

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **02.01**

#### **INSTALACJA TECHNOLOGICZNA Z URZĄDZENIAMI**

kod CPV 4500000-7  
CPV 45252000-8

## SPIS TREŚCI

SPECYFIKACJA TECHNICZNA .....	1
<b>SPIS TREŚCI .....</b>	<b>2</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	4
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	4
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną .....	4
1.4. Instalacja technologiczna ewakuacji i separacji piasku wraz z urządzeniami w ramach projektu wykonawczego – technologia: .....	4
1.4.1. <i>Obiekty istniejące podlegające modernizacji:</i> .....	4
1.4.2. <i>Charakterystyka przedsięwzięcia:</i> .....	4
1.5. Określenia podstawowe .....	5
1.6. Wymagania dotyczące Robót .....	5
1.6.1. <i>Ogólne wymagania dotyczące Robót</i> .....	6
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>6</b>
2.1. Wymagania ogólne .....	6
2.2. Wymagania szczegółowe dla urządzeń .....	6
2.2.1. <i>Spiralne, denne przenośniki (zgarniacze) piasku – kpl. 6</i> .....	6
2.2.2. <i>Pompy pulpy piaskowej – kpl. 6</i> .....	6
2.2.3. <i>Żurawiki do pomp pulpy piaskowej – kpl. 6</i> .....	7
2.2.4. <i>Szafy zasilająco sterujące dla kompletu urządzeń: spiralny poziomy zgarniacz piasku, pompy pulpy piaskowej</i> .....	7
2.2.5. <i>Separatory, płuczki piasku – kpl. 2</i> .....	9
2.2.6. <i>Szafa zasilająco sterująca pracą separatorów</i> .....	9
2.2.7. <i>Posadowienie urządzeń</i> .....	10
2.2.8. <i>Warunki dostawy i montażu maszyn oraz urządzeń.</i> .....	10
2.3. Zestawienie armatury .....	11
2.3.1. <i>Wymagania dla zasuw nożowych</i> .....	12
2.3.2. <i>Wymagania dla zaworów zwrotnych</i> .....	12
2.3.3. <i>Wymagania dla łączników rurowych, wydłużalników</i> .....	13
2.3.4. <i>Wymagania dla zaworów kulowych, ze złączem do węża</i> .....	13
2.4. Rurociągi .....	13
2.4.1. <i>Rury i kształtki ze stali nierdzewnej</i> .....	13
2.4.2. <i>Rury PE</i> .....	13
2.4.3. <i>Wymagania dla rur – stal nierdzewna</i> .....	14
2.4.4. <i>Wymagania dla rur PE</i> .....	14
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>14</b>
<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....</b>	<b>14</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	14
5.2. Wymagania szczegółowe .....	14
5.2.1. <i>Montaż rurociągów technologicznych – stal nierdzewna</i> .....	15
5.2.2. <i>Połączenia mechaniczne</i> .....	18
5.2.3. <i>Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące.</i> .....	18
5.2.4. <i>Przejścia przez przegrody budowlane - tuleje ochronne</i> .....	18
5.2.5. <i>Oznaczanie przewodów</i> .....	19
5.2.6. <i>Podpory pod rurociągi</i> .....	19
5.2.7. <i>Zabezpieczenie antykorozyjne</i> .....	19
5.2.8. <i>Urządzenia i wyposażenie mechaniczne</i> .....	20
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>22</b>

6.1. Ogólne wymagania .....	22
6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru .....	22
6.3. Rozruch	22
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>24</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót .....	24
7.2. Jednostki obmiaru .....	25
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>25</b>
8.1. Ogólne zasady odbioru Robót .....	25
8.2. Warunki szczegółowe odbioru Robót.....	25
8.2.1. Dokumentacja odbioru.....	25
8.2.2. Program i opis badań .....	25
8.2.3. Ocena wyników badań. ....	26
8.2.4. Zaświadczenie o wynikach badań. ....	26
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>26</b>
9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności .....	26
9.2. Płatności.....	27
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>27</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji technologicznej z zakupem i montażem urządzeń dla modernizacji piaskowników na terenie Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Toruniu, zlokalizowanej przy ul. Szosa Bydgoska 49, na działce nr 100/3, obręb 23 – w ramach projektu wykonawczego – technologia.

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i umowny przy robotach wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót instalacyjnych związanych z modernizacją piaskowników na terenie oczyszczalni ścieków w Toruniu wraz z zakupem i montażem urządzeń technologicznych, w zakresie:

- wymiany systemu ewakuacji piasku z piaskowników,
- wymiany urządzeń separacji i płukania piasku,
- dostosowania układu przewodów pulpy piaskowej do projektowanego rozwiązania ewakuacji i separacji piasku.

W ramach modernizacji piaskowników także remont ścian i bieżni piaskowników, remont pomostów jezdnych ze zgarniaczami pługowymi. Roboty remontowe – zgodnie ze ST – 01.

### **1.4. Instalacja technologiczna ewakuacji i separacji piasku wraz z urządzeniami w ramach projektu wykonawczego – technologia:**

#### **1.4.1. Obiekty istniejące podlegające modernizacji:**

- 1 Trzy zblokowane, dwukomorowe piaskowniki poziome
- 2 Instalacja separacji piasku zlokalizowana w sąsiadującym z piaskownikami budynku

#### **1.4.2. Charakterystyka przedsięwzięcia:**

##### *Istniejący proces technologiczny:*

Na oczyszczalni ścieków w Toruniu znajdują się trzy dwukomorowe piaskowniki poziome. (obiekt nr 3.1, 3.2, 3.3) o wymiarach 35,4 m x 13,8 m i głębokości 5,3 m. W bieżącej eksploatacji są dwa piaskowniki, trzeci stanowi jednostkę rezerwową. W części przepływowej każdego osadnika pracuje zgarniacz pompowy wyposażony w dwie pompy zatapialne podwieszone do pomostu jezdnego.

Pulpa piaskowa pompowana jest do koryta którym trafia do komory pulpy. Z komory pulpa tłoczna jest kolejną pompą do separatorów piasku, zainstalowanych w sąsiadującym budynku. W komorze tłuszczowej pracuje zgarniacz pługowy, który zgarnia wyflotowany tłuszcz do leja. W leju zamontowana jest pompa tłuszczu. Łącznie w układzie pracuje:

- 6 pomp na zgarniaczach pulpy piaskowej,
- 3 pompy tłoczące pulpę piaskową do separatorów płuczek piasku,
- 3 pompy tłoczące tłuszcz do kanalizacji.

Pompy pulpy piaskowej tłoczą ją do dwóch separatorów płuczek piasku. Istniejące separatory pracują w sposób cykliczny. Uruchomienie pompy podającej pulpę piaskową z piaskownika rozpoczyna cykl pracy separatora. Każdy cykl składa się z następujących faz:

- podawanie piasku,
- płukanie piasku,
- sedimentacja piasku,
- spust zanieczyszczeń organicznych,
- odwadnianie i wyładunek piasku.

Czysty piasek z separatorów jest odwadniany w trakcie transportu do wylotu przenośnika piasku. Odciek z separatora i wydzielone części organiczne odprowadzane są do kanalizacji zakładowej – przepompownia ścieków surowych. Piasek odprowadzany jest do kontenera następnie wywożony z terenu oczyszczalni. Do płukania wykorzystana jest woda technologiczna – ścieki oczyszczone.

*Projektowany proces technologiczny:*

W ramach zadania inwestycyjnego projektuje się zmianę sposobu ewakuacji piasku z piaskowników – wymiana istniejących zgarniaczy pompowych na poziome przenośniki (zgarniacze) ślimakowe. W każdym z piaskowników zamontowane zostaną dwa przenośniki ślimakowe o długości 30 m. W końcowym odcinku każdego kanału piaskowników, zamontowana zostanie pompa zatapiana, która przetłoczy pulpę piaskową do dwóch nowych separatorów, płuczek piasku. Dla każdej pompy należy zamontować odpowiednio dobrany żurawik do jej obsługi. Przy stanowisku żurawika należy zapewnić barierki ochronne z możliwością demontażu.

W separatorach następuję także wypłukanie oddzielonego piasku z części organicznych. Obecne separatory pracują cyklicznie, projektowane będą pracowały w sposób ciągły. W ramach inwestycji – nowe instalacje przesyłowe dla pulpy piaskowej.

*Demontażem objęte są:*

- - 6 pomp pulpy piaskowej zgarniaczy dennych pompowych, podwieszonych do pomostów jezdnych,
- - 6 żurawików obsługujących w/w pompy, zamocowanych na pomostach jezdnych,
- - przewody tłoczne pulpy piaskowej do rynien zbiorczych piaskowników – naziemne rury stalowe, spawane DN100, L~90 m,
- - 3 pompy pulpy piaskowej, zatapiane, podające pulpę z komór zbiorczych piaskowników do procesu separacji piasku,
- - 3 żurawiki obsługujące w/w pompy, zamocowane na żelbetowej koronie piaskownika,
- - przewody tłoczne pulpy piaskowej od pomp do separatorów.

