

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST VI -TECHNOLOGIA ORAZ ROBOTY  
MONTAŻOWE SIECI TECHNOLOGICZNYCH,  
URZĄDZEŃ I ARMATURY**

**CPV 45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków**

**Zadanie pn. „Rozbudowa i przebudowa istniejącej oczyszczalni ścieków  
na terenie OSSW w Suchej”**

**SPIS TREŚCI:**

1.	WSTĘP	2
2.	MATERIAŁY I URZĄDZENIA	2
3.	SPRZĘT	24
4.	TRANSPORT	24
5.	WYKONANIE ROBÓT	24
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	27
7.	OBMIAR ROBÓT	28
8.	ODBIÓR ROBÓT	28
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	38
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	39

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Specyfikacja Techniczna "Technologia" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i rozbudową oczyszczalni ścieków w Suchej, dla zadania pod nazwą „Rozbudowa i przebudowa istniejącej oczyszczalni ścieków na terenie OSSW w Suchej”

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót określonych w dokumentacji projektowej stanowiącej część dokumentów przetargowych - opis techniczny oraz rysunki i obejmują wykonanie robót technologicznych związanych z montażem urządzeń, rurociągów, armatury wraz z robotami towarzyszącymi w zakresie rozbudowy i przebudowy istniejącej oczyszczalni ścieków na terenie OSSW w Suchej

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne obowiązującymi odpowiednimi normami i ST zawartymi w ST-I „Wymagania Ogólne”.

### **1.5. Ogólne wymagania**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

### **2.1. Rodzaje stosowanych materiałów i urządzeń**

Materiały do wykonania robót instalacyjnych oraz urządzeń należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami. Materiały i urządzenia podstawowe to:

- rury stalowe ze stali nierdzewnej AISI 304/SS 1.4301/0H18N9 wg normy: PN 71/H-86020 (1),
- PN-EN 10296-2 Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Stale odporna na korozję
- Pn-ISO 1127 Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
- rury polietylenowe PE HD wg normy: PN-EN 12201-2:2011, PN-EN 1555-2:2012.
- rury PVC wg norm: PN-EN ISO 9969:1997, PN-EN 1452-3:2000 (10)
- zasuwy klinowe, kołnierzowe wg norm: PN-86/M-74011.01 (25), PN-83/M-74024.00 (26) zasuwy z napędem elektromechanicznym normy PN-EN 1349:2002 (18)
- zawory zwrotne wg normy PN-EN 123334:2002 (19)
- przepustnice wg normy PN-EN 543:2001 (11)
- przepływomierze elektromagnetyczne
- zbiorniki,
- pompy do ścieków, pulpy piasku, tłuszczu.

- system napowietrzania.

## **2.2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i urządzeń**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i urządzeń, ich pozyskania i składowania podano w „ST I- Wymagania ogólne” pkt.2.

Ponadto materiały powinny odpowiadać wymogom Polskich Norm wyszczególnionych w pkt.10., a urządzenia powinny posiadać atesty techniczne lub deklaracje zgodności z unormowaniem Unijnym, zgodnym z odnośnymi dyrektywami EGW dotyczącymi rozpatrywanego zakresu wymogów.

Zamawiający nie wyraża zgody na zastosowanie urządzeń o większym zużyciu energii elektrycznej niż wyspecyfikowano w dokumentacji. Dopuszcza się zastosowanie materiałów równorzędnych tj. o równych lub lepszych parametrach technicznych, o równych lub lepszych parametrach materiałowych, zapewniających równą lub lepszą trwałość i niezawodność.

**Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać udokumentowane parametry nie gorsze od wyspecyfikowanych.**

## Zestawienie obiektów i urządzeń w projektowanym układzie technologicznym

### Zestawienie obiektów i projektowanych urządzeń:

Nr	Obiekt	Wyposażenie	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]
1.	2.	3.	4.	5.
1.	Przepompownia ścieków z kratą koszową, obiekt nr 1 podlegający przebudowie	<p><b>Projektowana pompa</b> zatapialna wirowa <math>Q_p=3,6\text{dm}^3/\text{s}</math> <math>H_p=6,8\text{m}</math>, Pompa wyposażona w wirnik otwarty typu Vortex. Korpus pompy, Wirnik, Korpus silnika: żeliwo EN-GJL-250</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wolny przelot min. 65 mm</li> <li>– nominalna moc silnika <math>P_n</math>: max. 1,1kW</li> <li>– napięcie nominalne : 400 V</li> <li>– nominalna prędkość obrotowa max. 1450obr/min</li> <li>– sprawność w punkcie pracy: min. 26,9 %</li> <li>– <math>\cos \varphi</math> min 0,7</li> <li>– rezerwa mocy silnika min 25 %</li> </ul> <p>Uszczelnienie wału pompy winno być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne. Uszczelnienie od strony medium -SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu), a od strony silnika –SiC/SiC lub C/MgSiO<sub>4</sub>. Dopuszcza się uszczelnienie w kasce. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Korpus pompy wykonany w całości z odlewu żeliwnego nie gorszego niż EN-GJL-250. Korpus silnika oraz wirnik– j.w. Elementy złączne - min. stal nierdzewna A2. Wał lub część końcowa wału, mająca kontakt ze ściekami, powinna być wykonana ze stali nierdzewnej. Pompa nadaje się do trybu pracy ciągłej (w zanurzeniu) oraz przerywanej.</p> <p>Czujnik wilgoci zamocowany w komorze olejowej uszczelnień mechanicznych. W zestawie pompy – przekładnik do podłączenia ww. czujnika i czujnika temperatury silnika. Nie dopuszcza się, aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.</p> <p>Kabel zasilający powinien być doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, wprowadzenie kabla powinno być zabezpieczone poprzez długą dławicę. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy.</p> <p>Klasa izolacji: min. F; Stopień ochrony – IP 68.Silnik w wersji przeciwwybuchowej Ex. pompa może pracować w trybie ciągłym i przerywanym.</p> <p><u>Wyposażenie montażowe pomp zatapialnych:</u> kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający. Pompa wyciągana na prowadnicy 2-rurowej ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4301 i łańcuchu lub lince z materiału j.w.</p>	1+1 r.m.	1,5kW
		Zawór zwrotny kłapowy kołnierzyowy DN100mm,	1	
		Zasuwa nożowa z niewznoszącym wrzecionem DN 100mm do zabudowy międzykołnierzyowej	1	
		Krata koszowa zamontowana na rurociągu dosyłowym Ø250mm, w studni o średnicy wewnętrznej 1,9m.	1	2,2kW

		<p><b>Parametry techniczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szczelina kraty: 30 mm;</li> <li>– głębokość studni: ok 5,2 m;</li> <li>– średnica wewnętrzna studni: ok 1,9 m;</li> <li>– króciec napływowy: DN250;</li> <li>– urządzenie przystosowane do zabudowy zewnętrznej;</li> <li>– wysokość wysypu dostosowana do wysokości kontenera/kubła odbierającego skratki;</li> <li>– w pełni automatyczna praca urządzenia;</li> <li>– konstrukcja kraty koszowej umożliwia łatwą kontrolę nad przebiegiem procesu cedzenia, oraz okresową konserwację i wymianę części zużywających się;</li> <li>– zastosowanie wysokiej jakości podzespołów pochodzących od niezawodnych producentów, oraz innowacyjnych rozwiązań technologicznych, zapewnia długą żywotność urządzenia;</li> <li>– moc napędu: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pmax 2,2 kW;</li> <li>– U = 400 V;</li> <li>– f = 50 Hz;</li> </ul> </li> <li>– wyposażenie: <ul style="list-style-type: none"> <li>– kosz cedzący;</li> <li>– wciągarka elektryczna kosza do 400 kg;</li> <li>– prowadnice pionowe wykonane z ceownika ze stali nierdzewnej, mocowane do ściany kotwami rozporowymi nierdzewnymi;</li> <li>– rynna zrzutowa;</li> <li>– krata palcowa (zamknięcie szybrowe) z wciągarką ręczną, zabezpieczająca przed przedostawaniem się większych zanieczyszczeń dopływających kolektorem do pompowni w czasie opróżniania kosza kraty.</li> </ul> </li> <li>– materiał wykonania: AISI304.</li> </ul>		
2.	<b>Reaktor biologiczny obiekt nr 2 podlegający przebudowie</b>	<p><b>Komora napowietrzana 2b:</b></p> <p>Pompa recyrkulacji wewnętrznej, zatapialna <math>Q_p = 2,6 \text{ dm}^3/\text{s}</math>, <math>H_p = 0,6 \text{ m}</math></p> <p>Pompy powinny być przystosowane do tłoczenia ścieków surowych z grubymi ciałami stałymi, ciałami włóknistymi, ścieków z dużą ilością gazów. Wirnik otwarty -wortex, o wolnym przelocie nie mniejszym, niż DN pompy</p> <p>Uszczelnienie wału pompy winno być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne. Uszczelnienie od strony medium -SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu), a od strony silnika -SiC/SiC lub C/MgSiO<sub>4</sub>. Dopuszcza się uszczelnienie w kasecie. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Korpus pompy wykonany w całości z odlewu żeliwnego nie gorszego niż EN-GJL-250. Korpus silnika oraz wirnik– j.w. Elementy złączne - min. stal nierdzewna A2. Wał lub część końcowa wału, mająca kontakt ze ściekami, powinna być wykonana ze stali nierdzewnej. Pompa nadaje się do trybu pracy ciągłej (w zanurzeniu) oraz przerywanej.</p> <p>Czujnik wilgoci zamocowany w komorze olejowej uszczelnień mechanicznych. W zestawie pompy – przekaźnik do podłączenia ww. czujnika i czujnika temperatury silnika. Nie dopuszcza się, aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.</p> <p>Kabel zasilający powinien być doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, wprowadzenie</p>	1 +1 rez. mag.	1,5kW

