietrza. Praca dmuchaw sterowana będzie programem czasowym oraz sondami tlenowymi zainstalowanymi w

komorach bioreaktora. Sterowanie będzie realizowane poprzez sterownik z odpowiednim oprogramowaniem.

Sprężone powietrze dostarczane będzie do sekcji napowietrzania w komorach bioreaktora poprzez odgałęzienia kolektora sprężonego powietrza z zamontowanymi na nich przepustnicami zaporowymi z elektrycznym napędem typu „on-off” przystosowanym do pracy w warunkach atmosferycznych.

Sprężone powietrze tłoczone będzie do bioreaktora przewodem Dn 125 ze stali 0H18N9.

W obrębie pomieszczenia stacji dmuchaw wydzielono ponadto pomieszczenie głównej rozdzielni elektrycznej oczyszczalni o wymiarach w świetle 2,0 x 4,0 m. pomieszczenie to będzie posiadało niezależne wejście komunikacyjne.

Stacja mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu – OB. 9.3

Osady kierowane do przeróbki i unieszkodliwiania będą pochodzić z dwóch komór reaktora cyklicznego typu SBR OB.6.1 i OB.6.2.

Ilość osadu nadmiernego przeznaczonego do przeróbki i unieszkodliwiania w ciągu doby będzie wynosiła $G = 380 \text{ kg sm/d}$, co odpowiada objętości $V = 38 \text{ m}^3$.

Osad zagęszczony grawitacyjnie w typowym zagęszczaczu wg systemu unifikacji „UNIKLAR – 77” do zawartości suchej masy około 1,5÷2,0%, będzie skierowany do odwodnienia mechanicznego w prasie taśmowej typu ANDRITZ PPG 1000. Ilość osadu kierowana na prasę wyniesie $V = 19\div 25.3 \text{ m}^3/\text{d}$. Jest to prasa o szerokości taśmy filtracyjnej 1000 mm przystosowana specjalnie dla potrzeb małych oczyszczalni ścieków. Wg producenta wydajność nominalna prasy wynosi $5 \text{ m}^3/\text{h}$ przy obciążeniu suchą masą osadu 100 kg sm/h , co jest wystarczającą wielkością dla przedmiotowej oczyszczalni. Przy koncentracji suchej masy w osadzie doprowadzanym do prasy 1,5%, oferowany stopień odwodnienia wynosi około 18 % przy zużyciu polimeru około 4÷6 kg/t smo.

Dobowa objętość osadu odwodnionego do sm=18%: $2,1 \text{ m}^3/\text{d}$

Kompletna instalacja prasy jest zmontowana na wspólnej ramie konstrukcyjnej i składa się z następujących, zblokowanych ze sobą podzespołów:

- napędu prasy $N_s = 0,55 \text{ kW}$;
- flokulatora dynamicznego osadu, $N_s = 0,55 \text{ kW}$;
- pompy podającej osad zagęszczony do prasy z regulowaną wydajnością $Q = 1,1 \div 5,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $N_s = 1,5 \text{ kW}$;
- pompy płuczącej typu HYDRO VACUUM, $Q = 5,0 \div 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 0,8 \text{ MPa}$, $N_s = 2,2 \text{ kW}$;
- automatycznej stacji roztwarzania i dozowania polielektrolitu typu Andritz PowerFloc 1000 wraz z pompą podawania roztworu roboczego, $N_s = 1,65 \text{ kW}$;
- sprężarki, $N_s = 1,5 \text{ kW}$;
- szafy elektryczno sterowniczej do zasilania i sterowania pracą kompletnej instalacji odwadniania;

W niniejszym opracowaniu przewidziano dostawę i montaż przez dostawcę kompletnej instalacji do odwadniania osadu wraz z orurowaniem, elementami pomiarów i automatyki oraz armaturą.

