



BIONOR Sp. z o.o.  
ul. Ściegiennego 26  
25 – 114 Kielce  
tel./fax 041 348 33 03  
tel. kom. Sekretariat  
+48 607069858

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Część:	TECHNOLOGIA
Nazwa obiektu:	OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI SĘDZISZÓW gm. SĘDZISZÓW pow. JEDRZEJÓW woj. ŚWIĘTOKRZYSKIE
Zamierzenie budowlane:	BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SĘDZISZOWIE
Adres obiektu:	Sędziszów, gm. Sędziszów, działki: 400, 47, 409, 421, 431, 430, 434, 435/2, 435/3, 426, 422 powiat jędrzejowski, woj. świętokrzyskie
Zamawiający:	Gmina Sędziszów Ul. Dworcowa 20; 28-340 Sędziszów

OPRACOWAŁ:

Imię i nazwisko	Podpis
mgr inż. Tomasz Religa	

*Kielce lipiec 2016*

## SPIS TREŚCI

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA .....	5
C 00.00.00 TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	5
C 01.00.00 POMPOWNI ŚCIEKÓW I ZBIORNIKI RETENCYJNE .....	5
C.01.01.00 MONTAŻ WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO POMPOWNI ŚCIEKÓW CPV 45232423-3.....	5
1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji .....	5
2. Materiały .....	5
3. Sprzęt.....	9
4. Transport .....	9
5. Wykonywanie robót .....	9
6. Kontrola jakości robót.....	10
7. Obmiar robót .....	10
8. Odbiór robót .....	10
9. Podstawa płatności .....	10
10. Przepisy związane .....	11
C.01.02.00 MONTAŻ WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH CPV 45232423-3 .....	11
1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji .....	11
2. Materiały .....	12
3. Sprzęt.....	18
4. Transport .....	18
5. Wykonywanie robót .....	19
6. Kontrola jakości robót.....	19
7. Obmiar robót .....	19
8. Odbiór robót .....	19
9. Podstawa płatności .....	19
10. Przepisy związane .....	20
C 02.00.00 ROBOTY W ZAKRESIE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	20
C.02.01.00 MONTAŻ WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW - CZĘŚĆ MECHANICZNO-BIOLOGICZNA CPV 45232421-9.....	20
1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji .....	20
2. Materiały i urządzenia .....	21
4. Transport .....	34
5. Wykonanie robót .....	34
6. Kontrola jakości robót.....	34
7. Obmiar robót .....	35
8. Odbiór robót .....	35
9. Podstawy płatności .....	35
10 Przepisy związane .....	36
C 04.00.00 ROBOTY W ZAKRESIE UZDATNIANIA OSADÓW .....	36
C.04.01.00 MONTAŻ WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW - CZĘŚĆ OSADOWA CPV 45232422-6 .....	36
1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji .....	36
2. Materiały i urządzenia .....	36
4. Transport .....	40
5. Wykonanie robót .....	40
6. Kontrola jakości robót.....	41

7. Obmiar robót .....	41
8. Odbiór robót .....	41
9. Podstawy płatności .....	42
10 Przepisy związane .....	42

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **C 00.00.00 TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

#### **C 01.00.00 POMPOWNI ŚCIEKÓW I ZBIORNIKI RETENCYJNE**

##### **CPV 45232423-3**

C 01.01.00 Montaż wyposażenia technologicznego pompowni

CPV 45232423-3

C 01.02.00 Montaż wyposażenia technologicznego zbiorników  
retencyjnych CPV 45232423-3

#### **C 02.00.00 ROBOTY W ZAKRESIE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW**

##### **CPV 45232421-9**

C 02.01.00 Montaż wyposażenia technologicznego oczyszczalni ścieków  
- Część mechaniczno-biologiczna CPV 45232421-9

#### **C 03.00.00 ROBOTY W ZAKRESIE UZDATNIANIA OSADÓW**

##### **CPV 45232422-6**

C 03.01.00 Montaż wyposażenia technologicznego oczyszczalni ścieków  
- Część osadowa CPV 45232422-6

Oznaczenia wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów.

45232423-3 Przepompownie ścieków.

45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków.

45232422-6 Roboty w zakresie uzdatniania osadów.

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## C 00.00.00 TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

### C 01.00.00 POMPOWNIA ŚCIEKÓW I ZBIORNIKI RETENCYJNE

#### C.01.01.00 MONTAŻ WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO POMPOWNI ŚCIEKÓW CPV 45232423-3

#### 1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyposażeniem pompowni ścieków dla inwestycji pn: „Budowa oczyszczalni w Sędziszowie”

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna SST jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych pkt.1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

- zakup i dostawa projektowanego nowego kompletnego zbiornika pompowni z polimerobetonu w wykonaniu fabrycznym,
- montaż wyposażenia technologicznego zbiornika pompowni ścieków: pompy zatapialne ze stopą sprzęgającą, prowadnice pomp, sonda hydrostatyczna poziomu, wyłączniki pływakowe, rurociągi tłoczne o średnicy  $\phi 250PE$  przejściami szczelnymi przez ścianę zbiornika pompowni, automatycznej kraty koszowej, żurawiki do wyciągania kraty koszowej i pomp zatapialnych,
- montaż wyposażenia technologicznego komory armatury: zawory zwrotne DN 250, zasuwy klinowe DN250,
- montaż rurociągów tłocznych o średnicy  $\phi 250PE$ ,
- kontrola jakości,
- włączenie pompowni ścieków do ruchu.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**Pompownia ścieków** – obiekt inżynierski z wyposażeniem, instalacją i pomocniczym sprzętem technicznym służący do przepompowywania ścieków z niższego poziomu na wyższy.

**Wyposażenie pompowni** - zespół pompowy, instalacja i pomocniczy sprzęt techniczny służący do przepompowywania ścieków z niższego poziomu na wyższy.

**Zasilanie elektryczne pompowni** – wewnętrzna i zewnętrzna instalacja elektryczna wraz z urządzeniami pomiarowymi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

##### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST.

## 2.2. Charakterystyka pompowni ścieków

Parametry pompowni ścieków:

- projektowana obliczeniowa wydajność pompowni  $Q_p=50,6$  l/s
- projektowana wysokość podnoszenia  $H_p=13,3$  m
- rzędna terenu 252,70m npm
- rzędna dna pompowni 247,90m npm
- rzędna dna wlotu kanału do pompowni 249,90m npm
- rzędna osi wylotu rurociągu tłoczego z pompowni 251,10m npm.

### 2.2.1. Zbiornik pompowni ścieków

Zbiornik pompowni wykonany będzie z polimerobetonu o średnicy wewnętrznej  $D_w=3,00$ m i głębokości  $H_w=5,0$ m. Wysokość użytkowa zbiornika czerpalnego pompowni  $H_{uż}=1,07$ m,  $V_{uż}=7,55$ m<sup>3</sup>. Zbiornik wyposażony w stopnie żlazowe lub drabinkę oraz w króćce:

- $\varnothing 500$  – wlotowy,
- $2\varnothing 250$  – tłoczne.
- $\varnothing 125$  - osadowy

W płycie górnej przewidziano włazy:

- $\varnothing 600$  – rewizyjny,
- 2 o wymiarach 700x900 – eksploatacyjne pomp,
- 1 o wymiarach 900x900 – eksploatacyjny kraty koszowej.

Oraz króćce nawiewno wywiewne DN100

### 2.2.2. Pompy do ścieków

Przyjęto 2 komplety pomp zatapialnych do ścieków, do pracy przemiennnej, z kolanami sprzęgającymi i prowadnicami. Parametry pompy:  $Q_p=50,6$ l/s  $H_p=13,3$ m,  $P_2=11,0$ kW. Pompy do zamontowania w istniejącym zbiorniku pompowni ścieków. Praca pomp sterowania sondą hydrostatyczną i pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków. Do wyciągania pomp przewidziano przenośny żurawik obrotowy z napędem ręcznym o udźwigu 350kg i montowanym na stałe gniazdem.

- Wirnik pompy musi być typu otwartego kanałowego o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 75 mm, z zaokrągloną dolną krawędzią łopatki. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach.
- Wlot do pompy - pokrywa dolna wykonana ze specjalnym spiralnym rowkiem o ostrych krawędziach musi mieć możliwość regulacji szczeliny pomiędzy pokrywą a wirnikiem przy pomocy śrub nastawczych dla uzyskania maksymalnej wydajności pompy bez konieczności wymiany podzespołów pompy.
- Średnica króćca tłoczego pomp ma być nie mniejsza niż 100 mm
- Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej

zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.

- Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho. Wymóg ten dotyczy zarówno pomp w instalacji suchej, jak również zatapialnych.
- Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
- Pompa w wykonaniu przeciwybuchowym EX zgodnie z normami EExd II BT4 oraz ATEX.
- Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika
- Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
- Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą o wartości nie mniejszej niż 1,3.
- Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30.
- Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.
- Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.
- Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420)
- Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury.
- Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
  - ⇒ Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolującego szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik

przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.

- ⇒ Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
- ⇒ Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.

- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki
- Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.
- Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałaki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150mm

Pompy zatapialne muszą być zasprężane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

### **2.2.3. Krata koszowa**

Prześwit między prętami 4cm. Krata koszowa wyposażona w żuraw, wciągnik elektryczny do wyciągania kraty oraz opuszczaną kratkę zabezpieczającą wlot ścieków do pompowni, w czasie gdy krata koszowa jest wyciągana do oczyszczenia. Krata koszowa zabezpiecza pompy przed większymi gabarytowo częściami zanieczyszczeń dopływającymi ze ściekami.

#### **Dane techniczne:**

- głębokość zabudowy: ok. 4 500 mm
- długość całkowita kraty: ok. 7 500 mm
- napęd podnoszenia kraty: wciągnik elektryczny Q = do 500 kg, N = do 1,1 kW
- wlot ścieków: DN 500
- prześwit między prętami: 40 mm
- materiał: stal kwasoodporna: 1.4301

### **2.2.4. Sterowanie**

Układ sterujący pracą pomp pompowni ścieków powinien realizować następujące funkcje:

- załączanie i wyłączanie pomp w zależności od poziomu ścieków,
- przemienna praca pomp,
- w przypadku awarii jednej z pomp, automatyczne załączenie następnej sprawnej pompy,
- blokowanie załączenia pompy, której układ zabezpieczający wykazuje awarię,



- w przypadku braku zasilania lub wyłączenia układu automatyczne zapewnienie kontynuowania procesu pompowania bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy,
- zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”.

Układ sterowania umożliwiać będzie automatyczną pracę pompowni a także pracę w trybie ręcznego sterowania.

### 2.3. Komora armatury

Komora armatury żelbetowa, o średnicy  $D_w=2,50\text{m}$  i głębokości  $H_w=2,0\text{m}$ . Na płycie górnej komory zamontować gniazdo dla żurawika o udźwigu do 350kg. W płycie górnej 2 włazy eksploatacyjne 700x900mm, oraz wąż żeliwny DN600. Komora wyposażona w stopnie zjazdowe lub drabinę.