	<p>kabla powinno być zabezpieczone poprzez długą dławicę. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy.</p> <p>Klasa izolacji: min. F; Stopień ochrony – IP 68. Silnik w wersji przeciwwybuchowej Ex. pompa może pracować w trybie ciągłym i przerywanym.</p> <p><u>Wyposażenie montażowe pomp zatapialnych:</u> kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający. Pompa wyciągana na prowadnicy 2-rurowej ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4301 i łańcuchu lub lince z materiału j.w.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- liczba pomp 1 szt.;</li> <li>- wydajność pompy <math>Q \geq 2,6 \text{ l/s}</math></li> <li>- wysokość podnoszenia <math>H = 0,6</math></li> <li>- rodzaj montażu zatapialna, stacjonarna</li> <li>- typ wirnika: otwarty wortex</li> <li>- wolny przelot min. 60 mm</li> <li>- napięcie nominalne 400 V</li> <li>- nominalna prędkość obrotowa max. 1450obr/min</li> <li>- sprawność w p-cie pracy: min. 25,2%</li> <li>- <math>\cos \varphi</math> min 0,8</li> <li>- rezerwa mocy silnika min 25 %</li> <li>- masa pompy: max. 34kg</li> </ul>		
	<p>-żuraw słupowy obrotowy ze stali nierdzewnej AISI304 do obsługi pomp i mieszadeł. Konstrukcja stalowa żurawia wyposażona w ramię o wysięgu 100cm, głowicę obrotową, wciągarkę linową samohamowną i linkę kwasoodporną. Udźwig uwzględniający min. 120% ciężaru pompy w punkcie pracy żurawia.</p>	1	
	<p>System napowietrzania drobnopęcherzykowego z dyfuzorami membranowymi dyskowymi dla pokrycia <math>Q_{\text{pow}}=223\text{m}^3/\text{h}</math>. System wyposażony w przepustnicę regulacyjno-odcinającą i w odwodnienie. Przewody rusztu napowietrzającego wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301. Dyfuzory wkręcane bezpośrednio na nypie stalowe spawane do rusztu, bez dodatkowych obejm i innych elementów złącznych. Ruszty mocowane do dna, elementy mocujące z regulowaną wysokością (dla wypoziomowania instalacji).</p> <p>Dyfuzory winny pochodzić od renomowanego producenta. Proponowane dyfuzory winny wg jego deklaracji być przeznaczone do ścieków komunalnych. Dyfuzory winny być nasadzane na przewody przy pomocy elementów fabrycznie wykonanych przez producenta dyfuzorów lub jednostkę ściśle z nią współpracującą. Należy zastosować dyfuzory dyskowe z membranami elastycznymi, samozamykającymi.</p> <p><u>Parametry dyfuzorów:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liczba dyfuzorów – co najmniej 1,8 szt/<math>\text{m}^2</math> komory. Przy powierzchni komory <math>27 \text{ m}^2</math> – co najmniej 50 szt.</li> <li>- Pokrycie powierzchni membranami DD min 11,9 %</li> <li>- wbudowany zawór zwrotny</li> <li>- korpus z polipropylenu</li> <li>- materiał membrany EPDM</li> <li>- przepustowość co najmniej <math>1,2 \div 8 \text{ Nm}^3/\text{h}</math></li> <li>- dopuszczalne krótkotrwałe obciążenie co</li> </ul>		

		<p>najmniej 12 Nm<sup>3</sup>/h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– średnica min. 320 mm</li> <li>– powierzchnia aktywna membrany min. 0,065 m<sup>2</sup></li> <li>– średnica pęcherzyków powietrza 1-3 mm</li> <li>– strata ciśnienia dla przepływu 8 Nm<sup>3</sup>/h - max 40 mbar</li> <li>– konstrukcja dyfuzora wykonana tak, że w przypadku mechanicznego uszkodzenia membrany, dyfuzor samoczynnie zamyka się, w taki sposób, że ruszt nadal pracuje prawidłowo</li> </ul>		
		<p>- przepustnica do zabudowy między kołnierzami rurociągu DN100mm stal AISI304 z napędem elektrycznym regulacyjnym (sprężone powietrze). Korpus z żeliwa szarego epoksydowego, dysk ze stali nierdzewnej AISI316 wymienne uszczelnienie NBR, wałek ze stali 1.4104 potrójnie łożyskowany.</p>	1	
		<p><b>Komora nienapowietrzana 2a:</b> Do projektowanego reaktora należy zastosować mieszadło z napędem bezpośrednim.</p> <p><b>Parametry techniczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 szt. na komorę</li> <li>– Śmigło 2-łopatowe o średnicy min 280 mm</li> <li>– Napięcie 400V</li> <li>– Częstotliwość 50Hz</li> <li>– Znamionowa moc silnika P<sub>n</sub> max 1,5kW</li> <li>– Prąd znamionowy max 3,7 A</li> <li>– Siła ciągu min 370 N</li> <li>– Prędkość obr. śmigła max 1450 obr/min</li> <li>– Współczynnik siły ciągu min 245N/kW (mierzony wg ISO 21630)</li> <li>– współczynnik mocy cos φ min 0,76</li> <li>– ciężar max 45 kg</li> </ul> <p>Śmigło – z piastą samoczyszczącą, zagięte do tyłu, odporne na zatkanie i oplatanie. Silnik zatapialny. Ciepło silnika oddawane jest poprzez korpus bezpośrednio do medium. Korpus mieszadła powinien być wykonany w postaci odlewu grubościennego ze stali nierdzewnej. Nie dopuszcza się obudów z blachy nierdzewnej. Uzwojenie jest wyposażone w układ monitorowania temperatury. Łożyska kulkowe skośne i zwykłe o dużych wymiarach dla zapewnienia długiej żywotności łożyskowania silnika. Przewód zasilający ma być przystosowany do znacznych obciążeń mechanicznych. Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Poszczególne żyły oraz płaszcz kabla powinny być dodatkowo zalane specjalną warstwą. Klasa izolacji- min F (155°C) Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze wstępnej. Nie dopuszcza się aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.</p> <p>Korpus i śmigło – stal nierdzewna min. 1.4408</p>	<p>1</p> <p>+1 rez. mag.</p>	1,5kW

		<p>Wał – stal nierdzewna min 1.4021  Wózek mieszadła ze stali ze stali min 1.4408  Uszczelnienie mechaniczne winno być wykonane z materiałów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– uszczelnienie mechaniczne - SiC/SiC</li> <li>– uszczelnienie statyczne - Pierścień Simmera z vitonu (FPM)</li> </ul> <p><b>Prowadnica mieszadła</b>  Materiał: stal nierdzewna 1.4301  Przekrój wynikający z zaleceń producenta, lecz nie mniej, niż: 60x60x4 mm  Prowadnica powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie +/- 60 stopni.  Wózek do opuszczania mieszadła po prowadnicy musi być wykonany ze stali min 1.4571 i w części mającej kontakt z prowadnicą musi być pokryty powłoką teflonową zabezpieczającą przed blokowaniem i przenoszeniem drgań.</p> <p>Mocowanie prowadnicy do dna zbiornika za pomocą min. 2 kotew chemicznych.</p> <p>Wszystkie elementy wyposażenia tj. mieszadło i prowadnice powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić komplet.</p>		
		-żuraw słupowy obrotowy ze stali nierdzewnej AISI304 do obsługi pomp i mieszadeł. Konstrukcja stalowa żurawia wyposażona w ramię o wysięgu 100cm, głowicę obrotową, wciągarkę linową samohamowną i linkę kwasoodporną. Udźwig uwzględniający min. 120% ciężaru pompy w punkcie pracy żurawia.	1	
3.	<b>Osadnik wtórny obiekt nr 3 nowoprojektowany</b>	Rura centralna wraz z odbojnicą, korytem odpływowym wraz z przelewem pilastym oraz z pomostem osadnika wtórnego pionowego o średnicy 4,8 m ze stal AISI304.	1	
4.	<b>Punkt pomiarowy Obiekt nr 4 nowoprojektowany</b>	Wg strony 21		
5.	<b>Stacja dmuchaw Obiekt nr 5 nowoprojektowany</b>	<p><b>Wymagana wydajność stacji dmuchaw:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <math>Q_p = 1,25 \times 178,4 \text{ m}^3/\text{h} = 223 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> <li>➤ <math>\Delta p = 450 \text{ mbar}</math></li> <li>➤ <math>N_s = 5,5 \text{ kW}</math></li> </ul> <p>Projektuje się dwie dmuchawy rotacyjne z trójskrzydłkowymi rotorami wyposażone w kanały redukujące pulsacje tłoczenia . Rama nośna każdej dmuchawy odporna na skręcanie ze zintegrowanym tłumikiem tłoczenia wg. dyrektywy maszynowej PED 2014/68/UE, bez materiałów absorpcyjnych. Elastyczne łapy antywibracyjne, przyłącze z budowanym klapowym zaworem zwrotnym. Tłumik na ssaniu zintegrowany z filtrem.</p> <p>Silnik napędowy IEC, 5,5 kW, <math>n \leq 3000 \text{ obr/min}</math>. IP 55, 400 V, 50 Hz o klasie sprawności IE 3, klasa izolacji F z wbudowanymi trzema termistorami, obudowa dźwiękochłonna z blachy stalowej ocynkowanej z tacją olejową, budowa segmentowa z wykładziną wewnętrzną wentylowana mechanicznie, wentylator napędzany z wału dmuchawy, bez dodatkowego wentylatora elektrycznego m manometr z przyłączami, wskaźnik zanieczyszczenia</p>		



		<p>filtra.</p> <p><b>Wymagania techniczne dla dmuchaw:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wydajność na ssaniu w warunkach normalnych: 223 – 31 Nm<sup>3</sup>/h</li> <li>➤ Ciśnienie na ssaniu: p1= 1,0313 bar</li> <li>➤ Ciśnienie na tłoczeniu: p2= 1,463 bar</li> <li>➤ Różnica ciśnień: Δp= 450 mbar</li> <li>➤ Obroty silnika 2850 – 883 rpm</li> <li>➤ Moc silnika do 5,5 KW</li> <li>➤ Częstotliwość silnika 50 Hz – 15 Hz</li> <li>➤ Poziom hałasu w obudowie 68 dB</li> </ul> <p><b>Wyposażenie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ dmuchawy rotacyjne- 2 szt. (1+1). Wydajność dmuchaw regulowana przetwornicą częstotliwości na podstawie pomiarów stężenia tlenu w komorze napowietrzanej. Pomiar stężenia tlenu powoduje przemykanie lub otwieranie przepustnicy na przewodzie doprowadzającym powietrze do komory napowietrzanej reaktora. Zespołem dmuchaw steruje sterownik nadrzędny z interfejsem Modbus, sterownik ten ma możliwość regulacji ilości powietrza dostarczanego przez dmuchawy w oparciu o kombinację maszyn zapewniającą najwyższą możliwość efektywności układu.</li> <li>➤ Jedna dmuchawa pracująca, druga stanowi rezerwę czynną</li> </ul> <p><b>W zakres dostawy wchodzi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Obudowa dźwiękochłonna z blachy stalowej ocynkowanej z tacą olejową. Budowa segmentowa z wykładziną wewnętrzną, wentylowanie mechanicznie wentylator napędzany z wału dmuchawy, bez dodatkowego wentylatora elektrycznego. Obudowa do ustawienia kilku agregatów obok siebie, ściana w ścianę. Przystosowana do transportu wózkiem widłowym. Obudowa dźwiękochłonna do ustawienia wewnątrz.</li> <li>➤ Manometr 63 Ø mm z przyłączami</li> <li>➤ Wskaźnik zanieczyszczenia filtra</li> <li>➤ Napełnienie olejem, Delta Lube 06</li> </ul>		
		<p>Stację dmuchaw lokalizuje się w projektowanym kontenerze technicznym o poniższej charakterystyce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kontener o wymiarach zewnętrznych: 600cmx 300cm x wys. 285cm</li> <li>➤ Konstrukcja nośna- rama kontenera. Słupki narożne: profile zimnogięte z blachy o gr. 5mm, słupki dodatkowe między profilami górnym i dolnym: profil prostokątny 80x40x3. Poprzeczki: ceowniki zimnogięte 120 (rozstaw co~400).</li> <li>➤ Dach: poszycie zewnętrzne blacha stalowa, profilowana, spawana po obwodzie 1,5mm, w konstrukcji poszycia dachowego wbudowane rynny odprowadzające wodę do rur spustowych Ø75mm umieszczonych w słupkach kontenera. Natrysk z piasnki poliuretanowej 20-30mm. Płyta warstwowa ze styropianem z rdzeniem ze styropianu o gr. 100mm i okładzinami z blachy</li> </ul>		