*Pozostają w piaskownikach ale wymagają remontu:*

- - istn. pomosty jezdne z przytwierdzonymi do nich zgarniaczami pługowymi osadów pływających – kpl. 3,
- - bieżnie szynowe pomostów
- - pompy osadów pływających z żurawikami do ich obsługi – kpl. 6

Remontem objęta będzie też cała konstrukcja żelbetowa piaskowników – zgodnie z SST 01.

Realizacja przedsięwzięcia z zachowaniem ciągłości przepływu ścieków i wychwytywana piasku. Po wykonaniu modernizacji jednego z piaskowników przewiduje się jego rozruch. Po pomyślnym zakończeniu rozruchu możliwość rozpoczęcia prac na kolejnym piaskowniku.

## 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z Dokumentacją Projektową SST -00-00.

oraz

## 1.6. Wymagania dotyczące Robót

### **1.6.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w SST -00.00.

## **2. MATERIAŁY**

Do budowy instalacji technologicznych ewakuacji oraz separacji piasku przewiduje się:

- Rurociągi ze stali nierdzewnej min. AISI 304L (EN 1.4306) wg PN-EN ISO 1127:1999.
- Rurociągi z polietylenu PEHD 100, SDR17 do wody, wg PN-EN ISO(U) – dotyczy instalacji wody do płukania piasku.
- Kształtki odpowiadające rurociągom.
- Armatura przemysłowa: zasuwy nożowe, zawory zwrotne i inne materiały pomocnicze do ścieków.
- Urządzenia według poniższej specyfikacji szczegółowej.

### **2.1. Wymagania ogólne**

Zastosowane materiały w urządzeniach i instalacjach powinny być dostosowane do warunków pracy na instalacji surowych ścieków komunalnych zawierających około 3% sm, w postaci piasku, oczyszczonych jedynie mechanicznie na kratkach.

Dla rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej przewiduje się minimalną grubość ścianki 4 mm.

Należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność wykonanych połączeń rurociągów i armatury.

Długości kształtek dopasować podczas montażu bezpośrednio na budowie.

Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany piaskowników należy wykonać jako szczelne.

### **2.2. Wymagania szczegółowe dla urządzeń**

#### **2.2.1. Spiralne, denne przenośniki (zgarniacze) piasku – kpl. 6**

*Podstawowe wymagane dane techniczne:*

- Wydajność przenośnika 6 m<sup>3</sup>/h
- Długość L = 30,0 m
- Spirala bezwałowa ze stali konstrukcyjnej, specjalnej, odpornej na ścieranie, min. S355J (18G2A), wyposażona w dysk sprzęgający.
- Średnica spirali dostosowana do konstrukcji koryt betonowych istniejących piaskowników oraz spełniająca warunek wydajności 6 m<sup>3</sup>/h. Niemniejsza niż 285 mm.
- Koryto spirali – do zamontowania w istn. żelbetowym korycie piaskownika o długości około 30,0 m, wykonane ze stali min. S355J (PN-18G2A) z rzepią na zakończeniu ślimaka i stanowisku motoreduktora. Grubość blachy na koryto – min. 3 mm.
- Mocowane koryta do betonu za pomocą odpornych na drgania, kotew chemicznych.
- Listwy ślizgowe Hardox (twardość 500 HB) lub stal nierdzewna AISI 304L.
- Napęd – motoreduktor walcowy w wersji zatapianej, 400V, klasa ochrony IP 68. Dla potrzeb PW przyjmuje się nominalną moc około 5,5 kW, obroty około 1,4 obr/min.
- Izolacja w klasie F

#### **2.2.2. Pompy pulpy piaskowej – kpl. 6**

- Typ pompy – zatapiana, przystosowana do przetłaczania ścieków komunalnych, surowych z dużą zawartością piasku (pulpa piaskowa). Przyjęta zawartość piasku – 3% s.m.
- Wydajność: 8 l/s
- Wysokość podnoszenia: 4 m sł.w.
- Sprawność pompy nie mniejsza niż 68%
- Temperatura medium max. : 35 C
- Wolny przelot kulowy min. 75 mm
- Wirnik otwarty śrubowo – odśrodkowy o zwiększonej odporności na ścieranie.
- Nominalna moc silnika: dla potrzeb PW przyjmuje się około 3,5 kW.
- Klasa ochrony IP 68.
- Prąd znamionowy: 7,3 A
- Zabezpieczenie termiczne silnika
- Wyposażenie dodatkowe:
  - kolano żeliwne na tłoczeniu ze stopą sprzęgającą,
  - prowadnice do wyciągania pompy,
  - rura ssawna pompy doprowadzona do rzepki ze stali nierdzewnej wykonanej zgodnie z rozwiązaniem Dostawcy (zakończenie ślimaka i lokalizacja motoreduktora). Przewód ssawny ze stali nierdzewnej min. AISI 304L.
- Mocowanie stopy sprzęgającej za pomocą śrub do konstrukcji wsporczej wykonanej z kształtowników stalowych min. AISI 316.
- Konstrukcja wsporczą pompy wg. rozwiązania Dostawcy pompy, objęta dostawą z pompą.
- Mocowanie konstrukcji wsporczej pompy do elementów betonowych piaskowników – według rozwiązania Dostawcy.
- Wykonanie prowadnic – stal nierdzewna min. AISI 316
- Mocowanie prowadnic pompy – według rozwiązania Dostawcy.
- Masa pompy: około 70 kg.

*Wykonanie materiałowe pompy:*

- Obudowa - żeliwo szare GG25.
- Wirnik- utwardzony stop stali kwasoodpornej.
- Stożek ssawny- żeliwo chromem utwardzone.
- O-ringi-nitryl.
- Uszczelnienie wału podwójne uszczelnienie pierścieniem ślizgowym po stronie produktowej SiC/SiC.

**2.2.3. Żurawiki do pomp pulpy piaskowej – kpl. 6**

- Żurawik ręczny, obrotowy, dostosowany do zastosowanej pompy zatapianej.
- Napęd ręczny obustronny.
- Max. wysięg 1,5 m.
- Udźwig przy max. wysięgu – min. 150 kg.
- Wykonanie materiałowe – stal nierdzewna AISI 304.
- Sposób montażu – na podstawie poziomej mocowanej na koronie żelbetowej piaskownika za pomocą śrub wklejanych.
- Zaleca się aby żurawik był objęty dostawą łącznie z pompą pulpy piaskowej.

**2.2.4. Szafy zasilająco sterujące dla kompletu urządzeń: spiralny poziomy zgarniacz piasku, pompy pulpy piaskowej – kpl. 3**

W zakresie dostawy urządzeń.

Wszystkie przenośniki i pompy pulpy sterowane ze swoich szaf sterowniczych. ~~wspólnej szafy sterowniczej~~. Algorytm współpracy pomp i przenośników według dostawcy wyposażenia. Separatory piasku przystosowane są do pracy ciągłej. Nie jest wymagane automatyczne sprzężenie pracy pomp pulpy piaskowej i separatorów. Protokół komunikacyjny: Profinet.

- Sterownik programowalny
- wyłącznik główny
- zabezpieczenia prądowe
- komunikacja Profinet
- konwerter światłowodowy
- połączenie światłowodowe pomiędzy sterownikami
- licznik godzin pracy
- obudowa szafki ze stali nierdzewnej
- zabezpieczenie IP65
- sterowanie napędem zgarniaczy poprzez sofstart
- inne niezbędne wyposażenie szafy
- Do wszystkich nowych szaf sterowniczych należy doprowadzić światłowód wielomodowy OM2. Wszystkie włókna należy zaspawać za pomocą pigtaili SC. Do transmisji światłowodowej należy wykorzystać konwertery światłowodowe (np. Moxa IMC-21A-M-SC-T).
- Sterowanie powinno zostać oparte na bazie sterowników programowalnych (np. Siemens S7-1200), wraz z panelem operatorskim (np. Siemens KTP Basic). W przypadku użytych w nawiasach nazw własnych materiałów, nazw producentów i znaków towarowych, należy je rozumieć jako określenie standardów w Toruńskich Wodociągach. Nie są one wiążące i można dostarczyć urządzenia równoważne, innych producentów, których charakterystyka i parametry nie są gorsze, niż urządzeń podanych powyżej.  
W przypadku dostarczenia innego sterownika lub panelu operatorskiego, niż wskazane w nawiasach, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

1. szkolenie w autoryzowanym centrum szkoleniowym z obsługi i programowania sterownika i panelu;
2. zapasowy sterownik wraz z modułami wejść/wyjść, oraz panel operatorski;
3. laptop przemysłowy wraz z oprogramowaniem z licencją bezterminową do obsługi i programowania sterownika i panelu;
4. licencję na system operacyjny z rodziny Microsoft w wersji Professional.