Całość instalacji zlokalizowano w wydzielonym pomieszczeniu OB.9.2 budynku techniczno-socjalnego. Pomieszczenie posiadać będzie wymiary w planie, w osiach ścian – 5,40 x 9,0 m.

Wysokość pomieszczenia w świetle – 3,30 m.

Osad zagęszczony grawitacyjnie, będzie dopływał do pompy osadu pod ciśnieniem hydrostatycznym osadu zgromadzonym w zagęszczaczu grawitacyjnym przewodem $\varnothing 80 \text{ PEHD}$. Na przewodzie zaprojektowano odejście w postaci króćca z zaworem odcinającym oraz szybkozłączem typowym $\varnothing 80 \text{ mm}$, wyprowadzonego ponad poziom posadzki w budynku odwadniania osadu. Projektuje się wykorzystanie króćca do płukania przewodu osadowego w przypadku wystąpienia tendencji do sedymentacji osadu w przewodzie w sposób ograniczający jego przepustowość.

Na odejściu zaprojektowano również odgałęzienie $\varnothing 25 \text{ mm}$ z zaworem kulowym odcinającym umożliwiające pobór próbek osadu dopływającego do prasy do analiz laboratoryjnych.

Odwodniony na prasie osad będzie zsypywany z taśmy filtracyjnej do leja przenośnika śrubowego stanowiącego element kompletnej instalacji higienizacji osadu.

Filtrat powstający podczas procesu odwadniania odprowadzany będzie do studzienki zaprojektowanej w fundamencie prasy, a następnie odpływał będzie przewodem $\varnothing 200$ PVC do zewnętrznej kanalizacji ścieków własnych.

5.3.10 Silos magazynowy wapna - OB. 10

Zaprojektowano higienizację osadu odwodnionego wapnem palonym.

Pojemność silosu magazynowego powinna wynosić co najmniej jednomiesięczne zapotrzebowanie oczyszczalni na wapno tj. ok. 10 m^3 .

Zaprojektowano zainstalowanie silosu stalowego o średnicy $D = 2380 \text{ mm}$, o pojemności brutto $V = 10 \text{ m}^3$. Wewnątrz silosu będą umieszczone czujniki poziomu napełnienia: minimalne, pośrednie, maksymalne. Silos będzie oparty na czterech podporach z ceowników zakończonych stopami do mocowania na śruby rozporowe. Silos będzie posadowiony na zewnątrz pomieszczenia odwadniania na żelbetowym fundamencie wyniesionym ok. 25 cm ponad powierzchnię terenu projektowanego. Dowóz wapna do silosu będzie odbywał się za pomocą cementonaczepy posiadającej możliwość pneumatycznego rozładunku.

Osad odwodniony w prasie filtracyjnej będzie odbierany do leja zsypowego przenośnika śrubowego. Wymieszanie osadu z wapnem zaprojektowano w przedmiotowym przenośniku. W tym celu zaprojektowano wylot przenośnika śrubowego wapna z silosu magazynowego Ob.10 bezpośrednio do leja zsypowego przenośnika osadu odwodnionego. Silos wapna będzie wyposażony w dozownik pojemnościowy, z płynną regulacją wydajności, sterowaną falownikiem, z którego wapno będzie podawane do przenośnika śrubowego. Kompletną instalację silosu wapna stanowią:

- stalowy zbiornik wapna o pojemności $V = 10 \text{ m}^3$;
- stalowa konstrukcja wsporcza zbiornika;
- elektrowibrator do wzruszania wapna w silosie, $N_s = 0,25 \text{ kW}$;
- podajnik wapna, $N_s = 1,1 \text{ kW}$;
- mieszacz boczny, $N_s = 1,1 \text{ kW}$;
- dozownik wapna, $N_s = 0,37 \text{ kW}$;
- przenośnik ślimakowy wapna, $N_s = 1,5 \text{ kW}$;
- przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego zmieszanego z wapnem, $N_s = 2,2 \text{ kW}$;
- przewód wentylacyjny odprowadzenia pyłu wapnowego z pomieszczenia prasy taśmowej;

Zaprojektowano instalację higienizacji osadu opartą na dostawie urządzeń produkcji firmy EKO-CELKON Puck.