		<p>stalowej, ocynkowanej pokrytej powłoką poliestrową. Wewnętrzna okładzina płyty: gładka.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ściany zewnętrzne: płyta warstwowa z rdzeniem ze styropianu o gr. 100mm i okładziną z blachy stalowej ocynkowanej pokrytej powłoką poliestrową, zewnętrzna okładzina płyty profilowana, wewnętrzna gładka. Obróbki zewnętrzne z powlekanej blachy ocynkowanej.</li> <li>➤ Podłoga: blacha żeberkowa gr. 4mm, izolacja: wełna izolacyjna 120mm między poprzeczkami. Od dołu ocynkowana blacha poszycia gr. 0,5mm.</li> <li>➤ Drzwi zewnętrzne stalowe 200x200cm</li> <li>➤ Rozdzielnica elektryczna pod sufitem</li> <li>➤ Przyłącze elektryczne (puszka hermetyczna)</li> <li>➤ Grzejnik elektryczny 2kW</li> <li>➤ Oświetlenie 4x 18W LED</li> <li>➤ Przepusty wg rysunków szczegółowych</li> </ul>		
6.	<b>Stacja dozowania PAX Obiekt nr 6 nowoprojektowany</b>	<p>W ramach niniejszego zadania projektuje się zbiornik magazynowy PAXu pionowy dwupłaszczowy do zabudowy zewnętrznej. Pojemność czynna zbiornika cylindrycznego 2m<sup>3</sup>. Wykonanie materiałowe: PEHD, Średnica wewnętrzna 1160mm, wysokość 2235mm, zbiornik z odbiorem UDT u producenta. Wyposażenie zbiornika: otwór rewizyjny wraz z króćcami.</p> <p>W zakresie dostawy wchodzi poniższe elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ wanna bezpieczeństwa dostosowana do wymiarów zbiornika</li> <li>➤ czujnik przecieku</li> <li>➤ mechaniczny wskaźnik poziomu</li> <li>➤ czujnik radarowy do ciągłego pomiaru poziomu</li> <li>➤ linia ssąca z zaworem stopowym</li> <li>➤ króciec nalewowy</li> </ul> <p>Projektuje się szafę dozującą wykonaną z PE-HD z drzwiami zamykanymi. Wyposażenie szafy dozującej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ elektromagnetyczna pompa dozująca o wydajności 0,2- 3,0 dm<sup>3</sup>/h przy 10barach, materiał głowicy: - PP, uszczelnienie: - EPDM, regulacja wydajności w zakresie 0-100% wydajności maksymalnej,</li> <li>➤ szafka elektryczna pomp dozujących: zabezpieczenia elektryczne obwodów zasilania pomp, zabezpieczenia elektryczne obwodu sterowania, listwy zaciskowe, lampki sygnalizacyjne.</li> <li>➤ zawory odcinające ręczne DN10 PVC-U</li> <li>➤ instalacja ssąca wyposażona w filtr części stałych, cylinder kalibracyjny, pompę ręczną podciśnieniową,</li> <li>➤ zawór stałego ciśnienia</li> <li>➤ zawór przeciążeniowy</li> <li>➤ linia ssąca: zbiornik- szafa obiektowa</li> <li>➤ zawory wtryskowe luzem do montażu</li> </ul>		
7.	<b>Przepompownia osadu- obiekt nr 7 nowo projektowany</b>	<p><b>Projektowana pompa</b> zatapialna wirowa Qp=2,0dm<sup>3</sup>/s Hp=7,0m, Pompa wyposażona w wirnik otwarty typu Vortex. Korpus pompy, Wirnik, Korpus silnika: żeliwo EN-GJL-250</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wolny przełot min. 50 mm</li> <li>- nominalna moc silnika Pn: max. 1,5kW</li> <li>- napięcie nominalne : 400 V</li> <li>- nominalna prędkość obrotowa max. 2855obr/min</li> </ul>	1 +1 rez. mag.	1,5kW

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawność w punkcie pracy: min. 27,98 %</li> <li>- <math>\cos \varphi</math> min 0,76</li> </ul>		
		-żuraw słupowy obrotowy ze stali nierdzewnej AISI304 do obsługi pomp i mieszadeł. Konstrukcja stalowa żurawia wyposażona w ramię o wysięgu 100cm, głowicę obrotową, wciągarkę linową samohamowną i linkę kwasoodporną. Udźwig uwzględniający min. 120% ciężaru pompy w punkcie pracy żurawia.	1	
		- zasuwą nożową z napędem elektrycznym regulacyjnym DN 200mm, do zabudowy międzykołnierzowej,	1	
8.	<b>Komora pomiarowa KP</b> <b>Obiekt</b> <b>nowo projektowany</b>	- zawór zwrotny klapowy DN 200mm, kołnierzowy DN100mm	1	
		- zasuwą nożową DN 100mm do zabudowy międzykołnierzowej z napędem ręcznym	3	
		- zasuwą klinową kołnierzowa z napędem elektrycznym regulacyjnym DN100mm	2	
		-przepływomierz elektromagnetyczny dla osadów DN 65mm zakres pomiarowy 0-4dm <sup>3</sup> /s	2	
9.	<b>Zbiornik osadu</b> <b>Obiekt nr 8.1</b> <b>nowoprojektowany</b>	- zbiornik pośredniego czerpania przed prasą o pojemności czynnej 8,0m <sup>3</sup> Materiał zbiornika: PE-100RC ze zgrzewanych arkuszy, zbiornik posadowiony na fundamencie, ustawienie zewnętrzne, dno skośne, dach zakończony włazem rewizyjnym otwartym, zabezpieczonym siatką. W ramach dostawy zbiornika: drabinka wejściowa, pomost z barierką, sygnalizator poziomu, a także króciec napełnienia zbiornika, króciec spustowy.	1	
10.	<b>Stacja mechanicznego odwadniania osadu</b> <b>Obiekt nr 8</b> <b>Nowoprojektowany</b>	<p>Prasa śrubowo- talerzowa o wydajności hydraulicznej: do 2,4-3 m<sup>3</sup>/h i wydajności masowej 30-60 kg. smo/h wraz z flokulatorem dynamicznym.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Urządzenia (włącznie z pierścieniami w prasie) winny być wykonane wyłącznie ze stali nierdzewnej co najmniej AISI304.</li> <li>- Średnica i długość ślimaka prasy nie mniejsze jak DN300x2220mm</li> <li>- Prasa powinna zużywać nie więcej wody niż 100 l/h</li> <li>- Prasa winna być wyposażona w wydzieloną komorę brudnego odcieku wraz z śrubową o płynnej regulacji zawracającą odciek do flokulatora. Wlot i wylot w pompie obiegowej min 1,5 “.</li> <li>- Wylot osadu z prasy zaopatrzony w dysk o regulowanej sile docisku.</li> <li>- Wał prasy o zmiennej średnicy rdzenia i zmiennym skoku ślimak ze stali AISI 304 napawanej węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka do wartości &gt;70 HRC. Ponadto nie dopuszcza się łożyskowania wału ślimaka.</li> <li>- Ilość ruchomych talerzy w prasie nie mniej niż 220 szt./ wał</li> <li>- Przekładnia napędu głównego walcowo- ślimakowa o momencie obrotowym nie mniejszym niż 700 Nm i mocy nie większej niż 0,75 kW oraz przełożeniu i:241,5</li> <li>- Przekładnia flokulatora walcowo- ślimakowa o momencie obrotowym nie mniejszym niż 140 Nm i mocy nie większej niż 0,55 kW oraz przełożeniu i:49,88</li> <li>- Szafa kontrolno-sterująca prasy winna posiadać: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zabezpieczenie termiczne napędów</li> <li>- sterownik programowalny PLC typu SIMATIC S7-1200 lub równoważny</li> </ul> </li> </ul>	1	0,55kW+ 0,75kW

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- panel operatorski z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej minimum 9" i podświetleniem LED firmy Siemens lub równoważny</li> <li>- system sterowania z panelu umożliwia zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym błędów podczas pracy</li> <li>- wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń</li> </ul>		
	Pompa osadowa śrubowa o płynnej regulacji wydatku od 1,8 do 6 m <sup>3</sup> /h, silnik 400V, 50Hz, IP55, obudowa żeliwna	1	1,5kW
	<p>Automatyczny zespół przygotowania polelektrolitu (stal nierdzewna) z emulsji Wydajność 2000 l/h.</p> <p>Automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu wyposażony w:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zbiornik wykonany ze stali nierdzewnej AISI304 o pojemności 700l,</li> <li>- pompę emulsji z regulacją przepływu od 10 do 100%, maks. wydajność 16l/h, w obudowie z aluminium, silnik 0.20 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55</li> <li>- zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 200 do 2000 l/h, składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem,</li> <li>- czujnik poziomu polielektrolitu ,</li> <li>- mieszadło wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej AISI 304,</li> <li>- elektroniczną tablicę kontrolną w standardzie co najmniej IP65</li> </ul>	1	0,18kW
	Pompa polielektrolitu o płynnej regulacji wydatku od 0,2 do 1 m <sup>3</sup> /h. Silnik - 0,37 kW, 400V, 50Hz, IP55. Bezstopniowa regulacja przepływu 0,2÷1 m <sup>3</sup> /h, obudowa żeliwna	1	0,37kW
	Przenośnik ślimakowy osadu Silnik - 1,1 kW, 400V. Długość 3600 mm Stal nierdzewna AISI304 Ślimak bezwałowy - stal konstrukcyjna zabezpieczona Antykorozyjnie.		1,1kW
	Zasuwa nożowa odcinająca do zabudowy między kołnierzami rurociągu DN 65mm z napędem ręcznym	3	
	Zawór zwrotny przeznaczony do osadów klapowy DN 65mm, kołnierzowy.	1	
	Przepływomierz elektromagnetyczny osadów DN50mm.	1	