### 2.4. Armatura i rurociągi

- armatura montowana w komorze armatury:
  - zawory zwrotne do ścieków kulowe lub jednoklapowe kołnierzowe DN250 – 2 szt.
  - zasuwki do ścieków klinowe, płaskie kołnierzowe DN250 – 2 szt.
- rurociągi tłoczne montowane z rur i kształtek ciśnieniowych do ścieków PESDR17PN10, o połączeniach zgrzewanych, o średnicy:
  - rura  $\phi 250(220,4)\text{mm}$ ,  $L=2 \times 5,0\text{m}$
  - kształtki: tuleja kołnierzowa  $\phi 100\text{PE}$  (szt.2), kołnierz stalowy do tulei Dn100mm (szt.2), redukcja asymetryczna 100/250PE, (2 szt.), kolano  $90^\circ \phi 250\text{PE}$  (szt.4), tuleja kołnierzowa  $\phi 250\text{PE}$  (szt.4), kołnierz stalowy do tulei Dn250mm (szt.4), trójnik równoprzelotowy  $90^\circ \phi 250\text{PE}$  (szt.1).
- przejścia szczelne:
  - dla rury o średnicy  $\phi 500\text{PVC}$  – 1 szt.,
  - dla rury o średnicy  $\phi 250\text{PE}$  – 5 szt.,
  - dla rury o średnicy  $\phi 125\text{PE}$  – 1 szt.,

### 2.5. Składowanie materiałów

Pompy, armatura i osprzęt powinny być przechowywane w zamkniętym suchym i oświetlonym pomieszczeniu.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Sprzęt do wykonania robót:

- zgrzewarka do rur PE
- samochód dostawczy
- oraz inny wynikający ze specyfikacji prac.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 4.2. Transport

Materiały, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem, zgodny z zaleceniami producenta.

## 5. Wykonywanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Montaż wyposażenia należy wykonać tak, aby spełniało przewidziane dla niego funkcje, zgodnie z Dokumentacją Projektową, oraz wytycznymi producenta (dystrybutora) urządzeń.

## **5.2. Prace montażowe**

Projekt zakłada dostawę zbiornika pompowni ścieków oraz montaż pomp zatapialnych i kraty kosztowej, żurawików i rurociągów w zbiorniku pompowni.

Prace związane z transportem poziomym zbiornika na terenie budowy oraz z opuszczeniem do wykopu i posadowieniem zbiornika powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń mechanicznych o odpowiednim udźwigu. **Przygotowanie wykopu i posadowienie zbiornika pompowni i komory armatury powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i dokumentacją projektową części konstrukcyjnej.**

Po posadowieniu zbiornika armatury, w zakresie niniejszej specyfikacji należy wykonać montaż rurociągów tłocznych i armatury.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.2.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inwestora. W szczególności kontrola powinna obejmować szczelność połączeń elementów.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w A.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi poszczególnych pozycji zawartych przez wykonawcę w przedmiarze robót jest zakres czynności objętych w ich opisie.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Badanie poprawności działania pompowni polega na kontroli:

- montażu i pracy pomp,
- montażu sondy hydrostatycznej poziomu oraz wyłączników pływakowych.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

### **8.3. Rozruch**

Po dokonaniu odbioru wstępnego należy dokonać rozruchu pompowni.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w A 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 12050-1:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania. Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia.

PN-EN 12050-4:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania. Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekaliów i z fekaliami.

PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

## **C.01.02.00 MONTAŻ WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH CPV 45232423-3**

### 1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyposażeniem zbiorników retencyjnych dla inwestycji pn: „*Budowa oczyszczalni w Sędziszowie*”

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna SST jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych pkt.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

- montaż wyposażenia technologicznego zbiornika retencyjnego: pompy zatapialne ze stopą sprzęgającą, prowadnice pomp, sonda hydrostatyczna poziomu, wyłączniki pływakowe, mieszadła zatapialne, rurociągi tłoczne o średnicy  $\phi 315$ PE przejściami szczelnymi przez ściany zbiornika, żurawiki do wyciągania pomp i mieszadeł,
- montaż wyposażenia technologicznego zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych: pompa zatapialna ze stopą sprzęgającą, prowadnica pompy, sonda hydrostatyczna poziomu, wyłączniki pływakowe, mieszadło zatapialne, rurociągi tłoczne o średnicy  $\phi 160$ PE przejściami szczelnymi przez ściany zbiornika, żurawiki do wyciągania pomp i mieszadeł,
- montaż wyposażenia technologicznego komór armatury: zawory zwrotne DN 300, zasuwki klinowe DN300, zasuwki DN350 ze sterowaniem elektrycznym,
- kontrola jakości,
- włączenie zbiorników retencyjnych do ruchu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Zbiornik retencyjny** – obiekt inżynierski z wyposażeniem, instalacją i pomocniczym sprzętem technicznym służący do gromadzenia, uśredniania składu i przepompowywania ścieków.

**Wyposażenie zbiornika** - zespół pompy, instalacja i pomocniczy sprzęt techniczny służący do przepompowywania ścieków z niższego poziomu na wyższy.

**Zasilanie elektryczne** – wewnętrzna i zewnętrzna instalacja elektryczna wraz z urządzeniami pomiarowymi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST.

### **2.2. Charakterystyka zbiornika retencyjnego**

**Zbiornik retencyjny ścieków dopływających kanalizacją:**

- pojemność całkowita  $V_c=2 \times 300 \text{ m}^3$ ,
- wymiary wewnętrzne pojedynczej komory zbiornika 12,0x12,0m, głębokość użytkowa  $H_{uz}=2,08 \text{ m}$ ,
- rzędna dna zbiornika 248,00m npm
- rzędna osi wlotu kanałów  $\varnothing 350 \text{ PE}$  do zbiornika 250,70m npm
- rzędna osi wylotu rurociągów tłocznych  $\varnothing 315 \text{ PE}$  ze zbiornika 250,70m npm.
- w dnie komór uformowane skosy w kierunku zainstalowanych pomp ściekowych.

#### **2.2.1. Pompy do ścieków**

Przyjęto 4 komplety pomp zatapialnych do ścieków (po dwie na każdą komorę zbiornika, do pracy przemiennnej, z kolanami sprzęgającymi i prowadnicami).

Parametry pompy:  $Q_p=62 \text{ l/s}$   $H_p=10 \text{ m}$ ,  $P_2=9,9 \text{ kW}$ . Pompy do zamontowania w zbiorniku retencyjnym ścieków. Praca pomp sterowania sondą hydrostatyczną i pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków. Do wyciągania pomp przewidziano przenośny żurawik obrotowy z napędem ręcznym o udźwigu 250kg i montowanym na stałe gniazdem.

- Wirnik pompy musi być typu otwartego kanałowego o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 75 mm, z zaokrągloną dolną krawędzią łopatki. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach.
- Wlot do pompy - pokrywa dolna wykonana ze specjalnym spiralnym rowkiem o ostrych krawędziach musi mieć możliwość regulacji szczeliny pomiędzy pokrywą a wirnikiem przy pomocy śrub nastawczych dla uzyskania maksymalnej wydajności pompy bez konieczności wymiany podzespołów pompy.
- Średnica króćca tłoczego pomp ma być nie mniejsza niż 100 mm
- Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej

zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.

- Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho. Wymóg ten dotyczy zarówno pomp w instalacji suchej, jak również zatapialnych.
- Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
- Pompa w wykonaniu przeciwybuchowym EX zgodnie z normami EExd II BT4 oraz ATEX.
- Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika
- Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
- Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą o wartości nie mniejszej niż 1,3.
- Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30.
- Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.
- Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.
- Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420)
- Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury.
- Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
  - ⇒ Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolującego szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik

przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.

- ⇒ Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
- ⇒ Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.

- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki
- Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.
- Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałaki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150mm

Pompy zatapialne muszą być zasprężane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

### 2.2.2. Mieszadła

Dla każdej komory przyjęto mieszadło zatapialne do ścieków o mocy  $P_1=5,6\text{kW}$ , z uszczelnieniem zalecanym dla ścieków komunalnych, komplet elementów mocowania 60x60x4 mm stal nierdzewna z przewodnicą  $L=4,5\text{m}$ , łańcuchem, przetwornikiem czujników temperatury i wilgoci. Parametry mieszadła: prędkość obrotowa 680 obr/min, średnica śmigła 400mm, masa mieszadła 102kg.

Do wyciągania mieszadeł przewidziano przenośny żurawik obrotowy z napędem ręcznym o udźwigu 250kg i montowanym na stałe gniazdem.

### 2.2.3. Sterowanie

Układ sterujący pracą pomp i mieszadeł powinien realizować następujące funkcje:

- załączanie i wyłączenie pomp w zależności od poziomu ścieków,
- przemienna praca pomp,
- w przypadku awarii jednej z pomp, automatyczne załączenie następnej sprawnej pompy,
- blokowanie załączenia pompy, której układ zabezpieczający wykazuje awarię,
- w przypadku braku zasilania lub wyłączenia układu automatyczne zapewnienie kontynuowania procesu pompowania bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy,
- zabezpieczenie pomp i mieszadeł przed pracą „na sucho”.
- praca mieszadła automatyczna sterowana sondą hydrostatyczną, z zabezpieczeniem na wypadek awarii pływakowym sygnalizatorem poziomu ścieków,

- praca pomp automatyczna sterowana sondą hydrostatyczną, z zabezpieczeniem na wypadek awarii pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków, praca pomp przemienna (1 praca + 1 rezerwa),
- pomiar pH i temperatury,

Układ sterowania umożliwiać będzie automatyczną pracę pomp i mieszadeł, a także pracę w trybie ręcznego sterowania.

### **2.3. Komora armatury Nr 1**

Komora armatury żelbetowa, o wymiarach 2,75x6,6m i głębokości Hw=2,00m. Na płycie górnej komory zamontować gniazdo dla żurawika o udźwigu do 300kg.

#### **2.3.1. Armatura i rurociągi**

- a) armatura montowana w komorze armatury:
  - zawory zwrotne do ścieków kulowe lub jednoklapowe kołnierzowe DN300 – 4 szt.
  - zasuwy do ścieków klinowe, płaskie kołnierzowe DN300 – 4 szt.
- b) rurociągi tłoczne montowane z rur i kształtek ciśnieniowych do ścieków PESDR17PN10, o połączeniach zgrzewanych, o średnicy:
  - rura  $\varnothing$ 315PE, L=16m
  - kształtki: kolano 90°  $\varnothing$ 315PE (szt.8), tuleja kołnierzowa  $\varnothing$ 315PE (szt.12), kołnierz stalowy do tulei Dn315mm (szt.12), trójnik równoprzelotowy 90°  $\varnothing$ 315PE (szt.2).
- c) przejścia szczelne:
  - dla rury o średnicy  $\varnothing$ 315PE – 6 szt.,

### **2.4. Komora armatury Nr 2**

Komora armatury żelbetowa, o wymiarach 1,8x3,0m i głębokości Hw=2,00m. Na płycie górnej komory zamontować gniazdo dla żurawika o udźwigu do 300kg.