W przypadku dostarczenia innego switcha lub konwertera światłowodowego, niż wskazane w dokumentacji, Wykonawca zobowiązany jest:

- zapewnić szkolenie z obsługi i konfigurowania switcha lub konwertera światłowodowego,
- dostarczyć Zamawiającemu zapasowy switch lub konwerter światłowodowy.

Po zakończeniu prac należy przekazać Zamawiającemu, aktualne kopie oprogramowania w wersjach źródłowych (edytowalnych) dla sterowników, paneli operatorskich i wizualizacji SCADA. Oprogramowanie, jak również pojedyncze bloki programowe, nie mogą być zabezpieczone hasłami. Należy również przekazać dokumentację powykonawczą w wersji elektronicznej, edytowalnej, oraz wszelkie pliki konfiguracyjne urządzeń komunikacyjnych (adresacja, konfiguracja, hasła dostępu). Ponadto Wykonawca przekaze, na rzecz Zamawiającego, autorskie prawa majątkowe do:

- oprogramowania na sterowniki,
- oprogramowania na panele operatorskie,
- zmian dokonanych w oprogramowaniu wizualizacji SCADA.

Adresację urządzeń sieciowych, oraz ustalenie poziomu zabezpieczeń należy wykonać w uzgodnieniu z Działem Informatyki i Automatyki (FIA) Toruńskich Wodociągów.



**2.2.5. Separatory, płuczki piasku – kpl. 2**

Przewiduje się kompaktową instalację do oddzielania piasku z pulpy piaskowej oraz wypłukiwania zanieczyszczeń zawartych w pulpie piaskowej.

Po odseparowaniu piasku ze strumienia pulpy piaskowej następuje wypłukiwanie z piasku zanieczyszczeń organicznych w dolnej strefie zbiornika w strefie fluidyzacyjnej. Proces płukania piasku jest wspomagany wolnoobrotowym mieszadłem. W strefie płukania piasku dochodzi do rozdzielenia części organicznych i mineralnych na zasadzie różnicy gęstości.

Powyżej warstwy fluidyzacyjnej zlokalizowany króciec spustowy części organicznych.

Odseparowany piasek odprowadzany jest za pomocą transportera ślimakowego. Odprowadzany transportem piasek jest jednocześnie odwadniany grawitacyjnie. Odprowadzanie piasku jest sterowane czasowo i zależy od ilości odseparowanego piasku mierzonej sondą ciśnienia.

**Parametry techniczne:**

- Wydajność maksymalna: nie mniej 16l/s
- Maksymalne obciążenie piaskiem zanieczyszczonym: 1,5 Mg/h.
- Redukcja związków organicznych do poziomu nie wyższego niż 3% strat przy prażeniu (dla strat przy prażeniu w nadawie poniżej 20%)
- Efektywność separacji: 5% (dla uziarnienia  $\geq 0,2\text{mm}$ )
- Typ przenośnika piasku: wałowy łożyskowany dwustronnie.
- Dwa osobne króciece do zrzutu związków organicznych i popłuczyn.
- Miernik ciśnienia hydrostatycznego do pomiaru stężenia piasku i uruchamiania transportera piasku.
- Urządzenie przystosowane do przyjmowania jednocześnie pulpy piaskowej z dwóch niezależnych pomp pulpy piaskowej.
- Wyposażony w mieszadło pulpy piaskowej.
- Płukanie piasku za pomocą dysz przystosowanych do płukania wodą technologiczną – ściekami oczyszczonymi.
- Zużycie medium płuczącego nie więcej jak 5 m<sup>3</sup>/h, p = 2-4 bar
- Silniki o łącznej mocy około 2 kW, 400 V, 50 Hz
- Klasa szczelności silników mieszadła i przenośnika: nie niższa niż IP65
- Wykonanie materiałowe stal w gatunku nie gorszym niż 1.4307 (AISI 304L) dodatkowo antykorozyjnie zabezpieczona metodą pasywacji zanurzeniowej (kąpiel kwaśna).

**2.2.6. Szafa zasilająco sterująca pracą separatorów**

*W zakresie dostawy separatorów.*

- Szafka obudowa stal nierdzewna,
- Sterownik Siemens lub równoważny,
- Panel operatorski graficzny dotykowy,
- Wyłącznik główny,
- Wyłącznik awaryjny,
- Sterowanie mieszadłem,
- Sterowanie transporterem,
- Sterowanie zasuwą organiki,
- Kontrola poziomu piasku,
- Wewnętrzne ogrzewanie szafy z termostatem,
- Liczniki godzin pracy dla wszystkich napędów,
- Styki beznapięciowe Praca/Awaria,
- System komunikacji Profinet

### **2.2.7. Posadowienie urządzeń**

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie Urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi i szczegółowymi wytycznymi Dostawców urządzeń.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp. Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu posadzki w budynku separatorów. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu Urządzenia i jego skontrolowaniu przez Inżyniera pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie należy ustawić we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

### **2.2.8. Warunki dostawy i montażu maszyn oraz urządzeń.**

Montaż maszyn i urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem, instalacją i przygotowaniem do rozruchu. Tym samym w świetle Warunków Kontraktowych montaż jest zabudową materiałów i podlega wszelkim zapisom odnoszącym się do zabudowy materiałów.

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji. Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych.

Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) i po uzgodnieniu z operatorem zgłosić gotowość pracy.

**Bez zgody Inżyniera/inspektora oraz uzgodnienia z Operatorem nie wolno rozpocząć prac montażowych.**

**Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli Producenta lub Dostawcy.**

Odstępstwa masy dostarczonego urządzenia powyżej + 20% oraz/lub prędkości nominalnej napędów maszyn i urządzeń powyżej + 30% wymagają przedstawienia opinii/obliczeń sprawdzających fundamenty maszyn i urządzeń, wykonanych przez osobę/projektanta uprawnionego do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie, w rozumieniu prawa Polskiego. Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu Urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Inżynierem po to, aby budowa instalacji i montaż Urządzeń nie kolidowały z pracą Urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na Plac Budowy

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy Urządzeń już pracujących.

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Wykonawca zapewni należyłą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia Urządzeń na Plac Budowy do momentu Przejęcia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równoległe prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Elementy, podzespoły i zespoły pochodzące z kooperacji powinny być zgodne z dokumentacją i warunkami zamówienia. Kontrola techniczna producenta urządzenia powinna stwierdzić przydatność dostaw z kooperacji na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

### **2.3. Zestawienie armatury**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**INSTALACJA TECHNOLOGICZNA Z URZĄDZENIAMI**

Poz	Obiekt	Opis armatury	Ilość
1	<b>Pomieszczenie separatorów – medium pulpa piaskowa</b>	Zasuwy nożowe, międzykołnierzowe, z napędem ręcznym, DN-100 mm, PN10	6
		Zasuwy nożowe, międzykołnierzowe, z napędem ręcznym, DN-200 mm, PN10	2
		Zawory zwrotne, klapowe, kołnierzowe, DN-100 mm, PN10	6
		Zawory kulowe, ze złączką do węża, DN-50 mm, PN10	6
		Łączniki rurowe, wydłużalniki typu T-KL, DN-100, PN10, wyk. stal nierdzewna AISI 304L	2
		Łączniki rurowe, wydłużalniki typu T-KL, DN-200, PN10, wyk. stal nierdzewna AISI 304L	2
		Kompensatory kołnierzowe gumowe DN80, PN10, do biogazu	4
	<b>Medium – woda technologiczna (ścieki oczyszczone)</b>	Zawór odcinający kulowy DN-25 mm (2”), gwintowany, stal nierdzewna	1

### 2.3.1. Wymagania dla zasuw nożowych

- medium – pulpa piaskowa (mieszanina ścieków komunalnych i piasku o zawartości 3% s.m.)
- Zasuwy nożowe obustronnie szczelne (dla obydwu kierunków przepływu).
- Zasuwy międzykołnierzowe.
- PN-10
- Korpus wykonany z żeliwa szarego GG25, pokrytego epoksydową powłoką antykorozyjną.
- Korpus jednoczęściowy.
- Uszczelnienie wykonane z NBR – materiału odpornego na zanieczyszczenia organiczne i ropopochodne występujące w ściekach.
- Wrzeciono i nóż wykonane ze stali kwasoodpornej.
- Dławnica wykonana ze sznura teflonowego.
- Zintegrowane uszczelki połączenia kołnierzowego (uszczelki znajdują się w korpusie).
- Napęd ręczny - trzpień niewznoszący.