1. Podana charakterystyka urządzeń stanowi minimum jakie należy zapewnić dla dostarczanych urządzeń i traktuje się ją jedynie jako wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia. Służy ona do scharakteryzowania urządzenia, co nie ogranicza dostawcy urządzeń w zakresie dostawy urządzenia równoważnego tzn. takiego, które zapewnia wymagane parametry pracy i jest zbudowane z materiałów nie gorszych lub lepszych od zaprojektowanych.
2. Nie dopuszcza się zastosowania urządzeń prototypowych. Urządzenia muszą być nowe. Wymagana ilość referencji - minimum 3 zastosowania w UE.
3. Dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, który zapewni pełny proces mieszania.
4. Wszystkie mieszadła i mieszadła pompujące muszą pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.
5. Falownik w zakresie dostawy pompy.

### **Charakterystyka projektowanej armatury**

#### **➤ Zasuw kołnierzowe klinowe w zabudowie krótkiej do instalacji kanalizacyjnych:**

- Zabudowa krótka, F4; DN40-1000;
- Korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL;
- Wymagane jest wykazanie oznakowania zasuw, iż zostały one wykonane w reżimie utrzymania jakości przewidzianym wymogami norm RAL-GZ 662, przez przedłożenie aktualnych certyfikatów produktowych np. GSK-RAL;
- Wymagane jest przedstawienie podpisanych przez instytucję wystawiającą certyfikat lub jej uznanego partnera wszystkich wyników badań przewidzianych wymogami norm RAL-GZ 662 z ostatniego roku potwierdzające utrzymanie jakości produktu, zarówno w przypadku przedstawienia certyfikatu wystawionego przez instytut RAL GSK, jak i równoważnego.
- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- Śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w pokrywie;
- Trzpień zasuw wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- Uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy NBR stanowiąca główne uszczelnienie zasuw, min. 4 o-ringi doszczelniające w sekcji suchej oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- Uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- Klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy NBR o min. grubości 1,5 mm;
- Prowadnice klina wzmocnione zawulkanizowaną wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego;
- Stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu, wprasowana i zawulkanizowana z klinem;

#### **➤ Zasuw kołnierzowe, klinowe do instalacji wodociągowych:**

- **Zabudowa długa, F5; DN40-500;**
- Korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL;
- Wymagane jest wykazanie oznakowania zasuw, iż zostały one wykonane w reżimie utrzymania jakości przewidzianym wymogami norm RAL-GZ 662, przez przedłożenie aktualnych certyfikatów produktowych np. GSK-RAL;

- Wymagane jest przedstawienie podpisanych przez instytucję wystawiającą certyfikat lub jej uznanego partnera wszystkich wyników badań przewidzianych wymogami norm RAL-GZ 662 z ostatniego roku potwierdzające utrzymanie jakości produktu, zarówno w przypadku przedstawienia certyfikatu wystawionego przez instytut RAL GSK, jak i równoważnego.
- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- Śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy EPDM, zagłębiona w rowku w pokrywie;
- Trzpień zasuw wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- Uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw, min. 4 o-ringi doszczelniające w sekcji suchej oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- Uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- Klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm;
- Prowadnice klina wzmocnione zawulkanizowaną wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego;
- Stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu, wprasowana i zawulkanizowana z klinem;
  
- **Zabudowa krótka, F4; DN40-600;**
- Korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL;
- Wymagane jest wykazanie oznakowania zasuw, iż zostały one wykonane w reżimie utrzymania jakości przewidzianym wymogami norm RAL-GZ 662, przez przedłożenie aktualnych certyfikatów produktowych np. GSK-RAL;
- Wymagane jest przedstawienie podpisanych przez instytucję wystawiającą certyfikat lub jej uznanego partnera wszystkich wyników badań przewidzianych wymogami norm RAL-GZ 662 z ostatniego roku potwierdzające utrzymanie jakości produktu, zarówno w przypadku przedstawienia certyfikatu wystawionego przez instytut RAL GSK, jak i równoważnego.
- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- Śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy EPDM, zagłębiona w rowku w pokrywie;
- Trzpień zasuw wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- Uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw, min. 4 o-ringi doszczelniające w sekcji suchej oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;

- Uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- Klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm;
- Prowadnice klina wzmocnione zawulkanizowaną wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego;
- Stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu, wprasowana i zawulkanizowana z klinem;

➤ **Zasuwy nożowe do instalacji kanalizacyjnych:**

- Zasuwa nożowa do kanalizacji o temp 0°C do +80°C;
- Konstrukcja płytowa, bezgniazdowa, międzykołnierzowa;
- Konstrukcja z trzpieniem wznoszącym lub niewznoszącym;
- Brak wgłębienia w korpusie zapobiega gromadzeniu się osadów i eliminuje ryzyko zatkania;
- Domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej w uszczelnieniu miękkim zasuw;
- Dwukierunkowa, szczelna w100%, możliwość montażu niezależnie od kierunku przepływu medium;
- Jednoczęściowa uszczelka z gumy NBR w kształcie litery U między płytami korpusu, wzmocniona wkładką stalową w celu ochrony przed uszkodzeniem w czasie pracy;
- Wyposażona w skrobak noża wykonany z brązu i zainstalowany w płytach zasuw (nie dopuszcza się, aby skrobak był zintegrowany z uszczelnieniem zasuw);
- Wyposażona w deflektor przepływu wykonany z żeliwa białego typu Ni-hard w miejscach montażu zasuw narażonych na kontakt z częściami stałymi typu piasek, materiały ściernie np. na mechanicznym ciągu technologicznym oczyszczania ścieków;
- Możliwość regulacji przepływu na zasuwie nożowej tylko w przypadku zastosowania przysłony regulacyjnej typu V;
- Płyta górna wykonana ze stali węglowej z powłoką epoksydową o min. grubości 150µm, posiadająca nacięcia umożliwiające określenie pozycji noża;
- Płyta górna stanowi osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
- Nie dopuszcza się noży z płaską krawędzią;
- Wsporniki zintegrowane z odlewem korpusu chronią nóż przed odchyleniami pod wpływem ciśnienia;
- Połączenie nakrętki trzpienia i noża zasuw zabezpieczone nakrętkami samoblokującymi;
- Korpus z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej min. 150µm;
- Nóż, trzpień, śruby i nakrętki wykonane z stali kwasoodpornej min. 1.4401;
- Nakrętka trzpienia wykonana z brązu o podwyższonej wytrzymałości;
- Uszczelnienie dławicowe warstwowe wykonane z gumy NBR i PTFE, z możliwością regulacji docisku podczas pracy zasuw;
- Możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuw z rurociągu;
- Możliwość przystosowania zasuw do montażu napędu elektrycznego lub pneumatycznego.

➤ **Przepustnice centryczne między-kołnierzowe do instalacji napowietrzania**

- Konstrukcja centryczna, dwukierunkowa;
- Figura międzykołnierzowa wg normy PN-EN 558 tabela 5 seria 20;



- Korpus – z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 200 µm;
- Uszczelnienie obwodowe przepustnicy wykonane z gumy EPDM lub NBR, w pełni wulkanizowane w autoklawach ciśnieniowo-termicznych bezpośrednio do korpusu i kołnierzy (nie dopuszcza się wulkanizacji chemicznej, w tym klejenia);
- Przepustnica może pracować w warunkach próżni;
- Wykładzina z gumy EPDM lub NBR o doskonałej zdolności kompresji, a tym samym do odzyskiwania pierwotnego kształtu;
- Dysk opływowy z minimalnymi oporami przepływu wykonany ze stali nierdzewnej min 1.4057;
- Połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą nierdzewnych sworzni stożkowych;
- Wałek dysku wykonany ze stali nierdzewnej min. 1.4057, dwudzielny, łożyskowany w korpusie;
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe w postaci tulei wykonanych ze stali powleczonej PTFE;
- Przepustnica przystosowana do montażu dźwigni, przekładni ślimakowej z kółkiem, napędu pneumatycznego lub elektrycznego;

➤ **Zawory zwrotne klapowe, kołnierzowe do instalacji kanalizacyjnych:**

- Zawór zwrotny musi spełnić następujące wymagania:
  - Gwarantować przepływ medium bez przeszkód w pełnym przekroju nominalnym;
  - Charakteryzować się niewielkimi oporami przepływu i cichą pracą;
  - Eliminować uderzenia hydrauliczne oraz gwałtowne uderzenia elementu zamykającego o gniazdo zaworu;
  - Działać w zakresie temperatur -30°C do +120°C;
  - (RSK-FTUD) zastosowany zawór musi zagwarantować konstrukcyjnie wyrównanie ciśnienia w rurociągu po zamknięciu się kłapy zwrotnej po obu jej stronach (regulowane obejście z zaworem tłumiącym uderzenia hydrauliczne);
  - Posiadać ukośne ustawienie gniazda. Proces zamykania jest przez to znacznie skrócony i szmer zamykania ograniczony.
- Wymagania odnośnie materiału:
  - korpus z żeliwa szarego GG-25 (EN-GJL-250), z elastyczną klapą z butylu B100 o twardości 55oSh z zawulkanizowanym rdzeniem stalowym, pokrycie powłoką ochronną grubości min. 250 µm. Maksymalne ciśnienie robocze wynosi 10 bar.
  - Zawór zwrotny klapowy RSK
  - W zakresie średnic od DN 50 do DN 350 maksymalne ciśnienie robocze wynosi 10 bar (PN10). Materiał obudowy EN-GJL-250 (GG 25). Kołnierze wg DIN EN 1092-1/2, PN 10, pokrycie powłoką ochronną grubości min. 250 µm.
- Element zamykający zaworu:
  - RSK, RSK-U, RSK-UD:
  - Element zamykający wykonany z kauczuku chlorobutyłowego (IIR). Płyta zamykająca i taśma mocująca są zwulkanizowane.