#### **2.4.1. Armatura i rurociągi**

- a) armatura montowana w komorze armatury:
  - zasuwy do ścieków klinowe, płaskie kołnierzowe DN350 ze sterowaniem elektrycznym – 2 szt.
- b) rurociągi montowane z rur i kształtek ciśnieniowych do ścieków PESDR17PN10, o połączeniach zgrzewanych, o średnicy:
  - rura  $\varnothing$ 350PE, L=4m
  - kształtki: tuleja kołnierzowa  $\varnothing$ 350PE (szt.4), kołnierz stalowy do tulei Dn350mm (szt.4).
- c) przejścia szczelne:
  - dla rury o średnicy  $\varnothing$ 350PE – 4 szt.,

### **2.5. Charakterystyka zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych**

- wymiary wewnętrzne komory zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych 8,0x4,5,0m, głębokość użytkowa H<sub>uż</sub>=2,24m, V=80m<sup>3</sup>,
- w dnie zbiorników uformowane skosy w kierunku zainstalowanych pomp ściekowych.
- rzędna dna zbiornika 248,00m npm
- rzędna dna wlotu kanału  $\varnothing$ 200PVC do zbiornika 250,60m npm
- rzędna osi wylotu rurociągu tłoczego  $\varnothing$ 160PE ze zbiornika 250,70m npm.

#### **2.5.1. Pompy do ścieków**

Przyjęto 2 pompy zatapialne do ścieków, z kolanem sprzęgającym i prowadnicą.

Parametry pompy: Q<sub>p</sub>=20 l/s H<sub>p</sub>=3m, P<sub>2</sub>=1,6kW. Pompy do zamontowania w zbiorniku retencyjnym ścieków dowożonych. Praca pomp naprzemienna sterowana sondą hydrostatyczną i pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków. Do wyciągania pomp przewidziano przenośny żurawik obrotowy z napędem ręcznym o udźwigu 250kg i montowanym na stałe gniazdem.

- Wirnik pompy musi być typu otwartego kanałowego o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 75 mm, z zaokrągloną dolną krawędzią łopatki. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach.
- Wlot do pompy - pokrywa dolna wykonana ze specjalnym spiralnym rowkiem o ostrych krawędziach musi mieć możliwość regulacji szczeliny pomiędzy pokrywą a wirnikiem przy pomocy śrub nastawczych dla uzyskania maksymalnej wydajności pompy bez konieczności wymiany podzespołów pompy.
- Średnica króćca tłoczego pomp ma być nie mniejsza niż 100 mm
- Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.
- Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho. Wymóg ten dotyczy zarówno pomp w instalacji suchej, jak również zatapialnych.
- Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
- Pompa w wykonaniu przeciwybuchowym EX zgodnie z normami EExd II BT4 oraz ATEX.
- Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika
- Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
- Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą o wartości nie mniejszej niż 1,3.
- Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30.
- Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.



- Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.
- Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420)
- Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węglík krzemu/węglík krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węglík krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury.
- Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
  - ⇒ Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolującego szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
  - ⇒ Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
  - ⇒ Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.
- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki
- Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.
- Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałaki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150mm

Pompy zatapialne muszą być zasprężane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

### **2.5.2. Mieszadło**

Mieszadło zatapialne do ścieków o mocy  $P_1=1,5\text{kW}$ , z uszczelnieniem zalecanym dla ścieków komunalnych, komplet elementów mocowania 60x60x4 mm stal nierdzewna z z prowadnicą  $L=4,5\text{m}$ , łańcuchem, przetwornikiem czujników temperatury i wilgoci. Parametry mieszadła: średnica śmigła 300mm, masa mieszadła 54kg

Do wyciągania mieszadła przewidziano przenośny żurawik obrotowy z napędem ręcznym o udźwigu 250kg i montowanym na stałe gniazdem.

### 2.5.3. Sterowanie

Układ sterujący pracą pomp pompowni ścieków powinien realizować następujące funkcje:

- załączanie i wyłączenie pomp w zależności od poziomu ścieków,
- przemienna praca pomp,
- w przypadku awarii jednej z pomp, automatyczne załączenie następnej sprawnej pompy,
- blokowanie załączenia pompy, której układ zabezpieczający wykazuje awarię,
- w przypadku braku zasilania lub wyłączenia układu automatyczne zapewnienie kontynuowania procesu pompowania bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy,
- zabezpieczenie pomp i mieszadeł przed pracą „na sucho”.
- praca mieszadła automatyczna sterowana sondą hydrostatyczną, z zabezpieczeniem na wypadek awarii pływakowym sygnalizatorem poziomu ścieków,
- praca pompy automatyczna sterowana sondą hydrostatyczną, z zabezpieczeniem na wypadek awarii pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków,

Układ sterowania umożliwiać będzie automatyczną pracę pomp i mieszadeł, a także pracę w trybie ręcznego sterowania.

### 2.5.1. Armatura i rurociągi

- a) armatura montowana na rurociągu tłocznym:
  - zawory zwrotne do ścieków kulowe lub jednoklapowe kołnierzowe DN150 – 2 szt.
- b) rurociągi tłoczne montowane z rur i kształtek ciśnieniowych do ścieków PESDR17PN10, o połączeniach zgrzewanych, o średnicy:
  - rura  $\phi 160(141,0)$ mm, L=2,0m
  - kształtki: kolano 90°  $\phi 160$ PE (szt.2), tuleja kołnierzowa  $\phi 160$ PE (szt.2), kołnierz stalowy do tulei Dn150mm (szt.2).
- c) przejścia szczelne:
  - dla rury o średnicy  $\phi 160$ PE – 2 szt.,

### 2.6. Składowanie materiałów

Pompy, mieszadła, armatura i osprzęt powinny być przechowywane w zamkniętym suchym pomieszczeniu.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Sprzęt do wykonania robót:

- zgrzewarka do rur PE
- samochód dostawczy
- oraz inny wynikający ze specyfiki prac.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 4.2. Transport

Materiały, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem, zgodny z zaleceniami producenta.

## **5. Wykonywanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Montaż wyposażenia należy wykonać tak, aby spełniało przewidziane dla niego funkcje, zgodnie z Dokumentacją Projektową, oraz wytycznymi producenta (dystrybutora) urządzeń.

### **5.2. Prace montażowe**

Projekt zakłada montaż pomp zatapialnych mieszadeł, armatury, żurawików i rurociągów w zbiornikach retencyjnych.

Montaż rur i kształtek PE za pomocą zgrzewania doczołowego i połączeń na mufę elektrooporową.

Montaż armatury za pomocą połączeń kołnierzowych.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.2.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inwestora. W szczególności kontrola powinna obejmować szczelność połączeń elementów.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w A.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi poszczególnych pozycji zawartych przez wykonawcę w przedmiarze robót jest zakres czynności objętych w ich opisie.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w A-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Badanie poprawności działania pompowni polega na kontroli:

- montażu i pracy pomp i mieszadeł,
- montażu sond hydrostatycznych poziomu oraz wyłączników pływakowych,
- montaż sond pomiaru pH i temperatury.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

### **8.3. Rozruch**

Po dokonaniu odbioru wstępnego należy dokonać rozruchu urządzeń technologicznych w zbiornikach retencyjnych.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w A 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 12050-1:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania. Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia.

PN-EN 12050-4:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania. Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekaliów i z fekaliami.

PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

## C 02.00.00 ROBOTY W ZAKRESIE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

### C.02.01.00 MONTAŻ WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW - CZĘŚĆ MECHANICZNO-BIOLOGICZNA CPV 45232421-9

#### 1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wyposażenia technologicznego części mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków dla inwestycji pn: „*Budowa oczyszczalni ścieków w Sędziszowie*”

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą montażu nowego wyposażenia technologicznego oczyszczalni ścieków części mechanicznej i części biologicznej wg technologii SBR:

1/ obiekty i urządzenia projektowane:

- Stacja przeróbki osadów obejmującą mechaniczne oczyszczanie ścieków w połączeniu z odwadnianiem osadu nadmiernego na filtrze taśmowym oraz kompostowanie wyseparowanych osadów ściekowych na filtrze w wydzielonym termo-kompostowniku. – 1 kpl.,

Kompletna instalacja odwadniania osadów ściekowych z kompostowaniem obejmuje następujące urządzenia:

- sito kanałowe – wstępna separacja większych zanieczyszczeń,
- filtry taśmowe /np. Salsnes Filter lub równoważne/ do separacji cząstek stałych i materiału biologicznego ze ścieków surowych oraz osadu nadmiernego z biologicznego procesu oczyszczania ścieków – 2 kpl.

- instalacja do przygotowania i dozowania środka strukturotwórczego,
- kompostowniki /trójstrefowe termo-bioreaktory/ do wysokotemperaturowego kompostowania mieszaniny osadów ściekowych wstępnych i nadmiernych – 2 kpl.

- Stacja zlewna ścieków dowożonych – 1 kpl.,
- Biofiltr – 1 kpl.,
- Reaktory SBR o poj.  $V=660\text{m}^3$  z kompletnym wyposażeniem – 4 kpl.,
- Instalacja dozowania PIX – 1 kpl.,
- Rurociągi technologiczne z armaturą – 1 kpl.,

2/ System sterowania i AKPiA, wizualizacja procesu oczyszczania ścieków,

3/ Wyposażenie oczyszczalni ścieków w sprzęt dodatkowy,

4/ Rozruch mechaniczny,

5/ Rozruch hydrauliczny,

6/ Rozruch technologiczny.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami zawartymi w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ogólne wymagania robót podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

## **2. Materiały i urządzenia**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

### **2.1. MATERIAŁY I URZĄDZENIA CZĘŚCI MECHANICZNEJ**

#### **2.1.1. Stacja przeróbki osadów.**

##### **1./ Urządzenie cedzące – Sito**

Parametry techniczne sita kanałowego:

- przepustowość sita: ok. 55 l/s
- perforacja sita: 10 mm
- średnica sita: 300 mm
- transport skratek: przenośnikiem wałowy
- moc napędu sita: do 1,1 kW
- płukanie odcieku: woda techniczna DN 32, ciśnienie 3-6 bar
- wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna 1.4301
- sterowanie: ręczne/automatyczne
- wersja wykonania: bez ogrzewania
- wyposażenie dodatkowe: hermetyczna komora napływowa
- wyposażenie dodatkowe sita: pojemnik przejezdny na skratki o poj. ok.110 litrów /szt.2/.