### 2.3.2. Wymagania dla zaworów zwrotnych

- medium: pulpa piaskowa (mieszanina ścieków komunalnych i piasku 3% s.m.)
- Zawory klapowe, kołnierzowe PN 10.
- Prosty i pełen przelot.
- Korpus, kłapa i pokrywa wykonana z żeliwa szarego EN-GJL250 PN-EN 1560
- Długość zabudowy szereg 48 wg PN-EN558+A1
- Uszczelnienie NBR.
- Uszczelnienie pokrywy – grafit.
- Ochrona antykorozyjna na bazie żywic epoksydowych, minimum 250 mikronów.
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej.
- Przystosowane do pozycji montażu - pionowej

**2.3.3. Wymagania dla łączników rurowych, wydłużalników**

- Wstawki montażowe nieutwardzone
- Dławicowy łącznik rurowo – kołnierzowy, PN 10
- Kompensacja ruchowa 40
- Uszczelnienie NBR
- Wykonanie materiałowe stal nierdzewna AISI 304

**2.3.4. Wymagania dla zaworów kulowych, ze złączem do węża**

- medium: pulpa piaskowa (mieszanina ścieków komunalnych i piasku 3% s.m.)
- min. PN-10
- Zawory do połączenia na gwint króćcem (nyplem) 2" przyspawanym do kolana stal nierdzewna DN100,
- Przystosowany do szybkozłącza do węża DN-50 mm
- Wykonanie ze stali nierdzewnej mn. AISI 304
- Uchwyt z klamrą blokującą pokryty tworzywem sztucznym.

**2.4. Rurociągi****2.4.1. Rury i kształtki ze stali nierdzewnej**

Montaż rurociągów technologicznych pulpy piaskowej w ziemi pomiędzy piaskownikami a budynkiem oraz w budynku separatorów piasku. Ze względu na zawartość piasku stosuje się rury ze stali nierdzewnej min. AISI 304L o ściankach grubości minimum 4 mm.

- Rury stalowe ze szwem, stal nierdzewna min. AISI 404L, Ø219,1 x 4 mm - mb.5,0
- Rury stalowe ze szwem, stal nierdzewna min. AISI 304L, Ø168,3 x 4 mm - mb. 11,5
- Rury stalowe ze szwem, stal nierdzewna min. AISI 304L, Ø114,3 x 4 mm - mb. 115,0
- Kolana stal AISI 304L, DN-100 mm, 45°, min. R = 2D – szt. 19,
- Kolana stal AISI 304L, DN-100 mm, 90°, min. R = 2D – szt. 14,
- Kolana stal AISI 304L, DN-150 mm, 90°, min R = 2D – szt. 4,
- Kolana stal AISI 304L, DN-200 mm, 45°, min R = 2D – szt. 1
- Redukcje jednokołnierzowe stal AISI 304L, DN 100/80 mm – szt. 6

Do indywidualnego wykonania rozdzielacz pulpy piaskowej DN-200mm/ 6x króciec jednokołnierzowy DN-100 mm/ 2x króciec bez kołnierzowy DN-150 mm, z końcami zaślepionymi za pomocą kołnierzy ślepych DN-200 mm. Na rozdzielaczu Do zamontowania zasuwę nożowe DN-200 mm ze wstawkami montażowymi DN-200.  
Kołnierze i armatura na ciśnienie min. PN-10.

**2.4.2. Rury PE**

Rury PE – instalacja doprowadzenia wody technologicznej do separatorów.

Rury PE HD, SDR 17, DN-25 mm, PE Ø32 mm – mb 11,0

#### **2.4.3. Wymagania dla rur – stal nierdzewna**

Rurociągi technologiczne pulpy piaskowej powinny być wykonane z rur stalowych ze szwem, nierdzewnych min. – AISI 304L o grubości ścianek nie mniejszej niż 4 mm.

Rury i kształtki ze stali nierdzewnej używane w trakcie robót powinny być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami - PN-EN ISO 1127:1999 lub o podobnych właściwościach.

Zastosowane dodatkowo do montażu materiały powinny spełniać następujące wymagania:

- Do łączenia stali nierdzewnej przewiduje się oprócz spawania kołnierze i śruby ze stali nierdzewnej, Połączenia z kołnierzami żeliwnymi zabezpieczonymi żywicą epoksydową (połączenia z armaturą) z zastosowaniem odpowiednich uszczelek, przekładek.
- Kołnierze płaskie do przespawania muszą być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i być przeznaczone dla określonych ciśnień i temperatur,
- Wszystkie materiały służące do montażu rur muszą mieć aprobatę na zastosowanie ze strony Inżyniera.
- Kształtki ze stali nierdzewnej do połączeń spawanych, lub kołnierzowych.
- Podparcia dla rur montowanych w pomieszczeniu separatorów – systemowy z obejmami ze stali nierdzewnej min. AISI 304 z podkładką gumową. Rozmieszczenie podparć – zgodnie z Projektem Wykonawczy – Technologia.

#### **2.4.4. Wymagania dla rur PE**

Rury PEHD, PE100, DN 25mm czyli PEØ32, SDR 17.

Zaleca się stosowanie kształtek zaciskowych w łączeniu rur do kanalizacji oraz wodociągów z PE w rozmiarach Ø25 do Ø63 Kształtki zaciskowe używane są także przy połączeniach rur z elementami stalowymi i armaturą. Maksymalne ciśnienie robocze to PN 10. Możliwość wykonywania wielokrotnego połączenia oraz prostota jego wykonania przemawiają na korzyść kształtek zaciskowych.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt odpowiadający, pod względem typów i ilości, wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom jakości i wytrzymałości.

Powinien mieć ustalone parametry techniczne i być użytkowany zgodnie z wymogami producenta i przeznaczeniem.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Samochody i inne środki transportu powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera .

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów i urządzeń

W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST 00.00.

#### **5.2. Wymagania szczegółowe**

Roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Przewody technologiczne podwieszać do ścian obiektów, lub układać na odpowiednich podporach. Połączenia rur ze stali nierdzewnej poprzez spawanie, kołnierze, za pomocą łączników przejściowych kołnierzowych. Połączenia rur PE przez zgrzewanie.

#### **5.2.1. Montaż rurociągów technologicznych – stal nierdzewna**

Rury i kształtki ze stali nierdzewnej używane w trakcie robót powinny być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

- Wykonanie ze stali wg PN-EN ISO 1127:1999 lub o podobnych właściwościach,
- Stal nierdzewna powinna być transportowana, magazynowana tak, aby nie pogarszały się właściwości antykorozyjne i powinna być zgodna z tym, co następuje:
  - a) Zapewni się, że stal nierdzewna nie będzie miała kontaktu ze stalą niestopową, podczas transportu, podawania, przetwarzania i magazynowania,
  - b) Narzędzia do obróbki, półki magazynowe etc. dla stali nierdzewnej będą wykonane ze stali nierdzewnej, drewna lub pokryte plastikiem lub podobnym materiałem,
  - c) Stal nierdzewna będzie magazynowana w suchym i czystym miejscu, nie narażonym na działanie cząstek żelaza, odpryski lub dym pochodzący ze spawania stali zwykłej,
  - d) Stal nierdzewna powinna być chroniona przed iskrami od stali zwykłej,
  - e) Należy ostrzec przed użyciem taśm ze stali węglowej używanych przy pakowaniu,
  - f) W żadnych okolicznościach nie należy dopuścić do kontaktu w/w taśm z przedmiotami ze stali nierdzewnej,
  - g) Przy przechowywaniu na placu budowy, materiały powinny być pokryte impregnowanym brezentem, jeżeli nie ma możliwości składowania pod dachem,

Wykonawca musi dostarczyć i zabudować wszystkie rurociągi ze stali nierdzewnej w ilościach przedstawionych w projekcie.

Zastosowane dodatkowo do montażu materiały powinny spełniać następujące wymagania:

- Do łączenia stali nierdzewnej przewiduje się oprócz spawania kołnierze i śruby ze stali nierdzewnej,
- Kołnierze muszą być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i być przeznaczone dla określonych ciśnień i temperatur,
- Montaż rur winien zapewniać pracę bez wibracji we wszystkich warunkach eksploatacyjnych,
- Wszystkie materiały służące do montażu rur muszą mieć aprobatę na zastosowanie ze strony Inżyniera,
- Instalacja rurociągów powinna być łatwa do demontażu i wymiany większych elementów armatury.

#### **Obróbka stali nierdzewnej**

Podczas stosowania cięcia laserowego, plazmowo-tlenowych tarcz tnących i innych metod obróbki powodujących rozpryski, mogące palić powierzchnię, Wykonawca powinien skutecznie zabezpieczyć podstawowy materiał przed działaniem ubocznym obróbki j.w. Żużel na końcach spawanych połączeń powinien być usunięty przed spawaniem.