- RSK-FTUD:
- Element zamykający TURBO ze stali wraz z płytą zamykającą z Perbunanu z wulkanizowaną tarczą stalową, połączony za pomocą wewnętrznego wałka z płynnie regulowanym sprężynowym mechanizmem dociskowym w zewnętrznej obudowie ze wskaźnikiem otwarcia.
- 

### **Wymagania dla napędu elektrycznego:**

- dowolna pozycja montażowa napędu (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie może obracać się podczas pracy silnika, zasprzęglenie kółka ręcznego następuje poprzez wciśnięcie przycisku, Nie dopuszcza się pokręteł ręcznych wykonanych z tworzywa
- silnik: trójfazowy asynchroniczny 400V/50Hz, o klasie izolacji F, podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo – wtyk,
- Reżim pracy S2-15min (klasa B wg. EN 15714-2) dla armatury otwórz/zamknij, S4-25% dla armatury regulacyjnej
- automatyczna korekta faz w napędzie,
- napędy muszą być wyposażone w układ załączania napięcia
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (zarówno w pracy elektrycznej, ręcznej, jak i podczas przełączania pomiędzy trybami),
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie),
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68-8 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim oraz przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij, który wraz z głowicą sterującą można odseparować od napędu na etapie eksploatacji i umieścić w miejscu dostępnym dla obsługi
- przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, w którym gniazdo jest integralną częścią napędu, a wyjęcie wtyku powoduje odłączenie zasilania i sterowania). Po zdjęciu wtyku napęd musi być szczelny,
- napędy regulacyjne muszą posiadać funkcję zmiennej prędkości obrotowej celem umożliwienia optymalizacji procesu na etapie rozruchu obiektu
- klasa szczelności IP68-8 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m słupa wody na 96 godz oraz 10 uruchomień pod zanurzeniem),
- regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń,
- mechaniczny wskaźnik położenia
- Napędy wyposażone w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy
- Napędy muszą posiadać trwałe, metalowe tabliczki znamionowe zawierające dane techniczne, określenie typu oraz stopnia ochrony obudowy (IP68)
- Napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne KS potwierdzone certyfikatem jednostki badawczej

- Napędy muszą posiadać minimum 6 przepustów pod dławnice kablowe o co najmniej 2 wielkościach gwintów: M20x1,5 oraz M25x1,5
- sterowanie oraz sygnały zwrotne – Modbus RTU
- Każdy siłownik powinien mieć na tabliczce znamionowej kod QR, który umożliwia pobranie całej odpowiedniej dla niego dokumentacji, w tym. schematy elektryczne oraz certyfikaty za pośrednictwem aplikacji udostępnionej bezpłatnie przez producenta napędów
- Napędy muszą być renomowanego producenta, przez co rozumie się możliwość wskazania minimum 10 oczyszczalni w Polsce, w których pracuje co najmniej 10 napędów danego producenta.
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.

### ➤ Wymagania dla przepływomierzy:

#### **Czujnik przepływu:**

- wykonany ze stali węglowej zabezpieczony antykorozyjnie o konstrukcji całkowicie spawanej i stopniu ochrony obudowy IP67 (opcjonalna możliwość uszczelnienia do IP68 za pomocą żelu silikonowego dwuskładnikowego) umożliwiającą zabudowę bezpośrednio w ziemi lub w zanurzeniu do 10m słupa wody po uprzednim uszczelnieniu
- przyłącze kołnierzowe wg. EN1092-1; kołnierze kute wykonane ze stali węglowej zabezpieczone antykorozyjnie – nie dopuszcza się wersji między-kołnierzowych lub z kołnierzami obrotowymi
- wykładzina NBR (twarda guma)
- atest PZH do kontaktu z wodą pitną
- elektrody pomiarowe oraz uziemiające wykonane z Hastelloy C
- integralnym elementem czujnika przepływu jest element pamięci przechowujący dane kalibracyjne, nastawy fabryczne oraz nastawy własne klienta. Tak zainstalowany element pamięci pozwala na automatyczne programowanie przetwornika pomiarowego po montażu bądź wymianie urządzenia.
- dokładność pomiaru 0,2% wartości mierzonej w całym zakresie prędkości od 0,5 do 10 m/s
- raport kalibracji fabrycznej dla czujnika
- możliwość wiarygodnego sprawdzenia przepływomierza bez demontażu z instalacji za pomocą weryfikatora

#### **Przetwornik pomiarowy:**

- przetwornik w obudowie z tworzywa (stopień ochrony IP67) przystosowany zarówno do montażu kompaktowego jak i rozłącznego (maksymalna odległość przy montażu rozłącznym do 500 m). Ten sam przetwornik do montażu kompaktowego i rozłącznego. Możliwość rozłączenia układu podczas eksploatacji.
- wyświetlacz z podświetleniem umożliwiający programowanie i odczyt wartości przepływu chwilowego i licznika.
- menu w języku polskim
- zabezpieczenie dostępu do menu 4 – cyfrowym hasłem
- dwa wewnętrzne liczniki swobodnie programowalne

- wyjścia sygnałowe: prądowe 0/4...20mA, impulsowe (aktywne lub pasywne) i przekaźnikowe
- otwarty system komunikacji cyfrowej – wymienne moduły komunikacyjne Modbus RTU. Moduł może zostać doinstalowany podczas eksploatacji urządzenia.
- Wyjścia: wyjście analogowe, impulsowe i przekaźnikowe dostępne również po zainstalowaniu modułu komunikacji cyfrowej.
- Przepływomierz o średnicy DN65 PN16
- obowiązkowa dyrektywa ciśnieniowa PED.
- zasilanie 230 V AC.

➤ **sondy pomiarowe:**

**1. Stacjonarny analizator fosforanów 1 szt. wraz z systemem poboru i filtracji próbek w kanale odpływowym ścieków oczyszczonych.**

**Wymagania:**

- Analizator 1-kanalowy z możliwością rozbudowy do 2-kanalów pomiarowych,
- Metoda pomiarowa fotometryczna wanadowo-molibdenianowa (metoda żółta),
- Zakres pomiarowy: od 0,02 do 15,00 mg PO<sub>4</sub>-P/l,
- Maksymalny błąd pomiaru: 2% zakresu pomiarowego,
- Temperatura pracy: od -20°C do +45°C,
- Kalibracja ręczna lub automatyczna (1- lub 2- punktowa z możliwością regulacji),
- Zintegrowana pompka doprowadzająca próbkę do analizatora z układem filtracji,
- Automatyczne czyszczenie,
- Reagenty chemiczne dostarczane w woreczkach pakowanych próżniowo ze złączem umożliwiającym łatwą i bezpieczną ich wymianę,
- Podłączenie bezpośrednie do uniwersalnego przetwornika,
- Analizator montowany bezpośrednio na obiekcie z obudową odporną na promienie UV oraz wyposażoną w system ogrzewania i chłodzenia (wentylator),
- Kompletny zestaw odczynników chemicznych na okres 12 miesięcy działania analizatora przy interwale pomiarowym 10 min,
- Zestaw części zużywających się na okres 12 miesięcy użytkowania analizatora,
- Menu w język polskim.

**2. Stacjonarne analizatory amoniaku w ilości 1 szt. wraz z systemem poboru i filtracji próbek w kanale odpływowym ścieków oczyszczonych.**

**Wymagania:**

- Analizator 1-kanalowy z możliwością rozbudowy do 2-kanalów pomiarowych,
- Metoda pomiarowa fotometryczna błękitu indofenolowego (metoda niebieska),
- Zakres pomiarowy od 0,02 do 20,00 mg NH<sub>4</sub>-N/l,
- Maksymalny błąd pomiaru: 3% zakresu pomiarowego,
- Temperatura pracy: od -20°C do +45°C,
- Kalibracja ręczna lub automatyczna (1- lub 2- punktowa z możliwością regulacji),
- Zintegrowana pompka doprowadzająca próbkę do analizatora z układem filtracji,
- Automatyczne czyszczenie
- Reagenty chemiczne dostarczane w woreczkach pakowanych próżniowo ze złączem umożliwiającym łatwą i bezpieczną ich wymianę,
- Podłączenie bezpośrednie do uniwersalnego przetwornika,
- Analizator montowany bezpośrednio na obiekcie z obudową odporną na promienie UV oraz wyposażoną w system ogrzewania i chłodzenia (wentylator),
- Kompletny zestaw odczynników chemicznych na okres 12 miesięcy działania analizatora przy interwale pomiarowym 10 min,
- Zestaw części zużywających się na okres 12 miesięcy użytkowania analizatora,
- Menu w języku polskim.

### 3. Optyczna spektralna sonda do pomiaru ChZT i azotanów

Cyfrowa optyczna sonda spektralna do pomiaru ChZT oraz azotanów do połączenia z wieloparametrowym systemem pomiarowym.

#### Specyfikacja techniczna:

- System czyszczenia ultradźwiękami
- Pomiar spektralny (skanowanie widma próbek) w zakresie UV-VIS (200 – 720 nm) Automatyczna kompensacja interferencji takich jak mętność/zawiesina
- Długość szczeliny pomiarowej: 5 mm
- Szkiełko pomiarowe wykonane z odpornego na zarysowanie szkła szafirowego
- zintegrowany system przeciwprzepięciowy
- kabel czujnika dwużyłowy ekranowany z możliwością odpięcia od sondy
- zakres pomiarowy:  
0 – 800 mg/l ChZT  
0 – 50 mg/l NO<sub>3</sub>-N
- zakres temperatury pracy: 0 °C - 45 °C
- warunki przechowywania: (-10) °C - 50 °C
- ciśnienie: <1 bar
- zakres pracy pH: 4 – 12 pH
- przepływ: < 3 m/s
- Materiał okna pomiarowego: szkło szafirowe
- Materiał korpusu sondy: Tytan, PEEK
- Klasa ochrony IP 68
- Pobór mocy: 8 wat

### 4. Sondy do pomiaru tlenu rozpuszczonego w ilości 2 szt.

#### Wymagania:

- Sonda pomiarowa nie wymagająca kalibracji,
- Skalibrowana fabrycznie, wymienna głowka pomiarowa z wbudowanym chipem zawierającym dane kalibracyjne,
- Ścięta (nachylona pod kątem) głowka pomiarowa dla zwiększenia dokładności pomiaru,
- Minimalna żywotność głowki pomiarowej w ściekach komunalnych: 24 miesiące,
- Metoda pomiarowa: optyczna, bazująca na fotoluminescencji w świetle zielonym,
- Brak specyficznych wymagań odnośnie pozycji pracy sondy,
- Zakres pomiarowy tlenu rozpuszczonego: od 0,00 do 20,00 mg O<sub>2</sub>/l,
- Zintegrowany czujnik temperatury,
- Zakres pomiarowy temperatury: od -5°C do +45°C,
- Temperatura pracy: od 0°C do +45°C,
- Zintegrowany przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego,
- Odkręcany kabel z wodoszczelnym złączem uniwersalnym (IP 68, do 10 bar),
- Materiał obudowy sondy: stal nierdzewna 1.4571.