##### **2./ Filtr taśmowy 2 kpl.**

Filtr taśmowy to urządzenie zamknięte o zwartej konstrukcji, z separacją fazy stałej realizowaną w układzie grawitacyjnym poprzez odfiltrowanie cieczy na ruchomej odpowiednio dobranej, siatkowej taśmie filtracyjnej wykonanej z tworzywa sztucznego, z systemem zagęszczania i odwadniania osadów za pomocą zintegrowanej prasy z sitem szczelinowym, z systemem czyszczenia taśmy sprężonym powietrzem oraz płukania ciepłą wodą w celu usunięcia tłuszczu.

Filtr taśmowy wykonany w hermetycznej obudowie stalowej, montowany na posadzce w pomieszczeniu części mechanicznej.

Wymagane zagęszczanie osadów do zawartości min. 25% suchej masy. Optymalne 30%-40% suchej masy.

Wymagane parametry techniczne pojedynczego filtra taśmowego:

- przepływ obliczeniowy  $Q = \text{ok. } 70 \text{ l/s}$
- siatka filtracyjna  $350 \mu\text{m}$  /mikrometrów/
- moc urządzenia  $\text{ok. } 4,6\text{kW}$
- wlot  $\text{DN}=300\text{mm}$
- wylot  $\text{DN}=350\text{mm}$
- wykonanie materiałowe – stal kwasoodporna, tworzywo sztuczne
- zrzut osadów ściekowych z taśmy filtracyjnej za pomocą noża pneumatycznego
- odwodnienie osadów ściekowych za pomocą praski z sitem szczelinowym,
- płukanie filtra i sita szczelinowego gorącą wodą,
- konstrukcja urządzenia umożliwi hermetyzację przepływających ścieków i odprowadzenie ulatniających się odorów
- sterowanie – automatyczne / ręczne
- doprowadzenie wody zimnej -  $1/2''$ ,
- doprowadzenie wody ciepłej -  $1/2''$ ,  $70-75^\circ\text{C}$
- wyposażenie dodatkowe filtra:
  - dmuchawa /w obudowie dźwiękochłonnej/ do systemu czyszczenia taśmy sprężonym powietrzem o parametrach: wydajność  $Q=250\text{m}^3/\text{h}$ , ciśnienie  $\Delta p=0,6\text{bar}$ , moc  $N_s=\text{ok. } 10,1\text{kW}$ . Dmuchawa montowana w pomieszczeniu dmuchaw.
  - rura spustowa odwodnionych osadów do kompostownika do wykonania ze stali kwasoodpornej,
  - wciągnik łańcuchowy przejezdny o udźwigu  $Q=1,5\text{t}$ ,  $H_p=3,0\text{m}$ .
  - instalacja przygotowania i dozowania środka strukturotwórczego /fibralu/.
  - rury zsypowe  $\varnothing 250 - 2 \text{ kpl.}$

### **3./ Termokompostownik 2 kpl.**

*Parametry procesu kompostowania:*

- mieszanie i napowietrzanie za pomocą wału z łopatkami,
- komory robocze termokompostownika podgrzewane za pomocą grzałek elektrycznych i gorącej wody technologicznej,
- konstrukcja urządzenia umożliwi jego hermetyzację i odprowadzenie gazów procesowych,
- kompostowanie osadów ściekowych w zamkniętym termo-kompostowniku, z dodatkiem materiału strukturotwórczego /np. fibralu/ w ilości do ok. 5% wsadu do procesu kompostowania,

- czas kompostowania 5 ÷ 7 dób,
- temperatura kompostowania min. 70°C gwarantuje higienizację biomasy oraz zmniejsza wilgotności z 75% do 20%,

*Parametry techniczne termo-kompostownika:*

- Ilość jednostek – 2 kpl
- Przepustowość pojedynczego termo-kompostownika - 20 000 l/tydzień,
- Wymiary: wysokość: 2200mm, szerokość 1410mm, długość 55400mm
- Moc zainstalowana pojedynczego termo-kompostownika 5,5 kW,
- Grzałki elektryczne,
- Płaszcz wodny,
- Wykonanie: stal kwasoodporna,
- Sterowanie automatyczne.

**Do transportu biomasy przewidziano przenośnik ślimakowy o długości 8500m i średnicy 15mm, z koszem wyspowym, ze stali nierdzewnej 304.**

Rurociągi:

- rurociąg dopływowy ø250PE -1 kpl.
- rurociąg odpływowy z sita na filtry ø315PE – 1 kpl.
- rurociąg odpływowy z filtrów DN350 stal – 1 kpl.
- rurociąg dopływowy osadu ø125PE – 1 kpl.
- rurociąg powietrza do filtrów ø110PE – 2 kpl.

Armatura - wyposażenie rurociągów:

- zasuw do ścieków komunalnych, ręczne, klinowe kołnierzone PN10, korpus - żeliwo lub stal nierdzewna, do zabudowy poziomej, pionowej i skośnej, o średnicach nominalnych:
  - Dn300mm – szt. 3
  - Dn250mm – szt. 2
- zasuw nożowe międzykołnierzone PN10, korpus - żeliwo lub stal nierdzewna, do zabudowy poziomej, pionowej i skośnej, o średnicach nominalnych:
  - Dn125mm – szt. 3

**2.1.2. Stacja zlewna ścieków dowożonych.**

Przepustowość (praktyczna) stacji zlewczej to 6 ÷ 8 samochodów (lub przyczep) asenizacyjnych na godzinę. Stacja zlewczą z sitem i prasą do skratek, pomiarem ilości i jakości zrzucanych ścieków, identyfikacją dostawców oraz identyfikacją pochodzenia ścieków /miejsce, adres posesji/.

Stacja w tej wersji służy do ilościowego pomiaru ścieków poprzez wyposażenie ciągu spustowego w przepływomierz elektromagnetyczny Dn-125mm, jak również jakościowego pomiaru ścieków poprzez wbudowany moduł pomiarowy z pomiarem pH, przewodności i temperatury. Stacja zlewczą ścieków wyposażona jest dodatkowo w hermetyczne sito z prasą tłokową do skratek o perforacji sita 20mm, które służy do separacji ciał stałych zawartych w ściekach komunalnych lub przemysłowych, jak odpadki artykułów higienicznych, części plastikowe, szmaty, korki, odpadki kuchenne. Sito z prasą tłokową do skratek zainstalowane jest przed ciągiem zlewczym, co poprawia warunki pracy stacji zlewczej i zmniejsza w znacznym stopniu jej awaryjność. Hermetyczny zrzut skratek wewnątrz pomieszczenia do pojemnika. Stacja zlewczą pozwala na szybkie identyfikowanie dostawców poprzez otrzymane transponderowe identyfikatory a komputer uniemożliwia zrzut przez osoby nieuprawnione. Zlicza ilość oddanych ścieków przez poszczególnych dostawców i sumuje je

na ich indywidualnych kontach. Dane te (tzn. ilość oddanych ścieków oraz datę i godzinę poszczególnych zrzutów) gromadzone są na karcie pamięci SD - którą można odczytać na komputerze PC. Karta pozwala zapisać dane o ponad 10 000 dostaw. Stację w tej wersji można tak zaprogramować, że automatycznie zamknie zawór wlotowy w przypadku, gdy przekroczona zostanie wielkość założonego kontyngentu zrzutów lub modułu jakościowego. Stacja zlewcza ścieków posiada układ samo płuczący po każdym spuszczeniu ścieków.

Stacja umożliwi odbiór ścieków tylko dostawcom zarejestrowanym w systemie. Identyfikacja dostawcy odbywa się poprzez zbliżeniowe karty identyfikacyjne. Stacja zapewnia identyfikację dostawców ścieków oraz producentów ścieków, czyli miejsc skąd ścieki są przywożone (miejscowość, adres posesji). System rozróżnia producentów z gospodarstw domowych i zakładów przemysłowych.

Całe wyposażenie będzie umieszczone na poziomie posadzki w pomieszczeniu ogrzewanym.

### **W skład tej wersji wchodzi:**

1. Komputer przemysłowy z panelem sterowania wyposażonym w ekran dotykowy oraz klawiaturę przemysłową

System komputerowy stacji zlewczej zapewnia:

- identyfikowanie przewoźników jak i producentów ścieków (obsługa do 100 tys. przewoźników),
- kontrolowanie przyjęcia ścieków (ścieki przyjmowane tylko od upoważnionych przewoźników),
- identyfikację producentów ścieków wg. nazwisk przy jednoczesnym spełnieniu wymagań,
- Ustawy o ochronie danych osobowych spełnienie wymagań Ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji poprzez tworzenie grup,
- producentów przypisywanych do poszczególnych dostawców ścieków,
- rejestrację danych dot. dostawy (data i godzina zrzutu, ilość i jakość przywiezionych ścieków, nazwa przewoźników i źródła pochodzenia),
- tworzenie nieograniczonej liczby taryf jakościowych – klasyfikowania przyjmowanych ścieków,
- możliwość ustawienia i zmian parametrów stacji, drukowanie raportów dotyczących dostaw,
- automatyczne zamykanie zasuw przy przekroczeniu zadanych parametrów dla dopływających ścieków,
- podtrzymania pracy stacji i zakończenia zrzutu ścieków w przypadku zaniku zasilania,
- drukowanie kwitów informacyjnych dla dostawców po każdym zrzucie ścieków.

2. Sito z prasą do skratek SWP /perforacja 20 mm/

3. Ciąg spustowy Ø125

- zasuwka odcinająca
- rura odprowadzająca ścieki do kolektora zakończona odpowiednim złączem

4. Przepływomierz elektromagnetyczny MPP DN125

5. Drukarka z obcinaczem papieru

6. Sprężarka olejowa

7. Czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców z zastosowaniem kart identyfikacyjnych systemu

8. Karty identyfikacyjne dla dostawców (standardowo 10 szt.)

9. Dotykowy ekran LCD 7"

10. Klawiatura przemysłowa „wandalo-odporna” , wykonanie ze stali kwasoodpornej



11. Moduł pomiarowy z filtrem części stałych oraz automatycznym płukaniem wyposażony w;

- pomiar pH
- pomiar temperatury
- indukcyjny pomiar przewodności

12. Program do archiwizacji danych i fakturowania dostawców

### 2.1.3. Biofiltr.

Biofiltr składa się z wentylatora, nawilzacza i zbiornika wypełnionego złożem biologicznym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora do nawilzacza, gdzie osiąga niezbędną wilgotność. Następnie powietrze przepuszczone jest przez złożo biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Dzięki zastosowaniu rewersyjnego przepływu powietrza przez złożo (od góry do dołu) uzyskuje się 100% wykorzystanie powierzchni aktywnej biologicznie. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja, a uzyskiwany stopień redukcji zanieczyszczeń wynosi powyżej 90%. Oczyszczone powietrze ulatuje do atmosfery.

Zbiornik biofiltra wykonany jest z laminatu poliestrowo-szklanego odpornego na promieniowanie UV. Złożo biologiczne jest hermetycznie zamknięte w zbiorniku, co uniezależnia proces od wpływu warunków atmosferycznych (mróz, śnieg, deszcz, susza). Wentylator umieszczony jest w specjalnej obudowie dźwiękochłonnej. Takie wykonanie urządzenia zapewnia wymaganą wytrzymałość, odporność na korozję i niską temperaturę zewnętrzną oraz nieuciążliwość dla otoczenia.