Osad zwapnowany w przenośniku śrubowym będzie odprowadzany na zewnątrz budynku odwadniania i gromadzony w przyczepie samowyładowczej, kontenerze komunalnym lub na pobliskim składowisku operacyjnym osadu Ob.11. Osad zhigienizowany, po wykonaniu odpowiednich badań, będzie mógł być wykorzystany przyrodniczo.

5.3.11 Plac do składowania osadu - OB. 11

Dla składowania zhigienizowanego osadu odwodnionego przewidziano operacyjny plac składowy o wymiarach w rzucie $20 \times 10 \text{ m}$ i powierzchni 200 m^2 . Plac będzie posiadał utwardzoną nawierzchnię i wpust deszczowy do kanalizacji ścieków własnych oczyszczalni. Na składowisku przewiduje się przetrzymywanie osadu w pryzmach o wysokości 1 m przez okres $10\div 14$ dni. Ok. 70% powierzchni placu znajdować się będzie pod wiatą wykonaną w konstrukcji stalowej.

Rozwiązanie inżynierskie składowiska wchodzi w zakres projektu dróg i placów wewnętrznych na terenie oczyszczalni.

5.3.12 Taca rozładunkowa wozów asenizacyjnych- OB. 1.3

Taca zlewna zaprojektowana została dla odbioru nieczystości płynnych, dowożonych na teren oczyszczalni wozami asenizacyjnymi. Stację zlewną stanowić będzie odpowiednio wyprofilowana, ze spadkiem do wpustu deszczowego, betonowa taca o wymiarach 3,5 x 10,0 m. W środkowej tacy zlokalizowano studzienkę $\phi 1200$ przykrytą włazem żeliwnym $\phi 600$ oraz wpust deszczowy. Wpust osadzony będzie na trzonie studzienki PVC $\phi 425$ mm. Ocieki powstające przy rozładunku wozów asenizacyjnych będą poprzez studzienkę dopływać do zbiornika retencyjnego OB.1. Odbiór ścieków dowożonych rozpoczynać się będzie poprzez podłączenie węża samochodu asenizacyjnego do stacji odbioru ścieków za pomocą szybkozłącza.

Taca będzie splukiwana za pomocą przewidzianego w pobliżu zaworu wodociągowego $\phi 32$.

5.3.13 Agregat prądotwórczy - OB. 15

W związku z brakiem możliwości zasilenia dwustronnego oczyszczalni ścieków przewiduje się zastosowanie agregatu prądotwórczego w wersji kontenerowej w obudowie dźwiękochłonnej.

5.3.14 Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych - OB. 14

Komorę pomiarową zaprojektowano w postaci studzienki wykonanej z prefabrykowanych kręgów żelbetowych średnicy $\phi 1.5$ m. Komorę pomiarową zaprojektowano z prefabrykowanych elementów żelbetowych. Studzienka stanowić będzie suchą komorę poprzez którą przebiegać będzie rurociąg o średnicy DN200. Jako urządzenie pomiarowe przewidziano przepływomierze elektromagnetyczne typu MAGFLO o zakresie pomiarowym $\Delta Q = 1.1 \div 49.3 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Przedmiotowy przepływomierz będzie włączony do systemu monitoringu oczyszczalni który będzie umożliwiał zdalne odczyty chwilowe a także sporządzanie dobowych i długookresowych raportów o wielkości odpływu ścieków oczyszczonych do odbiornika.