### 5. Sondy do pomiaru gęstości osadu w ilości 1 szt.

#### Wymagania:

- Sonda nie wymagająca kalibracji z możliwością wprowadzenia własnej kalibracji wielopunktowej (od 1 do 8 punktów),
- Materiał okna pomiarowego: szkło szafirowe,
- Zintegrowany system czyszczenia ultradźwiękami,
- Brak specyficznych wymagań odnośnie pozycji pracy sondy,
- Brak elementów eksploatacyjnych i konieczności przeprowadzania regularnych przeglądów,
- Metoda pomiaru optyczna - pomiar światła rozproszonego,
- Pomiar pod kątem 60°,
- Zakres pomiarowy (przełączany automatycznie): od 0 do 1000 g/l,
- Temperatura pracy: od 0°C do 45°C,
- Zintegrowany przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego,

- Odkręcany kabel z wodoszczelnym złączem uniwersalnym (IP 68, do 10 bar),
- Materiał obudowy sondy: stal nierdzewna 1.4571.

## **6. Sonda do pomiaru potencjału redoks 2 szt.**

### **Wymagania:**

- Sonda uniwersalna mV/pH z wymienną elektrodą mV,
- Metoda pomiarowa: potencjometryczna za pomocą elektrody kombinowanej,
- Elektroda: kombinowana platynowa z elektrolitem polimerowym i podwójną diafragmą otworową,
- Żywotność elektrody w ściekach komunalnych: co najmniej 12 miesięcy,
- Zintegrowany czujnik temperatury,
- Brak specyficznych wymagań odnośnie pozycji pracy sondy,
- Zakres pomiarowy: od -2000 mV do +2000 mV oraz od -5°C do +60°C,
- Zakres pomiarowy elektrody: od -2000 do +2000 mV,
- Temperatura pracy: od 0°C do 45°C,
- Zintegrowany przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego,
- Odkręcany kabel z wodoszczelnym złączem uniwersalnym (IP 68, do 10 bar),
- Materiał obudowy sondy: stal nierdzewna 1.4571.

### **Przetwornik:**

Wymagania dla przetworników pomiarów lokalnych:

- Zintegrowany kolorowy wyświetlacz LCD,
- Interfejs USB umożliwiający zgrywanie danych i aktualizację oprogramowania przetwornika,
- Przetwornik wielokanałowy z możliwością wpięcia do 4 sond pomiarowych,
- Możliwość podłączenia sond mierzących różne parametry,
- Przetwornik przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych,
- Podłączenie sond pomiarowych do przetwornika 2-żyłowym kablem zasilająco-sygnałowym,
- Radiowy moduł przetwornika zapewniający połączenie (bezprowadowe) sond na osadnikach wtórnych z przetwornikiem o zasięgu do 100 m,
- Komunikacja radiowa i protokołem EtherNetIP,
- Temperatura otoczenia: - 20°C do + 55°C,
- Stopień ochrony: IP67,
- Zasilanie: 230 V,
- Menu w języku polskim.

Armatura mocująca wszystkich urządzeń pomiarowych i przetworników wykonana ze stali nierdzewnej dostosowana do miejsca instalacji.

Gwarancja na wszystkie urządzenia pomiarowe: 24 miesiące.

Gwarancja na przetworniki pomiarowe: 36 miesięcy.

**Sieci technologiczne - Zestawienie materiałów, orientacyjne długości przewodów,  
armatury:**

- Przewód nr 2 – Ø160PE, L = 6,7m,
- Przewód nr 3 – Ø200PVC , L = 21,8 m,
- Przewód nr 4 – Ø200 PE100 PN10 SDR17, L =4,0 m,  
Ø110 PE100 PN10 SDR17, L =26,0 m,
- Przewód nr 5 – Ø110 PE100 PN10 SDR 17, L = 6,3 m,
- Przewód nr 6 – Ø 88,9/2,0 stal AISI304, L = 27,7 m,  
DN25 stal AISI304, L = 0,5 m,
- Przewód nr 7 – Ø25 PE, L = 23,5 m, w rurze ochronnej Ø50 PE
- Przewód nr 9- w – Ø 50PE 100 PN10 SDR17, L = 42,8 m,  
Ø 32PE 100 PN10 SDR17, L = 9,6 m,
- Przewód nr 10 – Ø 200 PVC, L = 32,8 m,  
Ø 160 PVC, L = 7,5 m,

Łączenie rur i kształtek z PE będzie się odbywać metodą zgrzewania doczołowego.  
Rury kanalizacyjne z PVC to rury o połączeniach kielichowych z uszczelkami gumowymi. Rury stalowe będą łączone za pomocą spawania.

**Uzbrojenie przewodów:**

Uzbrojeniem przewodów są następujące elementy:

- Typowe studzienki kanalizacyjne połączeniowe wg KB4-4.12.1.(6),
- j.w. lecz przelotowe wg KB4-4.12.1.(7),
- Studzienki deszczowe z wpustem,
- Studnie pomiarowe obiekt nr 4.1 i 4.2
- Armatura.

Zasuwy i obudowy do zasuw jednego producenta.

Przewody w zależności od materiału należy łączyć:

- Stalowe AISI za pomocą spawania,
- PE za pomocą zgrzewania doczołowego.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „ST I- Wymagania ogólne” pkt. 3. Roboty związane z wykonaniem instalacji technologicznych będą prowadzone przy użyciu następującego sprzętu i narzędzi:

- spawarka
- giętarka do rur
- zgrzewarka do zgrzewów czołowych
- zgrzewarka do połączeń elektrooporowych
- żuraw samochodowy

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST-I „Wymagania ogólne” pkt 4.

Do transportu materiałów należy stosować:

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. CEL WYKONYWANYCH PRAC**

Celem projektowanego przedsięwzięcia jest rozbudowa oraz przebudowa oczyszczalni ścieków w Suchej z uwagi na wyeksploatowane urządzenia oczyszczalni oraz przewidywany wzrost obciążenia ładunkiem zanieczyszczeń.

#### **5.2. ROBOTY MONTAŻOWE**

##### **5.2.1. Montaż urządzeń w obiektach**

Urządzenia należy montować na markach (stanowiskach) przygotowanych zgodnie z wytycznymi określonymi w Dokumentacji projektowej i Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) dostarczonej przez producenta urządzenia.

Urządzenia montowane w obiektach, gdzie będą prowadzone dalsze prace montażowe rurociągów, konstrukcje, instalacji, budowlane i inne, należy zabezpieczyć przed ich uszkodzeniem np. folią termokurczliwą, obudową tymczasową itp. Przy montażu bezwzględnie przestrzegać zaleceń podanych przez Producenta urządzenia. Do transportu urządzenia w miejsce wbudowania używać bezpiecznego sprzętu odpowiedniego do ciężaru i gabarytów montowanego urządzenia oraz przygotować plan transportu wewnętrznego, zapewniający sprawną organizację i bezpieczne drogi transportowe \*9 a budowie i obiekcie.

#### **Montaż pomp**

Montaż i demontaż przebiegać będzie przy użyciu wózka widłowego lub za pomocą żurawia samochodowego lub innym sposobem wskazanym w instrukcji producenta lub PZJ.

Pompy zamontować przy pustym zbiorniku ścieków.

- zaznaczyć i wywiercić otwory w dnie/ fundamencie,



- przymocować pompę do podstawy śrubami rozprężnymi, rozporowymi - pompa w układzie suchym,
- zamontować na kolano sprzęgające (podstawę) - pompa zatapialna,
- przymocować kolano śrubami rozprężnymi, rozporowymi - pompa zatapialna,
- sprawdzić ustawienie kolana w pozycji pionowej - pompa zatapialna,
- zamontować rury prowadzące i ustawić w pionie - pompa zatapialna,
- zamontować przewody ssawne i tłoczny oraz zawór zwrotny i zasuwy odcinające,
- podłączyć kabel zasilający silnik i przewód sterujący.

#### **Sterowanie podstawowe i awaryjne:**

- ✓ Do sterowania podstawowego przewidziano sondy ultradźwiękowe.
- Poziomy sterowania ustawić na programatorze odpowiednio do potrzeb wg założeń technologicznych oraz warunków AKP.
- ✓ Pompy wyposażać w osprzęt zgodny ze specyfikacją materiałową.
- ✓ Pompę podłączyć do sieci energetycznej wg ST branży elektrycznej.

#### **Uruchomienie pompy:**

- sprawdzić szczelność połączeń pompy z armaturą,
- wyjąć bezpieczniki lub wyłączyć zasilanie elektryczne,
- sprawdzić poziom oleju w komorze olejowej
- sprawdzić czy wirnik obraca się swobodnie,
- sprawdzić czy jednostka kontrolna działa poprawnie – w tym m.in. sprawdzić sprawność armatury pomiarowej i regulacyjnej, głośność i drgania towarzyszące pracy pompy, temperaturę pracy silnika pompy,
- otworzyć zawory odcinające.

#### **5.2.2. Montaż rurociągów technologicznych i armatury w obiektach**

Rurociągi technologiczne w obiektach wykonywane będą z rur i kształtek ze stali nierdzewnej AISI304, spawanych i łączonych na kołnierze z pompami, urządzeniami i armaturą; z rur i kształtek z PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe i na kołnierze z urządzeniami i armaturą; z rur i kształtek PVC łączonych na uszczelki gumowe.

Rurociągi ze stali nierdzewnej należy łączyć:

- ze sobą za pomocą kształtek (trójniki, zwężki, kolana i łuki) i spawania łukowego w osłonie argonu,
- z armaturą kołnierzową i króćcami kołnierzowymi urządzeń, za pomocą kołnierzy luźnych z „wywijką” kołnierzową,
- do połączeń kołnierzowych stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej,
- jako uszczelnienie połączeń kołnierzowych stosować uszczelki gumowe EPDM -płaskie.

Rurociągi ze stali nierdzewnej układać na odpowiednio wyprofilowanych wspornikach lub podwiesiach spawanych z kształtowników ze stali nierdzewnej.