Parametry prowadzonego procesu oczyszczania powietrza są kontrolowane i sterowane automatycznie.

Złożo biologiczne umieszczone w wydzielonej części kontenera technologicznego wykonanego z laminatu poliestrowo-szklanego o podanych niżej wymiarach.:

- szerokość                    3,0 m
- długość                     6,6 m
- wysokość                    2,0 m

Kontener jest konstrukcją samonośną przystosowaną do transportu oraz podnoszenia za pomocą odpowiedniego dźwigu łącznie z całym wyposażeniem i wypełnieniem. Wypełnienie złoża biologicznego stanowi odpowiednio spreparowany nośnik organiczny.

Wewnątrz kontenera technologicznego znajdują się następujące urządzenia i podzespoły:

1. Średniociśnieniowy wentylator promieniowy o napędzie bezpośrednim. Wirnik z łopatkami pochylonymi do tyłu spawany z blachy AISI304. Obudowa z blachy stalowej malowanej proszkowo. Uszczelnienie wału za pomocą uszczelnienia typu siemering. Silnik - klasa izolacji F, stopień ochrony IP55, zasilanie trójfazowe 380-420V, moc znamionowa 3,0 kW, przy 50Hz prędkość obrotowa 2890 obr/min, przy przepływie nominalnym minimalne wytwarzane ciśnienie 2000 Pa,
2. komora wodna wyposażona w czujnik poziomu wody oraz grzałkę o mocy 1,5 kW.
3. system zamgławiania składający się z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego, elektrozaworu oraz układu dysz zamgławiających wykonanych z PE.

4. system dozowania pożywek i zasilania złoza roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym
5. tablica kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we wyłącznik główny, lampki kontrolne zasilania i wyłącznika bezpieczeństwa, system sterowania zrealizowany na sterowniku swobodnie programowalnym klasy co najmniej SIMATIC S7-1200 z dotykowym panelem operatorskim wyposażonym w kolorowy wyświetlacz o przekątnej minimum 7'', pokazujący stan pracy poszczególnych komponentów urządzenia, z graficznym obrazem procesu, i rejestracją tych danych.
6. wymagane funkcje systemu sterowania:
  - a. funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania
  - b. wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń
  - c. przetwornica częstotliwości z wbudowanym potencjometrem do ręcznej regulacji nastawy
  - d. sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych
7. urządzenia pomocnicze:
  - a. grzejnik elektryczny o mocy 200 W
  - b. system zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układ zraszania
  - c. przepływomierz na wodociągu
  - d. dwa czujniki temperatury
  - e. spust odcieków z gwintem GW 1 1/4''

## 2.2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA CZĘŚCI BIOLOGICZNEJ

### 2.2.1. Reaktory SBR o poj. $V=660m^3$ – 4 kpl.

Reaktory żelbetowe, nadziemne o wymiarach w świetle: 11,0m x 15,0m x 5-5,35m. Wysokość użytkowa (maksymalna wysokość zwierciadła ścieków w reaktorze) wynosi 4,3m.

W płycie górnej komory reaktorów zlokalizowane są następujące włązy:

- 1,0 x 1,0m – 2 szt. Włązy eksploatacyjne do obsługi mieszadeł,
- 1,0 x 1,0m – 2 szt. Włązy rewizyjne,
- 1,5 x 1,5m – 1 szt. Właz eksploatacyjne do obsługi dekantera.

Na płycie górnej będzie zamontowany przenośny obrotowy żurawik z wyciągarką ręczną do obsługi eksploatacyjnej mieszadeł i dekantera. Gniazda do żurawików montowane przy włączach eksploatacyjnych.

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi (technologia SBR) w ścianie reaktorów należy zamontować króćce technologiczne (odcinki rur polietylenowych bosc i kołnierzowe) umożliwiające połączenie reaktorów z urządzeniami, armaturą i rurociągami technologicznymi w układ technologiczny oczyszczalni ścieków.

**Wyposażenie technologiczne projektowanych reaktorów SBR o poj.  $660m^3$ :**

#### **1/ System napowietrzania reaktorów SBR – kpl.4**

1.1./ Dmuchawa do napowietrzania reaktora SBR – kpl. 4

Do napowietrzania zbiorników SBR: SBR1A, SBR1B, SBR2A, SBR2B przyjęto - 4 dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych (jedna dmuchawa na 1 zbiornik).

Agregat do napowietrzania reaktorów SBR wyposażone w dmuchawy o parametrach: wydajność  $19,8\text{m}^3/\text{min}=1188\text{m}^3/\text{h}$ , ciśnienie 530mbar, (np.: agregat do napowietrzania o mocy silnika  $P_s=30,0\text{kW}$ , poziom hałasu /z obudową/  $<70/75\pm 2\text{dB(A)}$ ), wyposażenie agregatu do napowietrzania: stopień sprężający dmuchawy, tłumik wlotowy, płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym, przekładnia pasowa, silnik elektryczny z czujnikiem przystosowanym do współpracy z falownikiem, zawór bezpieczeństwa, kłapa zwrotna, filtr na ssaniu, podłączenie elastyczne, wibroizolatory, manometr, wskaźnik zanieczyszczenia filtra, obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem, falownik do sterowania wydajnością dmuchawy,

#### *1.2./ Ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi – kpl. 4*

Do napowietrzania reaktora SBR przyjęto ruszt napowietrzający z rur PE z dyfuzorami membranowymi talerzowymi drobnopęcherzykowymi. Montaż dyfuzorów w ilości 198szt./1 reaktor SBR. Wydajność dyfuzora  $6\text{m}^3/\text{h}$ .

Montaż rusztów napowietrzających z dyfuzorami w reaktorach zgodnie z technologią SBR.

#### **2/ Mieszadło zatapialne – kpl. 8 (po 2 kpl. na reaktor)**

do ścieków o mocy  $P_1=5,60\text{kW}$ ,  $P_2=4,0\text{kW}$ , z uszczelnieniem zalecanym dla ścieków komunalnych, komplet elementów mocowania  $60\times 60\times 3\text{mm}$  stal nierdzewna z prowadnicą  $L=6,0\text{m}$ , łańcuchem, przetwornikiem czujników temperatury i wilgoci. Parametry mieszadła: prędkość obrotowa 680obr/min, średnica śmigła 400mm, masa mieszadła 102kg – 2kpl/ zbiornik.

#### **3/ Dekantery – odpływ ścieków oczyszczonych – kpl. 4**

Dekanter z zamknięciem mechanicznym - Wydajność maksymalna dekantera  $220\text{m}^3/\text{h}$  stal nierdzewna AISI 304L. Odpływ grawitacyjny- elastyczny system odpływowy: 2 x DN150 z kolektorem DN250, skrzynka przyłączeniowa dla mocowania ściennego ze sterownikiem programowanym PLC, wyłączniki krańcowe, kable wewnętrzne, 2 x prowadnice rurowe AISI 304L. Zawór sterowany pneumatycznie /DN 250 na zewnątrz zbiornika/. Masa 190kg

Pływający w pełni automatyczny dekanter grawitacyjny z zamknięciem mechanicznym do dekantacji w fazie czystej wody w końcu cyklu SBR.

Podczas fazy mieszania i napowietrzania dekanter musi być zamknięty za pomocą siłownika o mocy nie większej niż 500 W, w sposób gwarantujący całkowity brak napływu do rury spustowej.

Dekanter musi skutecznie i całkowicie zapobiegać zasysaniu części pływających z powierzchni cieczy. Funkcja ta ma być osiągnięta dzięki zastosowaniu specjalnej bariery zanurzonej poniżej poziomu cieczy odgradzającej część pływające od przelewu do systemu spustowego.

Przelew dekantera ma być ukształtowany w sposób ograniczający prędkość przepływu pionowego, tak by nie dopuścić do zasysania osadu.

Napływ do urządzenia musi być osiągany przez całkowite otwarcie pionowe, a maksymalny dozwolony napływ musi być mniejszy niż  $100\text{m}^3/\text{h}$  na 1 metr długości przelewu.

Przelewy poziome lub otwory wlotowe są nie dozwolone ze względu na niebezpieczeństwo poziomego zasysania osadu.

Przelew musi być zaprojektowany w i wykonany w sposób umożliwiający napływ do urządzenia równy ze wszystkich kierunków ( $360^\circ$ ).

Urządzenie musi dostosowywać się płynnie, lecz bez zastosowania żadnych dodatkowych urządzeń pomiarowych, do zmiennego poziomu cieczy w czasie fazy dekantacji w zbiorniku, oraz utrzymywać maksymalną odległość od osadu w zbiorniku.

Rura spustowa, jak również wszystkie części ruchome i przyłącza muszą być wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304.

Dekanter musi być utrzymywany w pozycji pracy przez odpowiedni system prowadzący nawet w czasie największej intensywności napowietrzania i mieszania.

#### **4/ Żurawiki przenośne**

Do wyciągania mieszadeł ze zbiorników SBR i STO przewidziano żurawiki obrotowe przenośne o udźwigu 150kg (2 kpl + 6 gniazd) i 250kg (2 kpl + 5 gniazd).

Parametry żurawika: Żuraw składany z wciągarka linową o parametrach:

- udźwig 150 kg (250kg),
- wysięg maksymalny 1,5m,
- wysokość maksymalna podnoszenia 2,20 m,
- kat obrotu 360°

#### **5/ Przejścia szczelne we wszystkich reaktorach SBR.**

- a) Przejście szczelne łańcuchowe dla rury przewodowej  $\varnothing 250$ PE. – 22 szt,
- b) Przejście szczelne łańcuchowe dla rury przewodowej  $\varnothing 225$ PE. – 4 szt,
- c) Przejście szczelne łańcuchowe dla rury przewodowej  $\varnothing 200$ PE. – 2 szt,
- d) Przejście szczelne łańcuchowe dla rury przewodowej  $\varnothing 125$ PE. – 10 szt.,
- e) Przejście szczelne łańcuchowe dla rury przewodowej  $\varnothing 110$ PE. – 6 szt.,
- f) Przejście szczelne łańcuchowe dla rury przewodowej  $\varnothing 90$ PE. - 6 szt.,

#### **6/ Armatura technologiczna reaktora SBR - 4 kpl.**

- a) zawór pneumatyczny nożowy DN250 - 3 szt./reaktor,
- b) zawór pneumatyczny nożowy DN125 – 1 szt./reaktor,
- c) zasuwa ręczna nożowa DN250 – 4 szt./reaktor,
- d) zasuwa ręczna nożowa DN125 – 1 szt./reaktor.