5.3.15 Komora pomiarowa ścieków zawracanych - OB. 15

Komorę pomiarową zaprojektowano w postaci studzienki wykonanej z prefabrykowanych kręgów żelbetowych średnicy $\phi 1.5$ m. Komorę pomiarową zaprojektowano z prefabrykowanych elementów żelbetowych. Studzienka stanowić będzie suchą komorę poprzez którą przebiegać będzie rurociąg o średnicy DN200.

Na rurociągu zamontowana będzie przepustnica międzykołnierzowa typ Z 011-A z napędem elektrycznym Auma Matic SGR, której zadaniem jest regulacja ilości ścieków oczyszczonych zawracanych do zbiornika retencyjno-uśredniającego w celu rozcieńczenia silnie stężonych ścieków dowożonych. Wielkość recyrkulacji ścieków oczyszczonych (ilość i czas otwarcia przepustnicy) sterowana będzie na podstawie zbieranych on line danych procesowych w odniesieniu do opracowanego programu realizowanego poprzez sterownik mikroprocesorowy.

Jako urządzenie pomiarowe do określenia wielkości recyrkulacji przewidziano przepływomierz elektromagnetyczny typu MAGFLO DN 150 firmy Simens o zakresie pomiarowym $\Delta Q = 1.0 \div 30.0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST00 „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 upoważnienia.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne.

- 1) Badania laboratoryjne muszą obejmować 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 w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
- 2) Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.
- 3) Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.
- 4) 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 Inżyniera. Skład ścieków oczyszczonych w tej próbie powinien być zgodny z wymaganym przepisami prawa Rzeczypospolitej Polskiej.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST00 „Wymagania ogólne”. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

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 Inwestora i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostki obmiarowe:

- 1) W **sztukach** mierzy się roboty:
 - a) Zakup koparko-ladowarki.
 - b) Zakup ciągnika.
 - c) Zakup przenośnej pompy zatapialnej.
 - d) Zakup wentylatora przewoźnego.
- 2) W **kompletach** mierzy się:
 - a) Instalację pomp zatapialnych z zestawem instalacyjnym.
 - b) Montaż urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków, sito i piaskownik,
 - c) Uzbrojenie komory rozdziału ścieków.
 - d) Instalację mieszadeł zatapialnych wraz z elementami mocowania prowadnic.
 - e) Montaż zespołu urządzeń napowietrzająco-mieszających,
 - f) Montaż koryt spustowych (dekanterów),

- g) Zakup sprzętu eksploatacyjnego.
- h) Montaż instalacji technologicznej obiektów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST00 „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 Inwestorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

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

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ze względu na trwające prace legislacyjne wykonawca ma obowiązek zaznajomić się i zastosować do aktualnie obowiązujących przepisów ujętych w normach i ustawach zastępujących w/w lub poszerzających i zmieniających części norm istaw w/w.

- 1) WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
- 2) PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu – wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/Az1:1999.
- 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-80/B-03203 - Konstrukcje stalowe w budownictwie wodnym śródlądowym. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 12) PN-B-03203:2000 - Konstrukcje stalowe. Zamknięcia hydrotechniczne. Projektowanie i wykonanie.
- 13) PN-B-03215:1998 - Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
- 14) PN-E-05204:1994 - Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- 15) PN-92/E-08106 - Stopnie ochrony zapewnianie przez obudowy (kod IP)
- 16) PN-92/N-01255 - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- 17) PN-92/N-01256.02 - Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- 18) PN-IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 19) PN-85/B-01805- Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- 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-ISO 4200:1998 - 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-EN 20225:1994 - 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.
 - 44) PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania. Kształt i wymiary brzegów
 - 45) PN-73/M-69015 Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
-
- 46) Rozporządzeniem 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 grudnia 2002 r.)
 - 47) Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r., Dz. U. Nr 115, poz. 1229,
 - 48) Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24.08.1991 r., Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późn. zm.,
 - 49) Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7.06.2001 r, Dz. U. Nr 72, poz. 747 rok 2001.
- oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE lub beneficjentów Programu Phare w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.