Wsporniki lokalizować tak, aby ciężar rury nie był przenoszony na urządzenie i armaturę.

Rurociągi z rur PE należy łączyć:

- ze sobą za pomocą kształtek (trójniki, zwężki, kolana i łuki) za pomocą zgrzewania,
- z armaturą kołnierkową i króćcami kołnierkowymi urządzeń, za pomocą tulei z kołnierkami,
- do połączeń kołnierkowych stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej,
- jako uszczelnienie połączeń kołnierkowych stosować uszczelki gumowe EPDM -płaskie.

Montaż połączeń kielichowych PVC polega na wsunięciu końca rury w kielich z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

#### **Zasuwy i przepustnice.**

- Wszystkie zasuwy i przepustnice przed montażem sprawdzić pod względem szczelności i funkcji działania.
- Dławice zasuw i przepustnic są „odprężone”. Po zamontowaniu zasuw w instalacji należy w trakcie prób szczelności rurociągu doszczelnić dławicę,
- Montaż zasuw i przepustnic może wykonać tylko przeszkolony pracownik,
- Kołnierze rurociągu winny być ustawione równolegle względem siebie, aby po włożeniu zasuw i uszczelek, po ich dokręceniu śrubami nie powodować nadmiernych naprężeń w korpusie zasuw lub przepustnicy. Śruby mocujące dokręcać „na krzyż”.
- Naprężenia w rurociągu nie mogą działać „rozrywająco” na zamontowaną w nim zasuwę lub przepustnicę.
- Zasuwy są wyposażone w smarownicę łożysk. Części ruchome zasuw należy systematycznie smarować smarem stałym.

#### **Przepływomierz elektromagnetyczny**

- Czujnik pomiarowy musi być zawsze wypełniony cieczą,
- Należy unikać montażu w najwyższym miejscu rurociągu oraz montażu na odcinku pionowym z wolnym odpływem,
- Należy zachować niezbędne odcinki proste przed i za czujnikiem.

#### **Montaż napędów**

Montażu napędów elektromechanicznych na zasuwach należy montować za pomocą kołnierza zgodnie z normą EN ISO 5210 lub DIN 3210. Montaż napędów niepełnoobrotowych na przepustnicach należy montować za pomocą kołnierza zgodnie z wymaganiami normy EN ISO 5211.

#### **5.3. Próba szczelności instalacji**

Próbie szczelności należy poddać zamontowane rurociągi wraz z armaturą. Czynności przy wykonaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą, podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut,

- sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic, uszczelnienie armatury.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. OGÓLNE ZASADY**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części „Wymagania ogólne” pkt. 6 specyfikacji technicznej

### **6.2. KONTROLA, POMIARY I BADANIA**

#### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu konstrukcji (obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych),
- ustalenie sposobu zabezpieczenia konstrukcji przed zniszczeniem,
- ustalenie sposobu wykonywania mocowań,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

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

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02 [53], PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13].

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- Sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,

- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzającymi,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-I. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa (Cena Kontraktowa) określona w Ofercie. Cena Kontraktowa jest ostateczna i wyklucza możliwość zażądania dodatkowej zapłaty. W związku z powyższym Roboty nie podlegają obmiarowi. Wykonawca będzie rozliczany zgodnie z pozycjami Wycenionego Wykazu cen.

### **7.2. Wymagania szczegółowe, w przypadku konieczności wykonania obmiaru robót**

Obmiar Robót nie będzie wykonywany, z wyjątkiem przypadku jak niżej.

Jeśli będzie taki wymóg Zamawiającego ewentualny obmiar Robót będzie wykonywany w celu przedstawienia wykazu robót niezbędnych do ustalenia obiektów inwentarzowych wg klasyfikacji środków trwałych. Zamawiający poinformuje o konieczności Wykonawcę, w takiej sytuacji Wykonawca dokona obmiaru robót w obecności przedstawiciela Inżyniera i Zamawiającego. Wyniki takiego obmiaru będą prezentowane w postaci zestawienia uzyskanych danych. Termin obmiaru będzie ustalony z co najmniej 3 dniowym wyprzedzeniem.

Ilość robót w takim przypadku oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST.

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „ST I- Wymagania ogólne” pkt.7.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w „ST I- Wymagania ogólne” pkt.6.

### **8.1. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i ST oraz muszą posiadać aprobaty techniczne deklaracje zgodności lub świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

### **8.2. Kontrola jakości wykonania robót**

Kontroli jakości wykonywanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z dokumentacją projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

**Należy przeprowadzić następujące badania:**

- a) zgodność z dokumentacją projektową
- b) zgodność z wymogami Specyfikacji Technicznych

- c) ułożenie przewodów: rzędnych ułożenia przewodów, odchylenia spadku, zmiana kierunku przewodów
- d) zabezpieczenie przewodów antykorozyjne
- e) kontrola połączeń przewodów, szczelności przewodów
- f) grubość izolacji przewodów i urządzeń
- g) zgodność montażu urządzeń z DTR dostarczony przez producentów

### **8.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech powinny być wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżyniera może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### **8.4. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w „ST I- Wymagania ogólne” pkt.8.

#### **8.4.1. Próba szczelności rurociągów**

##### **Próby na rurociągach grawitacyjnych**

Próby na rurach kanalizacyjnych należy wykonywać na powietrzu albo w wodzie zgodnie z opisem poniżej lub według zaleceń Inżyniera po ułożeniu i połączeniu, i przed zalaniem betonem lub zasypianiem wykopów. Dalsze próby powinny być wykonywane po zasypianiu wykopów do głębokości 300 mm powyżej korony rurociągu i zagęszczeniu materiału. (Rurociągi zewnętrzne). Rurociągi należy napęlić wodą pod ciśnieniem nie mniejszym niż 1,2m słupa wody przy końcu najwyższym położonym i nie większym niż 6 m słupa wody przy końcu najniższym położonym. Jeżeli Inżynier nie zarządzi inaczej próba powinna być rozpoczęta jedną godzinę po wypełnieniu sekcji poddawanej próbom, w tym czasie poziom wody w pionowych rurach zasilających powinien osiągnąć wymagane 1,2 m. Strata wody w okresie 30 minut powinna być mierzona poprzez dodawanie wody w regularnych odstępach 10 minutowych w celu utrzymania pierwotnego poziomu wody i rejestrowania dodawanych ilości wody. Sekcja rurociągu przejdzie pomyślnie próbę jeżeli ilość wody dodawanej nie przekracza 0,12 litra na godzinę na 100 metrów rurociągu na milimetr nominalnej wewnętrznej średnicy rury. Dla rurociągów bezciśnieniowych całkowita infiltracja nie powinna przekraczać 6 litrów przez dzień przez milimetr średnicy nominalnej na kilometr rurociągu, a na żadnej rurze albo połączeniu nie powinno być widocznej infiltracji podczas próby wewnętrznej. Infiltracja powinna być mierzona po zakończeniu zasypywania wykopu i po powrocie poziomu wody gruntowej do stanu pierwotnego (minimum 7 dni po zasypianiu) i po zakończeniu wszystkich prób ciśnieniowych.

Wykonawca dostarczy siłę roboczą, zainstaluje i będzie obsługiwał pompę, mierniki ciśnienia i pozostałe wyposażenie wymagane do wykonania prób. Wykonawca napęli rury wodą i opróżni je po próbie; wszystkie te czynności podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera. Woda wydrenowana z rurociągów powinna być odprowadzana w sposób nie wpływający na prowadzone roboty albo na stabilność pobliskich konstrukcji.

### **Próby na rurociągach ciśnieniowych (za wyjątkiem rur termoplastycznych)**

Próby rurociągów ciśnieniowych (wraz ze wszystkimi zaworami i armaturą) powinny być wykonywane na wodzie. Przed przystąpieniem do prób należy także wykonać zakotwienia. Na co najmniej dwa dni przed rozpoczęciem prób ciśnieniowych jakiegokolwiek sekcji należy zawiadomić o tym fakcie o Inżyniera na piśmie. Próbné ciśnienia, jeżeli Inżynier nie zaleci inaczej, powinny wynosić: większa z wartości  $1,5 \times$  maksymalne ciśnienie robocze albo maksymalne ciśnienie fali uderzenia hydraulicznego, jeśli dotyczy. Rury powinny być napełniane i poddawane próbom w sekcjach tworzących jeden ciąg technologiczny. Końce podlegających próbom rur powinny być zamknięte za pomocą zaślepień albo ślepych kołnierzy z kotwami dostarczonych przez Wykonawcę. Zawory nie mogą być używane dla tego celu. Przed przystąpieniem do prób wszystkie zawory wyczystkowe i powietrzne powinny być wymienione na ślepe kołnierze.

Po ułożeniu, połączeniu i zakotwieniu rurę należy powoli i uważnie napełnić wodą aby uniknąć uderzenia hydraulicznego, a powietrze powinno być wypuszczane przez wyższy koniec rury lub w przypadku wysokiego punktu pośredniego przez zainstalowane zawory płuczące. Ciśnienie próbne powinno być wytwarzane za pomocą pompy ręcznej lub motorowej połączonej do rury i do dwu równolegle zainstalowanych manometrach kalibrowanych przez zatwierdzone laboratorium. Ciśnienie próbne powinno być utrzymywane przez co najmniej 30 minut przy dopuszczalnym spadku nie większym niż 0,2 bara. Podczas próby, łączenia rur powinny być badane na przeciekanie, ale czas trwania próby nie powinien w żadnym wypadku przekraczać 2 godzin przy dopuszczalnym spadku nie większym niż 0,3 bara.

W przypadku pojawienia się przecieków na złączach, złącze powinno być ponownie zmontowane, aby wyeliminować takie przecieki albo jeśli to niemożliwe, Wykonawca dostarczy i zamontuje nowe połączenia na własny koszt. W przypadku pojawienia się wycieków przez ściankę rury należy rurę zdemontować i wymienić na inną. We wszystkich powyższych przypadkach długość rury podlegająca próbom powinna być ponownie przetestowana zgodnie z opisem powyżej, a proces powtórzony w razie potrzeby do osiągnięcia satysfakcjonujących wyników.

Należy sporządzić sprawozdanie z prób. Jako minimum, sprawozdanie z prób powinno zawierać następujące dane:

- numer i data próby;
- opis sekcji poddanej próbie ze wskazaniem odkrytych problemów i wartości skrajnych;
- szkic przedstawiający porządek ułożenia sekcji, numer i charakterystyki rur, kształtek, armatury oraz pozostałych urządzeń w sekcji;
- czas trwania próby, próbne ciśnienie, uzyskane wyniki;
- decyzje dotyczące możliwych robót naprawczych oraz wnioski.