Materiały metalowe powinny być obrabiane w taki sposób, aby otrzymać prawidłowy kształt i wymiar zgodnie z dokumentacją projektową. Odkształcenia spowodowane spawaniem powinny być uwzględnione.

Jeżeli podczas obróbki skrawaniem używany był smar, materiał powinien być z niego oczyszczony przed spawaniem odpowiednim rozpuszczalnikiem np. acetonem.

Materiał powinien być oczyszczony w odległości min. 50 mm miejsca spawu.

Przy zimnej obróbce np. gięciu itp. warstwa ochronna stali nierdzewnej może pękać.

W takich przypadkach stal powinna być poddana kąpieli trawiącej w miejscu deformacji, aby odzyskać właściwości antykorozyjne.

**Spawanie**

Wszystkie prace spawalnicze powinny być prowadzone zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami.

Każde spawanie winno być wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy i doświadczonych w poszczególnych typach spawania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że wszyscy spawacze mają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac spawalniczych.

Końce rur powinny być kalibrowane przed spawaniem, aby utrzymać tolerancję osiowości między końcami rur w zakresie 20 % grubości ścianki w każdym punkcie obwodu.

Wykonawca poda Inżynierowi wszystkie szczegóły dotyczące typu elektrod spawalniczych. Na prośbę Inżyniera Wykonawca przeprowadzi na miejscu robót demonstrację, aby zaprezentować zgodność proponowanej metody, sprzętu i materiału do spawania.

Każdy spawacz powinien być wyposażony w markery w celu zaznaczenia identyfikacji każdego punktu, który spawa. Inżynier będzie upoważniony do odwołania zezwolenia na prace, jeśli spawacz w poszczególnych pracach nie zapewnia odpowiedniego standardu.

Specyfikacje procedur spawalniczych powinny być przygotowane i zaaprobowane przez Inżyniera w następujących przypadkach:

- spawanie stali wysokostopowych
- spawanie stali z zawartością węgla powyżej 0,38 %

Wykonawca powinien prowadzić, do wglądu przez Inwestora, zapis procedur spawalniczych i testów kwalifikacyjnych spawaczy dla wykonanych prac.

**Materiały spawalnicze**

Materiały spawalnicze będą składowane zgodnie z Polskimi Normami. Odrzucony materiał powinien być natychmiast usunięty z warsztatu lub placu budowy.

Wypełniacze spawalnicze powinny mieć odporność na korozję przynajmniej taką, jak metal rodzimy

**Spawanie stali nierdzewnej.**

Zarówno dla spawania w warsztacie jak i na budowie powinno stosować się spawanie elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego (TIG) oraz elektrodą topliwą w osłonie gazu obojętnego (MIG). Dla spawania w warsztacie spawanie plazmowe również jest dopuszczalne.

Aby zagwarantować wysoką jakość spawów, złączy, rurociągi i inny sprzęt wykonany z wysokojakościowej stali nierdzewnej powinien być w jak najszerszym zakresie prefabrykowany w warsztacie.

Podczas prac montażowych dopuszczalne jest wyłącznie spawanie czołowe rur. Przy stosowaniu spoin czołowych penetracja powinna być całkowita

Gaz osłonowy będzie stosowany w najszerszym możliwym zakresie przy wszelkich pracach spawalniczych i zawsze kiedy nie jest możliwe prowadzenie obróbki pospawalniczej tylnej strony spawu.

Gazem osłonowym powinien być argon lub gaz wytwarzany ( 90 % azotu i 10 % wodoru).

Jeżeli nie ma być prowadzona żadna obróbka strony granicznej zawartość zanieczyszczeń w gazie osłonowym nie powinna przekraczać następujących limitów:

- Tlen max 25 ppm,
- Woda max 25 mm ( punkt rosy max –53 stopni ),

Gaz stosowany w punkcie spawania powinien posiadać powyższy stopień czystości. Gaz atmosferyczny powinien być wyparty przez gaz osłonowy w innym wypadku mieszanina nie będzie spełniać wymagań ( max 25 ppm tlenu). W rezultacie gaz osłonowy powinien być o wyższej czystości w momencie zakupu niż określono powyżej.

Czystość gazu osłonowego powinna być kontrolowana przy pomocy aparatury testującej z wykrywaniem limitów wody i tlenu w przybliżeniu 10 ppm lub mniej. Jeżeli taka aparatura nie jest dostępna, jakość gazu powinna być sprawdzona poprzez przegląd spawu po ostygnięciu do temperatury pokojowej. W przypadku niebieskich lub brązowych odbarwień gaz osłonowy nie ma wystarczającej czystości.



Gaz osłonowy powinien być stosowany za pomocą narzędzi, które osłaniają małą przestrzeń wokół grani. Skuteczność narzędzi powinna być sprawdzona przed użyciem. Rury o średnicy mniejszej niż 100mm mogą jednak być przedmuchiwane bez użycia narzędzi do gazów osłonowych.

Przedmuchiwanie powinno być wykonane następująco :

- Rury o średnicy od 25 do 100 mm mogą być przedmuchane bez użycia narzędzi do gazów osłonowych pod warunkiem, że gaz wchodzi przez ciasną przesłonę i pod warunkiem, że gaz za spawem przechodzi przez kryzę o średnicy około 22 mm i że otwór jest mniejszy niż 2.0 mm dla średnicy „d”,
- Przepływ przedmuchu, Q podczas spawania powinien wynosić :

$Q = d/3$  ( l/min), ( np.  $D= 60$  mm  $Q = 60/3 = 20$  l/min ),

We wszystkich przypadkach przedmuchiwanie gazem osłonowym powinno być utrzymane, aż temperatura spawu spadnie do 250°C.

### **Wytrawianie po spawaniu**

Jeżeli pokrycie gazu osłonowego jest niewystarczające strona grani powinna być mocno oksydowana i przyjmuje niebieskie, brązowe i czarne odcienie. Z punktu widzenia korozyjności, jest to nie do przyjęcia.

Spawy z niedopuszczalnymi odbarwieniami powinny być w konsekwencji wytrawiane, szlifowane lub szrotkowane szrotką ze stali nierdzewnej i następnie wytrawiane. Ten typ obróbki pospawalniczej powinien być także przeprowadzony na czołach spawania.

Po wytrawieniu powierzchnia powinna wyglądać gładko i metalicznie, czysto bez żadnych odbarwień. Gdy podany jest odstęp czasowy na obróbkę z wytrawianiem np. 8 – 24 godziny, wynika to z szybkości reakcji zależnej od temperatury; im wyższa temperatura tym szybsza reakcja i tym krótszy czas obróbki. Spawy winny być dokładnie umyte w czystej wodzie po wytrawianiu i pasywacji

Przy poprawianiu istniejących spawów gaz osłonowy powinien być stosowany aby zapewnić uzyskanie gładkiej i odpornej na korozję powierzchni.

Dla stali nierdzewnej niedopuszczalne jest piaskowanie.

### **Kontrola spawów**

1. Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli. Wykonawca na życzenie Inżyniera przedstawi spawy do testów pod nadzorem przedstawiciela Inżyniera. Wszystkie spawy powinny być testowane według punktu „A” jak opisano poniżej. Jeżeli według opinii Inżyniera więcej niż 10% spawów nie przechodzi testów może on żądać testów opisanych w punktach B, C lub D

A. Kontrola wizualna całego spawania po stronie spawu i grani

B. Spawy, które nie mogą być sprawdzone wizualnie po stronie grani powinny podlegać kontroli radiograficznej obejmującej przynajmniej 10 % całkowitej długości takich spawów pod nadzorem Inżyniera. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

C. Inżynier może również zażądać radiograficznej lub kapilarnej kontroli koloru do 10 % wszystkich spawów pod jego nadzorem. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

D. Jeżeli radiograficzna lub kapilarna kontrola koloru wykryje niedopuszczalne błędy kontrola będzie rozszerzona. Z reguły wykrycie wadliwego spawu pociągnie za sobą kontrolę dwóch sąsiednich spawów tego samego typu.

Jeżeli te spawy będą akceptowane, kontrola nie będzie dalej rozszerzana.

Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzana zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

Jeżeli „B” i „C” nie są wymagane „D” nie będzie stosowane

2. Kryteria dopuszczenia są następujące:

- Na spawach stali nierdzewnej obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia,
- Wizualna i kapilarna kontrola koloru , szwy spawalnicze muszą uzyskać 3 klasę bez wad grani,

- W przypadku kontroli radiograficznej szwy spawalnicze muszą być zdolne do uzyskania najwyższej klasy określonej Polskimi Normami dla kontroli spawów,
- 3. Wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do testów,
- 4. Testy będą powtórzone do chwili otrzymania satysfakcjonujących wyników,

***Naprawa spawów***

1. Każdy ze spawów nie spełniający powyższych kryteriów będzie naprawiony,
2. Spawy stali nierdzewnej z odbarwieniami lub drobnym wytworzeniem, oksydowanej zgorzeliny będą naprawione przez wytrawianie,
3. Znaczne tworzenie się oksydowanej zgorzeliny, które nie może być naprawione przez wytrawianie i wady geometrii będzie naprawione przez szlifowanie i ponowne spawanie. Inżynier może żądać aby wadliwe spawy były odcięte i zastąpione częściami zamiennymi. Odcięcia powinny mieć długość przynajmniej 100 mm i równo wokół wadliwego szwu,
4. Naprawiany spaw podlega tym samym testom i wymogom kontrolnym, co oryginalny,

**5.2.2. *Połączenia mechaniczne***

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji.

**5.2.3. *Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące.***

Wszystkie części znormalizowane, jak: śruby, nakrętki, wkręty, podkładki, zawlecзки, wpusty, smarowniczki, uszczelki, łożyska toczne itp. powinny odpowiadać wymaganiom właściwych polskich norm. Wszystkie połączenia śrubowe zostaną wykonane zgodnie z PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe i projektowanie.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości, stosowane na zewnątrz poza miejscami narażonymi na kontakt z wodą lub wilgocią, zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną niepomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali kwasoodpornej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej. Śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania zanurzone w ściekach wykonanych ze stali kwasoodpornej o podwyższonej wytrzymałości i trwałości gat. 2H13 (1.4021).

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

**5.2.4. *Przejścia przez przegrody budowlane - tuleje ochronne***

- Przy przejściach rurą przez ścianę budynku separatorów, należy stosować przejścia uszczelnione w tulejach ochronnych.
- W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury,
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
  - co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
  - co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop,
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie,

- Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazo szczelności i wodoszczelności,
- Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

#### *Przejścia szczelne przez ściany piaskowników*

- Przejścia szczelne z uszczelnieniem łańcuchowym
- W otworach wierconych bez tulei (istn. ściany żelbetowe)
- Max. odchylenie katowe osi rurociągu od osi otworu nie może przekroczyć  $1,25^\circ$
- Uszczelnienie nie może przenosić obciążenia wynikającego z ciężaru rury z medium.
- Zapewnienie szczelności do ciśnienia max. 0,25 MPa
- Wykonanie materiałowe: elastomer – EPDM, płyta oporowa – tworzywo sztuczne, elementy metalowe – stal min. 304L.

#### **5.2.5. Oznaczanie przewodów**

- Przewody, armatura i urządzenia, po wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania,
- Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach,
- Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji,

#### **5.2.6. Podpory pod rurociągi**

Podpory pod rurociągi i urządzenia wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub gdzie projekty wykonawcze nie stanowią inaczej ze stali nierdzewnej min. AISI 304.

Podpory pod rurociągi i urządzenia wraz z elementami wyrównującymi i kotwiącymi muszą być wykonane zgodnie z projektem i wymaganiami norm przed rozpoczęciem montażu.

Nośność fundamentów i zakotwień powinna być dostateczna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji muszą być utrzymywane przez cały czas montażu w stanie zapewniającym bezpieczne przekazywanie obciążeń.

Usytuowanie pakietów stałych powinno umożliwić otoczenie ich podlewką cementową. Podlewkę cementową wykonać w temperaturze dodatniej wg projektu lub zgodnie z normą PN-B-06200:2002.

Dopuszczalne odchyłki rozmieszczenia podpór i śrub kotwiących w stosunku do wymaganego położenia i poziomu określa norma PN-B-06200:1997- tablica 15.

Aby uzyskać prawidłowe zadziałanie kompensatorów, podpory pod rurociągi należy wykonać jako stałe i ruchome. Do podpór stałych rurociąg przymocowany jest w sposób sztywny. Pozostałe podpory zapewniają ślizgowe prowadzenie rurociągu w czasie przesunięć termicznych. Rozmieszczenie podpór oraz ich konstrukcję przedstawiono na rysunkach wykonawczych.

Podpory ślizgowe składają się z dwóch części poziomej i pionowej. Segmenty poziome mocowane są śrubami kotwowymi do ściany, natomiast podpory pionowe należy dopasować i przyspawać lub przykręcić śrubami do podłoża po ułożeniu rurociągu.

#### **5.2.7. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Elementy wyposażenia technologicznego i instalacje wykonane ze stali kwasoodpornej, gumy lub tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia przeciw korozji.

Inne elementy metalowe wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego powłokami malarskimi.

Zabezpieczenie antykorozyjne podlega odbiorowi. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej należy przygotować antykorozyjnie powierzchnie wg poniższego opisu.

Jako standardowe zabezpieczenie elementów stalowych należy dla oczyszczalni ścieków stosować system powłokowy malarski w oparciu o wyroby epoksydowe o trwałości min. 10 lat.

Elementy stalowe należy zabezpieczyć zestawem farb epoksydowo-poliuretanowym zgodnie z zasadami:

- Przygotowanie podłoża,
- Stal – oczyszczona do stopnia co najmniej Sa (St) 2 . stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1 lub pokryta ciągłą powłoką farby epoksydowej do gruntowania konstrukcji stalowych (do czasowej ochrony, farba cynkowa, wysokoprocentowa); powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana – ogniowo - oczyszczona i bardzo dokładnie odtłuszczona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana – natryskowo – podłoże zagruntowane farbą epoksydową do gruntowania (do czasowej ochrony) powierzchni stalowych szczególnie eksploatowanych w atmosferze agresywnej chemicznie,
- gruntowanie podłoża o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:
- Pierwsza warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania uniwersalną tiksotropową do systemów epoksydowych i poliuretanowych przeznaczoną do malowania powierzchni elementów stalowych, ocynkowanych eksploatowanych w warunkach atmosfery przemysłowej jedną warstwą o grubości średnio 40 µm. Druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 40 µm,
- malowanie nawierzchniowe o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:

malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej atmosferze warstwami o grubości określonej w projekcie wykonawczym średnio ok. 100 µm. elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne.

#### **5.2.8. Urządzenia i wyposażenie mechaniczne**

##### **Część ogólna**

Wszystkie roboty mechaniczne z tej umowy powinny być prowadzone zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz odnośnymi Polskimi Normami.

Wykonawca będzie ponosił wyłączną odpowiedzialność za prawidłowy montaż i instalację wszystkich robót.

Wykonawca nie otrzyma żadnych dodatkowych płatności za jakiegokolwiek modyfikacje średnic lub poziomów powstałych w wyniku niedokładności lub niewystarczającego nadzoru z jego strony. Cały sprzęt powinien być w komplecie z silnikami elektrycznymi i wszystkimi akcesoriami to jest winien posiadać wszystkie wałki, sprzęgła, łożyska, osłony, zawory, orurowanie, pokrywy i korpusy, śruby mocujące, smarownice, rozdzielcze mechanizmy sterujące i części zamienne, razem z innymi przyrządami i połączeniami.

Wykonawca powinien zagwarantować, że:

- dostarczone rozwiązania powinny być najwyższej jakości uwzględniając materiały i wykonanie,
- jest odpowiedzialny za wszystkie defekty w wytwarzaniu lub defekty w materiale w okresie odpowiedzialności za usterki,
- dostarczone urządzenia spełniają wymogi wydajności eksploatacyjnej, sprawności i poziomu hałasu zgodnie z projektem i normami,
- wszystkie urządzenia dotyczące poszczególnych linii technologicznych winny pochodzić od jednego Dostawcy (kompletna linia technologiczna),

Wszystkie urządzenia dostarczone w ramach linii technologicznych jak:

- „Linia technologiczna ewakuacji, separacji i płukania piasku”

winny być zamontowane zgodnie z DTR i instrukcjami Dostawcy tych urządzeń. Po zakończeniu montażu urządzeń należy przeprowadzić próby techniczne i rozruch zgodnie z wymogami zawartymi w Dokumentacji technicznej.

### ***Łożyska i smarownice***

1. Łożyska muszą być typu kulowego lub rolkowego. Powinny być dobrze skalibrowane i zwymiarowane, aby zapewnić zadowalający i stabilny bieg bez wibracji w każdych warunkach eksploatacji, z minimalną żywotnością 50 000 godzin biegu.

Powinny być skutecznie smarowane i odpowiednio chronione przed przedostaniem się wilgoci, brudu i piasku oraz przed szczególnymi warunkami klimatycznymi dominującymi w miejscu pracy.