#### **7/ Armatura kontrolno-pomiarowa w reaktorze SBR – 4 kpl.**

W reaktorze SBR została zaprojektowana:

- a) hydrostatyczna sonda poziomu ścieków - 1 szt./zbiornik,
- b) sonda pomiaru zawartości tlenu rozpuszczonego ( $O_2$ ) zintegrowana z czujnikiem pomiaru temperatury – 1 szt./zbiornik.

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych, odprowadzanych do odbiornika będzie realizowany automatycznie – pomiar elektroniczny z wyświetlaniem wartości chwilowych, dobowych, tygodniowych itd., wg zadanego programu. Pomiar oparty jest na zasadzie automatycznego rejestrowania i zliczania objętości ścieków oczyszczonych w fazie spustu z reaktorów biologicznych SBR.

Do dokładnego określenia poziomu cieczy – ścieków w projektowanych reaktorach SBR stosowane są hydrostatyczne sondy poziomu. Sondy montowane są w specjalnych króćcach wraz zaworami odcinającymi. Sygnał analogowy z sondy jest w przetworniku analogowo – cyfrowym przetworzony na wartość cyfrową. Wartość ta przesyłana jest do sterownika PLC, gdzie podlega dalszej obróbce matematycznej. Wartość po przeliczeniu jest miarą poziomu ścieków w reaktorze i jest wyświetlana na panelu operatorskim. Wartość ta służy do parametryzacji procesu technologicznego jak również do zliczania ogólnej ilości ścieków oczyszczonych, które zostały odprowadzone z reaktorów. Proces zliczania ilości ścieków oczyszczonych przebiega dwuetapowo. W pierwszym etapie, kiedy startuje odpływ ścieków oczyszczonych, zapamiętywany jest poziom ścieków w reaktorze, jest to tak zwany poziom „startu odpływu”. W drugim etapie detektowany jest poziom w reaktorze równy poziomowi „stopu odpływu” tzn. poziom odpowiadający poziomowi zamontowania zaworów odpływu. Po zakończeniu odpływu ścieków oczyszczonych również zapamiętywany jest

poziom w reaktorze i to jest poziom stopu odpływu. Następnie oblicza się różnicę pomiędzy poziomem startu a poziomem stopu. Otrzymana wartość dodawana jest do licznika ogólnego zliczającego sumę ścieków oczyszczonych. Suma ta jest wyświetlana na odpowiedniej stronie w panelu operatorskim, po odpowiednim przeskalowaniu uwzględniającym średnicą zbiornika reaktora. Wartość wyświetlana jest w jednostce „m<sup>3</sup>”.

Parametryzacja procesu oczyszczania ścieków będzie realizowana w oparciu o pomiary w reaktorach SBR - zawartości tlenu rozpuszczonego (O<sub>2</sub>) i temperatury. Ponadto zainstalowany będzie pomiar temperatury w zbiorniku retencyjnym ścieków.

Pomiar zawartości tlenu rozpuszczonego (O<sub>2</sub>) w reaktorach sprzężony będzie z falownikami, które sterować będą wydajnością dmuchaw, utrzymując zawartość tlenu w reaktorach na zadanym poziomie oraz minimalizując zużycie energii elektrycznej.

Układ pomiarowy sterować będzie pracą dmuchaw w zakresie fazy napowietrzania ścieków w reaktorach SBR przy zawartości wolnego tlenu od 2,0mg O<sub>2</sub>/l do 5,0mgO<sub>2</sub>/l.

Odczyt wartości pomiarowych możliwy będzie w skrzynce przy reaktorach, jak również w szafie sterowniczej

### 2.2.2. Instalacja dozowania PIX

Przyjęto zbiornik PIX o poj. użytkowej 10,0 m<sup>3</sup> z TWS (zapas ok. 2-miesięczny).

Praca pomp dozujących zsynchronizowana będzie z pracą pomp tłoczących ścieki do reaktorów SBR. Wylot przewodów z koagulantem bezpośrednio do reaktorów gwarantuje dozowanie proporcjonalne do ilości ścieków kierowanych do oczyszczania. Praca pomp sterowana będzie z szafy sterowniczej.

Instalację PIX stanowią:

- zbiornik PIX – przyjęto kompletny zbiornik nadziemny pionowy, bezciśnieniowy, dwupłaszczowy z PE100

Parametry zbiornika:

- średnica wewnętrzna D-2140mm
- średnica zewnętrznej D-2364mm
- pojemności całkowita V=10,0m<sup>3</sup>.

- pompy dozujące PIX – przyjęto pompy (szt.4).

Instalację dozującą PIX stanowią dozujące pompki membranowe z możliwością regulacji wydajności (jedna pompka pracuje na 1 reaktor SBR) oraz przewód elastyczny ssawny i tłoczny 6/12 oplot z PVC.

Przyjęto pompę dozującą o następujących parametrach:

- kompaktowa, membranowa pompa dozująca z napędem z regulacją prędkości (silnik krokowy) i inteligentnym elektronicznym układem sterującym zapewniającym minimalne zużycie energii.
- wydajność pomp 15 l/h,
- Zakres nastaw: 1:1000
- Maks. wysokość ssania (praca): 6 m
- ciśnienie tłoczenia 4 bar,
- Głowica dozująca: PP (Polipropylen)
- Zawór kulowy: Ceramika
- Uszczelka: EPDM

Głowica dozująca składa się z:

- wytrzymałej, uniwersalnej i odpornej chemicznie membrany z PTFE.

- Zaworów z podwójnymi kulkami zapewniającymi najwyższą dokładność.
- Zaworu odpowietrzającego dla łatwego uruchomienia

Koagulant PIX będzie dostarczany w postaci roztworu gotowego do użycia. Zalecany sposób uzupełniania zapasu: dowóz cysterną i napełnienie zbiornika.

#### **2.2.4. Rurociągi technologiczne wraz z armaturą w technologii SBR**

Rurociągi technologiczne montowane z rur i kształtek z tworzyw sztucznych (PE, PVC) o średnicach: 125, 160, 200, 225, 250, 315mm. Montaż rurociągów technologicznych wraz z armaturą zgodnie z wytycznymi dystrybutora technologii SBR.

Rurociągi technologiczne montowane w korytarzu technologicznym:

- rurociąg dopływowy ścieków -  $\varnothing 315\text{PE}$  – kpl.1
- rurociąg odpływowy ścieków oczyszczonych -  $\varnothing 315\text{PE}$  – kpl.1
- rurociąg spustu osadu z SBR -  $\varnothing 125\text{ PE}$  – kpl.2
- rurociąg tłoczny osadu (do STO, pompowni ścieków, na filtr taśmowy) -  $\varnothing 125\text{ PE}$  – kpl.1
- rurociąg sprężonego powietrza -  $\varnothing 200\text{ PE}$  – kpl.2
- rurociąg sprężonego powietrza -  $\varnothing 225\text{ PE}$  – kpl.4
- rurociąg opróżniania -  $\varnothing 250\text{ PE}$  – kpl.1
- rurociąg przelewu awaryjnego -  $\varnothing 250\text{ PE}$  – kpl.6
- rurociąg spustu wody nadosadowej -  $\varnothing 125\text{ PE}$  – kpl. 2
- króciec kontrolny osadu  $\varnothing 90\text{PE}$  – kpl.6.
- króciec kontrolny rusztu napowietrzającego  $\varnothing 110\text{PE}$  – kpl.6.

Armatura - wyposażenie rurociągów:

- zasuw do ścieków komunalnych, ręczne, klinowe kołnierzone PN10, korpus - żeliwo lub stal nierdzewna, do zabudowy poziomej, pionowej i skośnej, o średnicach nominalnych:
  - Dn250mm – szt. 1
- zasuw nożowe międzykołnierzone PN10, korpus - żeliwo lub stal nierdzewna, do zabudowy poziomej, pionowej i skośnej, o średnicach nominalnych:
  - Dn300mm – szt. 4
  - Dn125mm – szt. 6
- zawory zwrotne do ścieków komunalnych, kulowe (lub klapowe), kołnierzone, o pełnym przelocie, o średnicy nominalnej:
  - Dn125 PN10 – szt. 2
- zawory przelotowe do ścieków, ręczne, kulowe, PVC ze śrubkami o średnicy Dn25 – szt.12.
- zasuw pneumatyczne nożowe międzykołnierzone PN10, korpus - żeliwo lub stal nierdzewna, do zabudowy poziomej, pionowej i skośnej, o średnicach nominalnych:
  - Dn300mm – szt. 2

#### **2.2.5. Przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem**

Przepływomierz do zabudowy w korytarzu technologicznym na rurociągu ścieków oczyszczonych  $\varnothing 315\text{PE}$

##### **Czujnik DN 300 PN 10**

Wykładzina: guma twarda HR

Temperatura medium:  $0 \div 80^{\circ}\text{C}$

Zakres pomiarowy:  $24 \div 2400 \text{ m}^3/\text{h}$ , ustawiany z menu programowego

Kołnierze i obudowa: stal 18G2A malowane farbą epoksydową

Materiał elektrod: stal 316 L

Stopień ochrony: IP 65 (opcja: IP 67, IP 68 – możliwość zakopania lub zatopienia)

Wyposażenie dodatkowe: elektroda potencjału odniesienia (opcja – konieczna przy rurociągu innym niż stalowy)

elektroda ERP detekcja pustego czujnika (opcja)

### **Przetwornik**

Obudowa: poliwęglan PC, IP 65, montaż naścienny lub na szynie TS35

Zasilanie: 230 V AC (opcja: 24 V AC/DC, 12 V AC/DC)

Temperatura pracy:  $-25 \div 55^{\circ}\text{C}$

Wyjścia: prądowe  $0/4 \div 20 \text{ mA}$ , przekaźnikowe, transoptorowe (opcja), impulsowe/częstotliwościowe 0-1/5/10 kHz

Komunikacja cyfrowa: łącze szeregowo RS-485, protokół Modbus RTU

### **2.2.6. Kompresor sterowania pneumatycznego – szt.1**

Kompresor olejowy do sprężania powietrza, z wahliwym tłokiem przeznaczony do sterowania pracą zaworów z napędem pneumatycznym. Wykonanie zbiornika - stal węglowa, spawana, emaliowany od środka, malowany proszkowo z zewnątrz.

Osprzęt kompresora:

1. presostat (czujnik ciśnienia) z nastawą 8-10 bar,
2. zawór bezpieczeństwa,
3. zawór odpowietrzający (szybkiego spustu lub kulowy),
4. zespół przygotowania powietrza – manometr + filtr + reduktor.

Parametry kompresora:

- wydajność – 185 l/min
- ciśnienie – 8 bar
- moc  $N_s=1,5\text{kW}$ .

### **2.2.7. Wizualizacja procesu oczyszczania ścieków**

Oczyszczalnia ścieków wyposażona będzie w system automatycznego sterowania oparty na sterownikach PLC i oprogramowaniu dostarczonym fabrycznie. W założeniach systemu AKPiA przyjęto sterowanie poszczególnymi napędami posiadające dwa tryby pracy tj.: pracę automatyczną z pomieszczenia sterowni oraz pracę ręczną ze skrzynek sterownia miejscowego.