Wszystkie łożyska powinny mieć wymiary zgodne ze Standardem ISO,

2. Wszystkie części ruchome powinny być zaopatrzone w smarownice śrubowe ciśnieniowe lub smarowniczki. Umieszczenie wszystkich punktów smarowania powinno być takie, aby były one dostępne w każdej chwili do rutynowej obsługi,

### ***Przekładnie***

1. Przekładnie powinny być całkowicie zamknięte sztywno zbudowane i odpowiednie do ciągłej i wytrwałej pracy.

Powinny zawierać łożyska kulowe, lub rolkowe.

Przekładnie powinny zawierać łożyska stożkowe, kiedy trzeba przeciwdziałać obciążeniom wzdłużnym.

2. Na wejściu i wyjściu wałków należy zamontować trwałe uszczelnienia, aby zapobiec wyciekowi smaru i przedostawaniu się pyłu piasku i wilgoci.

Otwory odpowietrzające powinny być uszczelnione, aby zapobiec przedostawaniu się zanieczyszczeniom smaru.

3. Smarowanie łożysk itp. powinno odbywać się systemem rozbryzgowym lub wymuszonym.
4. Wykonawca powinien zapewnić, że czynnik smarujący do wstępnego napełnienia i wyszczególniony w instrukcji konserwacji jest odpowiedni do długiej eksploatacji w temperaturach otoczenia, przeważających w miejscu pracy.
5. Przekładnie powinny nosić szczegóły identyfikacyjne producenta łącznie ze znamionowymi prędkościami wałków, mocą wyjściową i maksymalną temperaturą otoczenia.
6. Przekładnie będą zgodne z odpowiednimi normami odnośnie następujących wymogów:
  - Przeznaczone do temperatury otoczenia od – 30 °C do + 55 °C
  - Hałas w odległości 1 metra przy 120 % mocy wyjściowej i temperaturze otoczenia 55 °C nie powinien przekraczać 80 dB

### ***Identyfikacja***

1. Wykonawca powinien zorganizować dostawę i montaż tabliczek identyfikacyjnych dla wszystkich zasuw, pomp, silników i elementów urządzeń.
2. Wykonawca powinien również zorganizować dostawę i montaż tabliczek ostrzegawczych dla maszyn sterowanych automatycznie.

### ***Oslony***

Do przykrycia mechanizmów napędowych powinny być dostarczone i zamontowane w czasie montażu odpowiednie osłony. Wszystkie części wirujące i poruszające się ruchem posuwistym, pasy napędowe etc. powinny być bezpiecznie osłonięte, aby zapewnić całkowite bezpieczeństwo personelu zajmującego się konserwacją i eksploatacją.

Wszystkie osłony powinny być łatwo zdejmowane dla umożliwienia dostępu do urządzenia bez potrzeby uprzedniego demontażu, żadnych większych części urządzenia.

### ***Tłumienie wibracji i hałasów***

Wszystkie oferowane urządzenia powinny być ciche w działaniu i bez wibracji, które mogą zniszczyć urządzenia lub konstrukcje podczas eksploatacji.

Poziom hałasu wewnątrz budynków od jakiegokolwiek urządzenia podczas startu, pracy i zatrzymania nie może być wyższy niż 80 decybeli, zgodnie z odpowiednimi normami.

Poziom hałasu na zewnątrz budynków nie może być wyższy niż 60 decybeli.

Pomiary hałasu powinny być wykonane przy zakończeniu instalacji urządzenia w miejscu pracy, aby zweryfikować zgodność z niniejszą Klauzulą.

Urządzenie, które nie spełnia limitów hałasu podlega wycofaniu chyba, że jest odpowiednio zmodyfikowane na koszt Wykonawcy.

### **Montaż urządzeń**

Montaż urządzeń należy dokonać zgodnie z instrukcją obsługi każdego urządzenia .

Podczas montażu urządzenie musi być właściwie wypoziomowane , oraz zapewniony dostęp do serwisowania i wymagany odstęp od ściany i stropu. Podłączenie instalacji elektrycznej powinna wykonywać osoba o odpowiednich kwalifikacjach , zaznajomiona z instrukcją montażu. Podłączenie kabla zasilającego i wyłącznika głównego oraz automatyki należy wykonać zgodnie ze schematem elektrycznym .

Stosować się bezwzględnie do instrukcji montażowych producentów rur, armatury i sprzętu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST 00.00.

### **6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- Poddać rurociągi próbie na szczelność,
- Sprawdzić usytuowanie armatury i urządzeń,
- Sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- Sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury i rurociągów i urządzeń,
- Sprawdzić prawidłowość działania,
- Sprawdzić szczelność zamykania przepustnic, zaworów,
- Sprawdzić zamocowanie rurociągów i urządzeń oraz ich zabezpieczenie prze przemieszczanie się i odkształceniami,
- Sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany i stropy,
- Sprawdzić działanie przyrządów pomiarowych,
- Sprawdzić prawidłowość zamontowania urządzeń,
- Sprawdzić osiągnięcie wydajności urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- Próby instalacji i urządzeń,
- Odbiór instalacji technologicznej z urządzeniami oraz sprawdzenie czy całość została wykonana zgodnie z Dokumentacją Projektową i nadaje się do eksploatacji oraz że zostały osiągnięte zakładane parametry – rozruch,

### **6.3. Rozruch**

W ramach opracowania harmonogramu rozruchu występować będzie węzeł rozruchowy obejmujący jeden zmodernizowany piaskownik (zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni) Po pozytywnym zakończeniu rozruchu właściwego piaskownik ten podejmie pracę niezbędną dla funkcjonowania instalacji i znajdować się będzie w fazie przygotowania do próby eksploatacyjnej.

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości w działaniu podczas przeprowadzania prób należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania harmonogramu robót rozruchowych w terminie 30 dni przed zakończeniem prac warunkujących rozpoczęcia robót rozruchowych. Harmonogram musi być

zatwierdzony przez Inżyniera. W harmonogramie należy określić kluczowe czynności i czas ich trwania. W harmonogramie należy określić także terminy szkoleń, terminy przekazywania kolejnych rodzajów dokumentacji rozruchowej jak i inne istotne terminy działań związane z rozruchem.

**Warunkiem przystąpienia do rozruchu jest spełnienie poniższych warunków:**

- zakończenie prac budowlanych poszczególnych obiektów łącznie z próbami szczelności zbiorników, sieci i instalacji,
- zakończenie montażu urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi poszczególnych urządzeń,
- zakończenie robót branży elektrycznej a w szczególności sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń oraz wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia,
- przedłożenie zaświadczeń, atestów oraz protokołów prób wg potrzeb zgodnie z warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych,
- zabezpieczenie dostaw energii elektrycznej,
- zapewnienie dostaw innych materiałów eksploatacyjnych w czasie rozruchu,
- zapewnienie właściwego odbioru odpadów w czasie rozruchu (o ile występują),
- zapewnienie wyposażenia węzła podlegającego rozruchowi w sprzętu BHP i p.poż,
- przedłożenie opracowanego przez Wykonawcę Harmonogramu Rozruchu oraz aktualizacji Projektu Rozruchu. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera,
- przedłożenie przez Wykonawcę zaprowadzonego Dziennika Rozruchu,

**Rozruch musi być poprzedzony następującymi pracami:**

- sprawdzeniem zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową, ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonawstwa odnotowanymi w Dzienniku Budowy i dokumentacjami techniczno-ruchowymi (usytuowanie, wymiary, liczba urządzeń, parametry),
- sprawdzeniem gotowości do uruchomienia urządzeń,
- usunięciem stwierdzonych usterek, uzupełnieniem i ostatecznym przygotowaniem do rozruchu,

**Rozruch mechaniczno-energetyczny** polegać będzie na ogólnym sprawdzeniu instalacji i urządzeń wraz z dokonaniem prób urządzeń. Przykładowe czynności rozruchu mechaniczno-energetycznego:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń itp.,
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- dalsze zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń,

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechaniczno-energetycznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Węzły rozruchowe po skończonym ich rozruchu indywidualnym powinny być utrzymane w stałej sprawności technicznej do momentu rozpoczęcia rozruchu hydraulicznego i technologicznego. Usterki ujawnione przed i w trakcie rozruchu mechanicznego, a limitujące dalsze prace, powinny być usunięte przez Wykonawcę przed przystąpieniem do dalszych prac rozruchowych.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczno-energetyczny obiektu/obiektów (węzła) należy zakończyć protokołem przekazującym je do rozruchu hydraulicznego.

**Rozruch hydrauliczny** polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, sprawdzeniu poziomów w zbiornikach, przepływów, ciśnienia, zadziałania sond poziomów, szczelności itp.

Rozruch kończy się zazwyczaj kilkugodzinną, nieprzerwana, poprawną i bezzakłóceniovą, próbną pracą uruchamianej instalacji. Niezbędny czas trwania pracy próbnej ustali Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem. W czasie trwania rozruchu sporządza się próby pracy urządzeń i reguluje system sterowania i automatyki.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola prawidłowości funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń,
- regulacja poziomów roboczych,
- sprawdzenie działania urządzeń:
  - sprawdzenie i regulacja systemu sterowania urządzeniami,
  - regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch hydrauliczny obiektu/obiektów, węzła należy zakończyć protokołem przekazującym je do rozruchu technologicznego.

### **Rozruch technologiczny**

Warunkiem przystąpienia do rozruchu technologicznego jest pozytywne zakończenie rozruchu hydraulicznego. Rozruch technologiczny jest to uruchomienie węzła przy użyciu właściwego medium tj. biogazu. Uruchomienie węzła ma na celu stwierdzenie sprawności układu i zdolności do osiągnięcia zadań technologicznych, przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Celem rozruchu technologicznego jest więc uruchomienie nowego węzła oraz sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy węzła, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu magazynowania biogazu.

Przykładowe czynności rozruchu technologicznego:

- sprawdzenie gotowości do pracy urządzeń i instalacji – technologicznych i pomocniczych,
- badania działania urządzeń i instalacji w warunkach ich rzeczywistego obciążenia biogazem,
- pomiar przepływów biogazu,
- ustalenie optymalnych reżimów pracy urządzeń,
- optymalizacja algorytmów sterowania i nastaw systemu automatyki,

Po pozytywnym zakończeniu rozruchu technologicznego we wszystkich obiektach i udokumentowaniu osiągnięcia celów technologicznych sporządza się protokół zakończenia rozruchu, przekazujący całość obiektów i urządzeń do eksploatacji.

Po zakończeniu próby eksploatacyjnej zakończonej pozytywnie będzie można przystąpić do inwestycji do odbioru. Wyodrębnienie tego okresu podyktowane jest potrzebą skompletowania wszystkich materiałów, otrzymania wyników badań laboratoryjnych, innych dokumentów oraz czasem potrzebnym na opracowanie sprawozdania z próby eksploatacyjnej jak i okresem wyprzedzenia w zawiadomieniu zainteresowanych osób i instytucji o planowanym terminie odbioru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Prace objęte niniejszą specyfikacją będą w oparciu o umowną cenę ryczałtową. Tam, gdzie przewidziano w przedmiarach roboty objęte niniejszą specyfikacją (niezależnie od jednostki) mogą one być wykorzystane do obmiaru/szacowania zaawansowania robót.



## **7.2. Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru jest:

- m – dla przewodów,
- szt. lub kpl. – dla wyposażenia i urządzeń,
- odc.-prób. – dla prób,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.00.

Po wymaganych próbach i badaniach należy wykonać odbioru instalacji wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową i Instrukcjami Dostawców i Producentów urządzeń.

### **8.2. Warunki szczegółowe odbioru Robót**

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu przewodu i urządzeń przeprowadzeniu badań jak w pkt. 6.2.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych Materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury i urządzeń,
- prawidłowość wykonania przewodów i ich połączeń,
- prawidłowość zamontowania poszczególnych urządzeń,

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz innych dokumentów dotyczących jakości Materiałów użytych do Robót, wyników pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin robót,

#### **8.2.1. Dokumentacja odbioru**

Przy odbiorze instalacji wykonawca powinien dostarczyć dokumentację techniczną zatwierdzoną przez Inżyniera zawierającą:

- projekt technologiczny,
- dokumentację montażową instalacji łącznie z dokumentacją montażową urządzeń i wyposażenia instalacji,
- wykaz części zamiennych i szybko zużywających się,
- dokumentację prób ruchowych, oczyszczania oraz ruchu próbnego,
- dokumentację techniczno-ruchową,
- dokumentację powykonawczą i odbiorową, zawierającą komplet protokołów i poświadczeń odbiorów fabrycznych urządzeń i podzespołów instalacji oraz wyposażenia,

#### **8.2.2. Program i opis badań**

Program badań końcowych instalacji winien przedstawiać się następująco:

- Sprawdzenie dokumentacji stanowiącej podstawę odbioru instalacji polegającej na stwierdzeniu czy dostarczone zostały wymagane dokumenty,
- Sprawdzenie zgodności istniejących warunków dla pracy instalacji z warunkami określonymi w dokumentacji,
- Sprawdzenie pomieszczeń instalacji należy przeprowadzić przez oględziny,
- Sprawdzenie wykonania instalacji,

- Urządzenia podstawowe i pomocnicze należy sprawdzić na podstawie protokołów i poświadczeń odbiorów fabrycznych,
- Materiały użyte do budowy należy sprawdzić przez kontrolę atestów lub przez wrywkową kontrolę zgodności z atestami,
- Zbiorniki podlegające dozorowi technicznemu należy sprawdzić przez kontrolę świadectw wytwórcy. Znakowanie należy sprawdzić przez oględziny,
- Przepustowość oraz wydajność należy sprawdzić przez pomiar. Ponadto należy sprawdzić jakość montażu i szczelność instalacji,
- Sprawdzenie wyposażenia instalacji należy przeprowadzić przez oględziny kompletności wyposażenia oraz skontrolowanie zaświadczeń o legalizacji aparatury. Ponadto należy przeprowadzić próby działania aparatury regulacyjnej i blokad,
- Sprawdzenie jakości piasku po przejściu pulpy przez instalację i czy zostały osiągnięte parametry zgodne z założeniami w Dokumentacji Projektowej,
- Sprawdzenie wydajności nominalnej ciągu technologicznego,
- Sprawdzenie zakresu wydajności roboczych ciągu technologicznego wyznaczonego na podstawie pomiaru wydajności nominalnej niej przy zachowaniu warunku uzyskiwania wymaganych parametrów jakościowych dla wyseparowanego ze ścieków piasku, dla całego przedziału wydajności,
- Sprawdzenie zapotrzebowania surowców i energii polegające na pomiarze dla pełnego zakresu wydajności roboczej instalacji technologicznej:
  - zużycie energii przez odczyty liczników energii i przeliczeniu na jednostkę czasu (godzinę),
- Sprawdzenie wydajności eksploatacyjnej ciągu technologicznego i całej instalacji na podstawie zapisów czasu pracy urządzeń podstawowych pracujących z określoną wydajnością wykonywaną przez użytkownika instalacji. Po określonym dla danego ciągu technologicznego okresie pracy należy przeprowadzić obliczenie wydajności eksploatacyjnej ciągu i instalacji,

#### 8.2.3. Ocena wyników badań.

Instalację należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie wyniki badań uzyskały wynik dodatni.

Wyniki badań parametrów technologicznych powinny być wartościami granicznymi i stałymi.

#### 8.2.4. Zaświadczenie o wynikach badań.

Z przeprowadzonych badań instalacji sporządza się sprawozdanie, które powinno zawierać co najmniej następujące dane:

1. miejsce przeprowadzenia badań
2. oznakowanie zespołów instalacji objętych badaniami
3. wykonawcę badań
4. opis badanego obiektu z podaniem wytwórców podstawowych urządzeń instalacji
5. opis poszczególnych badań
6. daty, wyniki i oceny dotrzymania wymagań poszczególnych badań
7. wnioski końcowe
8. załączniki związane z badaniami

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa lub w innej jednostce, podana przez wykonawcę w odpowiedniej pozycji Kosztorysu Ofertowego (wypełnionego przedmiaru robót) – oraz (w przypadku braku takiej pozycji) w wykazie cen w pozycji koszty ogólne budowy. Różnice w ilości robót zawarte w kosztorysach ofertowych a rzeczywistych ilościach robót pomiarowych nie są podstawą zmiany ceny ryczałtowej i stanowią ryzyko Wykonawcy.

## **9.2. Płatności**

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie z pkt.7.2. niniejszej ST.

Zakres Robót jest podany w pkt.1.3. niniejszej ST.

Cena obejmuje odpowiednio:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe, wytyczenie tras i wyznaczenie miejsc montażu armatury i urządzeń,
- zakup, dostarczenie materiałów,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- montaż armatury, wyposażenia i urządzeń,
- regulacja wydajności,
- próby instalacji i urządzeń,
- inwentaryzacja powykonawcza,
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane,
- pomiary i badania kontrolne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe
2. Wytyczne producentów urządzeń i DTR urządzeń dotyczące montażu, rozruchu i eksploatacji
3. Normy i wytyczne podane w niniejszej ST
4. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych – Warszawa – 1974
5. Atesty i Aprobaty na wyroby
6. Europejska norma EN 295
7. Wytyczne techniczne producentów których zostały zastosowane materiały lub odpowiednie normy i przepisy krajów UE lub beneficjentów.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r Nr 75 poz. 690)
9. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129 poz.844 .