Procesy technologiczne, napędy maszyn i urządzeń będą sterowane za pośrednictwem szafy sterowniczej, wyposażonej w sterownik przemysłowy PLC. System sterujący automatycznie rejestruje dane eksploatacyjne oczyszczalni i urządzeń w dłuższych okresach czasu (w tym ilość ścieków oczyszczonych).

Przyjmuje się system automatyki i monitoringu spełniający następujące funkcje:

- automatyzacja procesów technologicznych (pomiar, regulacja, sterowanie sekwencyjne, blokady, zabezpieczenia),
- bieżąca wizualizacja pracy oczyszczalni (prezentacja parametrów pracy procesu),
- sygnalizacja pracy, postępu i stanu awaryjnego urządzeń technologicznych,
- sterowanie nadrzędne pracą zasuw, przepustnic, zaworów, falowników, pomp, mieszadeł,

- zliczanie czasu pracy, postojów, ilości załączeń urządzeń oraz sumaryczne zużycie energii elektrycznej,
- archiwizacja danych, generowanie raportów o pracy oczyszczalni,
- alarmowanie w sytuacjach przekroczeń zadanych parametrów lub innych zakłóceń,
- automatyczne sterowanie pracą oczyszczalni w sytuacji silnie zwiększonego napływu ścieków,
- parametryzacja procesu technologicznego oraz przedstawienie stanu pracy oczyszczalni na terminalu operatorskim w szafie sterowniczej.

Zakres opomiarowania obiektów oczyszczalni ścieków obejmuje:

- pomiar ilości ścieków odprowadzanych z oczyszczalni do odbiornika,
- pomiary poziomów zwierciadła ścieków/osadów (w pompowni ścieków, w zbiornikach retencyjnych ścieków, w reaktorach SBR i zbiornikach osadu/STO/),
- pomiary temperatury (w zbiornikach retencyjnych ścieków, w reaktorach SBR),
- pomiar pH (w zbiornikach retencyjnych ścieków),
- pomiary ilości tlenu (w reaktorach SBR).

Szafa sterownicza umieszczona w projektowanym wydzielonym pomieszczeniu sterowni budynku oczyszczalni ścieków.

#### Wizualizacja procesu oczyszczania ścieków

System wizualizacji procesu, stanu poszczególnych obiektów technologicznych projektowany w oparciu o WEB SERWER i port Ethernet wbudowany w sterownik PLC oraz panel operatorski i aplikację do wizualizacji.

Wszystkie dane statystyczne są gromadzone w pamięci sterownika i stanowią źródło danych do analizy - generowania raportów.

Dodatkowo dostęp do internetu umożliwia wysyłanie plików raportowych na zdefiniowane adresy e-mail w postaci pliku txt. Również dane zgromadzone w sterowniku mogą zostać przesłane w postaci pliku csv.

Sterownik jako Web Server zawierał będzie stronę główną html umożliwiającą nawigację i przegląd poszczególnych podstron. Podstrony zawierać będą informacje o:

- stanach alarmowych,
- statusie poszczególnych elementów w ciągu technologicznym – o pompowni, sitopiaskowniku, retencji, reaktorach, prasie osadu itp.,
- dane statystyczne, trendy.

Panel operatorski będzie komunikował się z komputerem użytkownika, na którym zainstalowany będzie program do wizualizacji. Na ekranie komputera pojawi się okno z wirtualnym panelem operatorskim. Działał będzie on tak samo jak panel zamontowany w rozdzielni technologicznej RT. Dostępne są dwa tryby pracy: synchroniczny i asynchroniczny. W pierwszym na jednym i drugim panelu w danej chwili wyświetlane są te same strony. W drugim trybie wyświetlane strony mogą być różne.

Dla poprawności działania systemu konieczny jest stały dostęp do internetu, ze stałym adresem IP.

#### **2.2.8. Wyposażenie oczyszczalni ścieków w sprzęt pomocniczy**

Projekt budowy zakłada wyposażenie oczyszczalni ścieków w następujący sprzęt pomocniczy:



- drabina o dł. 5,0m,
- kosa spalinowa, kosiarka spalinowa,
- myjka ciśnieniowa z podgrzewaczem wody Karcher,
- sprzęt laboratoryjny: cylinder pomiarowy 1 dm<sup>3</sup> (szt.2), zlewka (szt.2),
- sprzęt BHP: wykrywacz gazu, szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną dł.15m, sprzęt ochrony dróg oddechowych (aparatus powietrzny), latarki elektryczne (szt.2), apteczka podręczna.
- wózek widłowy: Wózek czołowy spalinowy diesel z kabiną
  - Udźwig: 3500 kg przy środku ciężkości 500 mm
  - Maszt Duplex Model: ZSM600
  - Wysokość podnoszenia: 6000 mm
  - Wysokość złożonego masztu: 2790 mm
  - Kąt odchylenia masztu od/do kabiny: 6/12
  - Masa konstrukcyjna: 5 180 kg
  - Wymiary wideł: 920x122x40 mm
  - Ogumienie: pneumatyczne
  - Prędkość jazdy z/bez ładunku: 17/19 km/h
  - Prędkość podnoszenia wideł z/bez ładunku: 560/600 mm/s
  - Kabina z ogrzewaniem
  - rębak spalinowy do drewna,
- pelecziarka do biomasy i produkcji peletu drzewnego
- podest o regulowanej wysokości platformy do ok. 3,20m z barierkami gwarantującymi bezpieczeństwo pracy:

Podest o wysokości pracy do ok. 3,20 m, wykonany wg najnowszych, europejskich standardów dotyczących pracy na wysokości. W skład podestu wchodzi:

- Duża platforma z barierkami gwarantuje maksymalne bezpieczeństwo pracy; szczególnie w trakcie prac wymagających wykorzystania 2 rąk,
- Regulowanie platformy w zakresie **0,40 m/0,80 m/1,00 m oraz 1,20 m**,
- Jedna platforma do pracy na różnych wysokościach,
- Łatwa regulacja wysokości za pomocą dźwigni,
- 2 kółka ułatwiają przesuwanie podestu; łatwo i szybko można zmienić stanowisko pracy,
- Regulowany rozstaw kółek (wysuwane z podpory poprzecznej),
- Łatwe składanie podestu do transportu – niewielkie wymiary do transportu 1,74 m x 0,74 m x 0,56 m.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4. Wykonawca przystępujący do wykonania części technologicznej oczyszczalni ścieków powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochód dostawczy 0,9t
- narzędzia tnące do cięcia rur
- zgrzewarka do rur PE

- oraz innych wynikających ze specyfikacji prac.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **4.2. Transport materiałów i urządzeń**

Wszystkie niezbędne materiały i urządzenia można przewozić ogólnodostępnymi środkami transportu i zgodnie z obowiązującymi przepisami. Rodzaj transportu powinien być dostosowany do rodzaju i ilości przewożonego materiału lub urządzenia i nie powinien powodować uszkodzenia go.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Montaż wyposażenia należy wykonać tak, aby spełniało przewidziane dla niego funkcje, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń oraz zgodnie z wytycznymi dystrybutora technologii SBR.

Montaż kompletnego urządzenia w wykonaniu fabrycznym na terenie oczyszczalni ścieków przez producenta /dystrybutora/ urządzenia lub wykonawcę technologii SBR.

#### **5.1.1. Szkolenie obsługi oczyszczalni ścieków**

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić szkolenie w zakresie obsługi oczyszczalni ścieków. Program szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji do obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń. Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi szkolenie odpowiednie do typu i rodzaju dostarczanego urządzenia. Szkolenie odbędzie się w języku polskim, na terenie oczyszczalni ścieków. W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń. Zakres oferowanego szkolenia powinien wynikać z wymagań przedstawionych w specyfikacjach technicznych urządzeń.

#### **5.1.2. Tabliczki lub nalepki informacyjne**

Urządzenia będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Obiekty technologiczne będą posiadały instrukcję BHP, niezbędną do bieżącej obsługi wykonaną w języku polskim.

#### **5.1.3. Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny ma za zadanie sprawdzenie poprawności montażu urządzeń technologicznych i ich pierwsze uruchomienie na sucho.

#### **5.1.4. Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny ma za zadanie sprawdzenie drożności i szczelności ciągu technologicznego oczyszczalni. Medium podczas rozruchu hydraulicznego jest woda. Efektem końcowym jest dopuszczenie obiektów oczyszczalni do rozruchu technologicznego na ściekach.

#### **5.1.5. Rozruch technologiczny**

Rozruch technologiczny ma za zadanie sprawdzenie poprawności działania oczyszczalni na ściekach i uzyskanie efektu ekologicznego dla ścieków oczyszczonych zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodność z Dokumentacją Projektową,
- jakości maszyn i urządzeń oraz materiałów zgodnie z wymaganiami norm,
- prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzeń,
- prawidłowego wykonania połączeń,
- próbę szczelności zbiorników,
- ułożenia przewodów:
  - rzędnych ułożenia przewodu,
  - odchylenia osi przewodów,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
- zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
- kontrola połączeń przewodów,
- kontrola szczelności przewodów.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **7.2. Jednostki obmiaru**

- 1 m – kanały i rurociągi technologiczne, dla każdego typu, średnicy
- 1 szt - armatura dla każdego typu, średnicy
- 1 kpl –montowanych urządzeń
- 1 szt - montowanych elementów.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **8.2 Odbiór prac**

Odbiorowi robót podlega sprawdzenie:

- zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową, atestami producenta i normami Przedmiotowymi,
- prawidłowości montażu urządzeń technologicznych,
- jakości wbudowanych materiałów,
- długości przewodów,
- połączeń zgrzewanych i kołnierzowych.

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

Gotowość odbioru robót zanikających należy dokonać przed ich zakryciem poprzez zgłoszenie Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

## **9. Podstawy płatności**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **9.2. Płatności**

W każdym comiesięcznym okresie rozliczeniowym płaci się za ustaloną z Inspektorem nadzoru ilość wykonanych robót, wyrażoną procentem zaawansowania dla każdego elementu robót wyszczególnionego w harmonogramie rzeczowo-finansowym.

Cena obejmuje: zakup, dostawę w miejsce wbudowania i zamontowania materiału lub urządzenia.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-C-89207:1997	Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B i PP-R.
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
PN-B-02424:1999	Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań.
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
PN-81/B-10700.001	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

### **10.2. Inne**

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.

## **C 04.00.00 ROBOTY W ZAKRESIE UZDATNIANIA OSADÓW**

### **C.04.01.00 MONTAŻ WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW - CZĘŚĆ OSADOWA CPV 45232422-6**

#### **1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wyposażenia technologicznego części osadowej oczyszczalni ścieków dla inwestycji pn: „Budowa oczyszczalni ścieków w Sędziszowie”

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą demontażu istniejących urządzeń przewidzianych do wymiany na urządzenia nowe, montażu nowego wyposażenia technologicznego oczyszczalni ścieków części osadowej wg technologii SBR:

1/ obiekty i urządzenia projektowane:

- Zbiornik osadu STO o poj.  $V=330m^3$  – 2 kpl.,

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami zawartymi w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ogólne wymagania robót podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

## **2. Materiały i urządzenia**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

## **MATERIAŁY I URZĄDZENIA CZĘŚCI OSADOWEJ W TECHNOLOGII SBR**

### **2.1. Zbiorniki osadu STO o poj. $V=2 \times 330 \text{m}^3$**

Zbiornik żelbetowy, o wymiarach w świetle: 11,0m x 7,0m x 5,0-5,35m. Wysokość użytkowa (maksymalna wysokość zwierciadła osadu w reaktorze) wynosi 4,3m.

W płycie górnej reaktorów zlokalizowane są następujące włazy:

- 1,0x1,0m – 2 szt. włazy inspekcyjne,
- 1,0x1,0m – 1 szt. wąż eksploatacyjny do obsługi mieszadła.

Na płycie górnej będzie zamontowany żurawik z wyciągarką ręczną do obsługi eksploatacyjnej mieszadła.

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi (technologia SBR) w ścianie reaktora należy zamontować króćce technologiczne (odcinki rur polietylenowych bosc i kołnierzone) umożliwiające połączenie reaktora z urządzeniami, armaturą i rurociągami technologicznymi w układ technologiczny oczyszczalni ścieków.

**Wyposażenie technologiczne projektowanych zbiorników STO o poj.  $2 \times 330 \text{m}^3$ :**

#### **1/ System napowietrzania zbiorników STO – kpl.2**

##### *1.1. Dmuchawa do napowietrzania reaktora STO*

Do napowietrzania zbiorników osadu /STO1 i STO2/ przyjęto 2 dmuchawy (jedna dmuchawa na jeden zbiornik) w obudowie dźwiękochłonnej o następujących parametrach:

- ✓ agregat do napowietrzania zbiorników osadu wyposażone w dmuchawy o parametrach: wydajność  $9,9 \text{m}^3/\text{min}=594 \text{m}^3/\text{h}$ , ciśnienie 530mbar, (np.: agregat do napowietrzania o mocy silnika  $P_s=15,0 \text{kW}$ , poziom hałasu /z obudową/  $<70/72 \pm 2 \text{dB(A)}$ , wyposażenie agregatu do napowietrzania: stopień sprężający dmuchawy, tłumik wlotowy, płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym, przekładnia pasowa, silnik elektryczny z czujnikiem przystosowanym do współpracy z falownikiem, zawór bezpieczeństwa, kłapa zwrotna, filtr na ssaniu, podłączenie elastyczne, wibroizolatory, manometr, wskaźnik zanieczyszczenia filtra, obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem, falownik do sterowania wydajnością dmuchawy,

##### *1.2./ Ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi – kpl. 4*

Do napowietrzania zbiornika osadu przyjęto ruszt napowietrzający z rur PE z dyfuzorami membranowymi talerzowymi drobnopęcherzykowymi. Montaż dyfuzorów w ilości 99szt./1 zbiornik osadu. Wydajność dyfuzora  $6 \text{m}^3/\text{h}$ .

Montaż rusztów napowietrzających z dyfuzorami w reaktorach zgodnie z technologią SBR.

#### **2/ Mieszadło zatapialne – kpl. 2**

Mieszadło zatapialne do ścieków o mocy  $P_1=2,9 \text{kW}$ , z uszczelnieniem zalecanym dla ścieków komunalnych, komplet elementów mocowania 60x60x4 mm stal nierdzewna z przewodnicą  $L=6,0 \text{m}$ , łańcuchem, przetwornikiem czujników temperatury i wilgoci. Parametry mieszadła: prędkość obrotowa 971 obr/min, średnica śmigła 400mm, masa mieszadła 102kg.

#### **3/ Pompa sucha osadu – kpl. 2**

- **instalacja tłoczna osadu nadmiernego** - pompa osadu nadmiernego z SBR może tłoczyć osad do:
  1. zbiornika osadu STO lub
  2. na filtr taśmowy lub
  3. do pompowni ścieków

w zależności od przyjętego układu odwadniania osadów ścieków.

Przyjęto pompę poziomą do osadów o następujących parametrach:  $Q=12\text{l/s}$ ,  $H_p=10\text{m}$ ,  $P_2=2,95\text{kW}$ ,  $P_1=3,411\text{kW}$ .

- Wirnik pompy musi być typu otwartego kanałowego o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 75 mm, z zaostrzoną dolną krawędzią łopatki. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach.
- Wlot do pompy - pokrywa dolna wykonana ze specjalnym spiralnym rowkiem o ostrych krawędziach musi mieć możliwość regulacji szczeliny pomiędzy pokrywą a wirnikiem przy pomocy śrub nastawczych dla uzyskania maksymalnej wydajności pompy bez konieczności wymiany podzespołów pompy.
- Średnica króćca tłoczego pomp ma być nie mniejsza niż 100 mm
- Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.
- Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho. Wymóg ten dotyczy zarówno pomp w instalacji suchej, jak również zatapialnych.
- Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
- Pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym EX zgodnie z normami EExd II BT4 oraz ATEX.
- Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika
- Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
- Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą o wartości nie mniejszej niż 1,3.
- Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30.

- Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.
- Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.
- Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420)
- Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury.
- Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
  - ⇒ Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolującego szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
  - ⇒ Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
  - ⇒ Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.
- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki
- Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.
- Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałaki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150mm

#### **4/ Przejścia szczelne w zbiornikach STO.**

Ujęto przy zbiornikach SBR

#### **5/ Armatura technologiczna zbiornika STO - 1 kpl.**

- a) zawór pneumatyczny membranowy DN125 - 1 szt./zbiornik,
- b) zasuwa ręczna nożowa DN250 – 1 szt./zbiornik,
- c) zasuwa ręczna nożowa DN125 – 2 szt./zbiornik.

#### **6/ Armatura kontrolno-pomiarowa w zbiorniku STO – 1 kpl.**

W zbiorniku osadu STO została zaprojektowana:

- a) hydrostatyczna sonda poziomu osadu - 1 szt/zbiornik,

Do określenia poziomu, ilości osadu w projektowanych zbiornikach STO stosowane będą hydrostatyczne sondy poziomu. Sondy montowane są w specjalnych króćcach. Sygnał analogowy z sondy jest w przetworniku analogowo – cyfrowym przetworzony na wartość cyfrową. Wartość ta przesyłana jest do sterownika PLC, gdzie podlega dalszej obróbce matematycznej. Wartość po przeliczeniu jest miarą poziomu osadu w zbiorniku STO i jest wyświetlana na panelu operatorskim. Wartość ta po odpowiednim przeskalowaniu uwzględniającym średnicą zbiornika STO wyświetlana jest w jednostce „m<sup>3</sup>”.

## **2.2. Rurociągi technologiczne**

Rurociągi i armaturę ujęto przy reaktorach SBR

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4. Wykonawca przystępujący do wykonania części technologicznej oczyszczalni ścieków powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochód dostawczy 0,9t
- narzędzia tnące do cięcia rur
- zgrzewarka do rur PE
- oraz innych wynikających ze specyfikacji prac.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **4.2. Transport materiałów i urządzeń**

Wszystkie niezbędne materiały i urządzenia można przewozić ogólnodostępnymi środkami transportu i zgodnie z obowiązującymi przepisami. Rodzaj transportu powinien być dostosowany do rodzaju i ilości przewożonego materiału lub urządzenia i nie powinien powodować uszkodzenia go.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Montaż wyposażenia należy wykonać tak, aby spełniało przewidziane dla niego funkcje, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń oraz zgodnie z wytycznymi dystrybutora technologii SBR.

Montaż kompletnego urządzenia w wykonaniu fabrycznym na terenie oczyszczalni ścieków przez producenta /dystrybutora/ urządzenia lub wykonawcę technologii SBR.

#### **5.1.1. Szkolenie obsługi oczyszczalni ścieków**

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić szkolenie w zakresie obsługi urządzeń. Program szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji do obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń. Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi szkolenie odpowiednie do typu i rodzaju dostarczanego urządzenia. Szkolenie odbędzie się w języku polskim, na terenie oczyszczalni ścieków. W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń. Zakres oferowanego



szkolenia powinien wynikać z wymagań przedstawionych w specyfikacjach technicznych urządzeń.

### **5.1.2. Tabliczki lub nalepki informacyjne**

Urządzenia będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Obiekty technologiczne będą posiadały instrukcję BHP, niezbędną do bieżącej obsługi wykonaną w języku polskim.

### **5.1.3. Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny ma za zadanie sprawdzenie poprawności montażu urządzeń technologicznych i ich pierwsze uruchomienie na sucho.

### **5.1.4. Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny ma za zadanie sprawdzenie drożności i szczelności ciągu technologicznego oczyszczalni. Medium podczas rozruchu hydraulicznego jest woda. Efektem końcowym jest dopuszczenie obiektów oczyszczalni do rozruchu technologicznego na osadach.

### **5.1.5. Rozruch technologiczny**

Rozruch technologiczny ma za zadanie sprawdzenie poprawności działania urządzeń.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7. Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodność z Dokumentacją Projektową
- jakości maszyn i urządzeń oraz materiałów zgodnie z wymaganiami norm
- prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzeń
- prawidłowego wykonania połączeń
- ułożenia przewodów:
  - rzędnych ułożenia przewodu,
  - odchylenia osi przewodów,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów
- zabezpieczenia przed korozją części metalowych
- kontrola połączeń przewodów
- kontrola szczelności przewodów.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **7.2. Jednostki obmiaru**

- 1 m – rurociągi technologiczne, dla każdego typu, średnicy
- 1 szt - armatura dla każdego typu, średnicy
- 1 kpl – montowanych urządzeń
- 1 szt - montowanych elementów.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **8.2 Odbiór prac**

Odbiorowi robót podlega sprawdzenie:

- zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową, atestami producenta i normami przedmiotowymi
- prawidłowości montażu urządzeń technologicznych
- jakości wbudowanych materiałów
- długości przewodów
- połączeń zgrzewanych i kołnierzowych.

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

Gotowość odbioru robót zanikających należy dokonać przed ich zakryciem poprzez zgłoszenie Inspektorowi nadzoru inwestorskiego z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

## **9. Podstawy płatności**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **9.2. Płatności**

W każdym comiesięcznym okresie rozliczeniowym płaci się za ustaloną z Inspektorem nadzoru ilość wykonanych robót, wyrażoną procentem zaawansowania dla każdego elementu robót wyszczególnionego w harmonogramie rzeczowo-finansowym.

Cena obejmuje: zakup, dostawę w miejsce wbudowania i zamontowania materiału lub urządzenia.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-C-89207:1997	Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B i PP-R.
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
PN-B-02424:1999	Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań.
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
PN-81/B-10700.001	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

### **10.2. Inne**

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.