Sprawozdanie z próby powinno być podpisane przez Wykonawcę i Inżyniera. Wykonawca dostarczy siłę roboczą, zainstaluje i będzie obsługiwał pompę, mierniki ciśnienia i pozostałe wyposażenie wymagane do wykonania prób. Wykonawca napełni rury wodą i opróżni je po próbie; wszystkie te czynności podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera. Woda wydrenowana z rurociągów powinna być odprowadzana w sposób nie wpływający na prowadzone roboty, pracę urządzeń

oczyszczania ścieków (przeciążenie hydrauliczne obiektów) albo na stabilność pobliskich konstrukcji.

#### **8.4.2. Kontrola i odbiór wyposażenia technologicznego**

Podczas kontroli przy odbiorze należy sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową, zgodność montażu z Dokumentacją Techniczno Ruchową (DTR) dostarczoną przez producentów urządzeń, wykonanie próby pracy urządzeń na sucho bez obciążenia wodą lub ściekami, wykonanie próby pracy urządzeń pod obciążeniem wodą i ściekami.

#### **8.4.3. Rozruch technologiczny**

##### **Ustalenia dotyczące rozpoczęcia i przebiegu prac rozruchowych**

Zasadniczymi warunkami przyjęcia oczyszczalni do rozruchu jest:

- całkowite zakończenie robót budowlano - montażowych
- protokolarne stwierdzenie przeprowadzenia prób montażowych przez Wykonawcę montażu instalacji
- przedłożenie protokołów i zaświadczeń z przeprowadzenia prac regulacyjno - pomiarowych
- przedłożenia atestów, zaświadczeń i protokołów prób wg potrzeb zgodnie z warunkami technicznymi
- usunięcie usterek budowlano - montażowych ujawnionych w okresie przeprowadzania prób montażowych

Prace montażowe obejmują następujący zakres:

- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji oraz sprawdzenia działania wszystkich elementów przenoszenia i sterowania
- przeprowadzenia kompleksowych prób ruchu maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod sukcesywnie wzrastającym obciążeniem
- regulację urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno - pomiarowych, mających na celu uzyskanie ich maksymalnej sprawności
- kontrolę oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie przeprowadzania prób rozruchowych
- zaznajomienie przyszłej załogi eksploatacyjnej Użytkownika oczyszczalni z obsługą urządzeń i instalacji w trakcie dokonywania prób w ramach rozruchu technologicznego
- opracowanie sprawozdań technicznych z przebiegu rozruchu i ostatecznych wyników prac rozruchowych

Prace rozruchowe realizowane przez Wykonawcę rozruchu stanowią ostateczną fazę cyklu inwestycyjnego przed rozpoczęciem eksploatacji wstępnej. Przedsiębiorstwa biorące udział w realizacji zadania inwestycyjnego powinny wziąć udział w pracach rozruchowych przyjmując zlecenia na wykonanie ustalonego zakresu prac rozruchowych odpowiedniego do udziału w realizacji zadania tworząc grupę rozruchową bądź delegując pracowników do dyspozycji jednostki prowadzącej rozruch

##### **Wytyczne organizacji Kierownictwa Rozruchu (Komisji rozruchu)**

Dla kierowania pracami rozruchowymi, zrealizowania projektu rozruchu oraz koordynowania końcowej fazy realizacji prac budowlano - montażowych powołuje się Kierownictwo Rozruchu. W skład kierownictwa Rozruchu powinni wchodzić

pracownicy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający problematykę uruchamiania oczyszczalni.

W zespołach roboczych powinni być włączeni fachowcy zatrudnieni w służbach Zamawiającego, Użytkownika oraz przedsiębiorstw specjalistycznych - w szczególności tych, które nie tworzą własnych grup rozruchowych, a ich udział jest w rozruchu niezbędny. Wykonawca w ramach utrzymania Kierownictwa rozruchu (Komisji rozruchu) poniesie koszty dotyczące jego pracowników oddelegowanych do przeprowadzenia rozruchu i spełniających wymagania Zamawiającego zgodnie z SWZ.

Dokumenty stosowane w rozruchu

- Protokół zdawczo - odbiorczy
- Protokół wykonanych czynności rozruchowych
- Protokół z zakończenia prac rozruchowych
- Wykaz czynności rozruchowych
- Rejestracja parametrów technicznych i technologicznych, badań laboratoryjnych

### **Ustalenie przedmiotu rozruchu**

Przedmiotem rozruchu są obiekty, maszyny, urządzenia i instalacje wchodzące w zakres zadania inwestycyjnego.

Urządzenia instalacyjne nie podlegające rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne (siła, światło) stacja transformatorowa
- linie napowietrzne WN i NN
- urządzenia i instalacje teletechniczne
- sieci wodno - kanalizacyjne wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych
- transport wewnętrzny
- dźwigi i suwnice typowe

Instalacje i urządzenia, które nie podlegają rozruchowi, a których działanie warunkuje przeprowadzenie rozruchu powinny być po przeprowadzeniu prób montażowych lub pracach regulacyjno - pomiarowych przekazywane przez Wykonawcę montażu Zamawiającemu (Użytkownikowi) w celu utrzymania ich w ruchu bądź w stałej sprawności technologicznej, aż do kompleksowego przekazania inwestycji do eksploatacji wstępnej. Wymagane jest zaświadczenie kompetentnych instytucji o dopuszczeniu powyższych urządzeń do eksploatacji.

Zakres i etapy rozruchu:

- przygotowanie do rozruchu,
- wykonanie rozruchu,
- szkolenie przedstawicieli Zamawiającego (pracowników Oczyszczalni ścieków).

### **Przebieg prac rozruchowych**

#### **Sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem**

Sprawdzenie zgodności wykonanego obiektu i urządzeń z projektem wymaga szczegółowego poznania samego projektu, ich usytuowanie rzędnych oraz mechanicznego wyposażenia. Usterki i braki wykonawstwa ustala się na podstawie zewnętrznego przeglądu oraz prób hydraulicznych w odniesieniu do przewodów.



### **Warunki rozpoczynania prac rozruchowych**

Podstawowymi warunkami przystąpienia do rozruchu są:

1. Zakończenie prób montażowych zgodnie z DTR maszyn i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, a w szczególności dotrzymania złożonych warunków technicznych pracy: napędów mechanicznych zabezpieczeń, sygnalizacji itp.
2. Zakończenie prac regulacyjno - pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności: sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania, wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego lub zerowania
3. Sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki, a w szczególności: sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki; cechowanie i regulowanie instalacji oraz urządzeń w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem
4. Zabezpieczenie uruchomionych stanowisk i urządzeń w niezbędne czynniki energetyczne energię elektryczną, wodę technologiczną, ciepło
5. Sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych, protokołów z prac regulacyjno - pomiarowych, atestów i świadectw technicznych itp.
6. Zaznajomienie się z dokumentacją w zakresie: działania urządzeń mechanicznych i ich smarowania schematów połączeń elektrycznych AKP i sterowania instrukcji obsługi i konserwacji (ujętych w DTR) sposób sterowania ogólnych wytycznych i przepisów BHP i p. poż.
7. Sprawdzenie inwestycji we władzach wodnych.
8. Zapoznanie się z obowiązującymi przepisami w zakresie eksploatacji urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych.

### **Podział prac rozruchowych**

Po pozytywnym zakończeniu prób montażowych następuje przekazanie przez generalnego wykonawcę obiektu kierownictwu rozruchu.

Czynności rozruchowe składają się z trzech faz:

- I Faza - rozruch mechaniczny - rozruch w tym etapie polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności - zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem itp., próby te będą przeprowadzane oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych węzłów rozruchowych. Dopuszcza się na tym etapie wykonanie prób pomontażowych pod warunkiem, że Wykonawca sporządzi protokoły, będące podstawą do przeprowadzenia II fazy.
- II Faza - rozruch hydrauliczny (techniczny) - rozruch w tym etapie polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. polega na napełnianiu oraz kontroli poziomów przepływu, spadków, szczelności wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i elementów bez prowadzenia procesów oczyszczania ścieków. Próby

hydrauliczne można przeprowadzić etapami, w celu zapewnienia ciągłości pracy Oczyszczalni ścieków.

III Faza - rozruch technologiczny (kompleksowy) - rozruch dokonany pod obciążeniem właściwym medium, czyli ściekami i osadami.

**Rozruch należy przeprowadzić zgodnie z Dokumentacją projektową tj. TOM I Projektu Technicznego i Wykonawczego - URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE, SIECI I INSTALACJE TECHNOLOGICZNE, Opis techniczny dot. technologii, pkt. 17 Wytyczne rozruchu. Przy czym dla poszczególnych etapów należy stosować nazewnictwo określonego w niniejszym punkcie ST VI.**

W trakcie rozruchu technologicznego Wykonawca przeprowadzi analizy fizyko-chemiczne i mikrobiologicznych wymienione w ww. Tomie Dokumentacji projektowej. Koszt tych analiz poniesie Wykonawca.

Ilości prób należy przyjąć wg następujących zasad. W trakcie trwania rozruchu technologicznego min. 5 prób dla ścieków należy wykonać przez laboratorium akredytowane.

#### **Warunki techniczne zakończenia rozruchu**

Warunki te powinny być uzgodnione w zakresie prowadzenia prac rozruchowych pomiędzy Zamawiającym, Wykonawcą i Kierownikiem Rozruchu oraz Użytkownikiem, który po zakończeniu eksploatacji wstępnej podejmie prowadzenie eksploatacji stałej. Przejęcie przez Użytkownika do eksploatacji stałej powinno być dokonane komisyjnie w formie odbioru końcowego, określającego między innymi:

- warunki i zdolności oczyszczania ścieków,
- ostateczną ocenę zrealizowanej oczyszczalni,
- orzeczenie odnośnie jakości i kompletności zrealizowanego zadania inwestycyjnego,
- ocenę wykonanych zadań przez poszczególnych uczestników procesu inwestycyjnego.

Rozruch zostanie uznany za zakończony jeśli zostaną utrzymane zakładane w Kontrakcie wymagania dotyczące parametrów gwarantowanych wydajności i ekonomii pracy, a praca wszystkich systemów instalacji i urządzeń przebiegać będzie w tym czasie prawidłowo i bez zakłóceń.

#### **Dokumentacja rozruchowa**

W ramach procedury rozruchowej Wykonawca opracuje dokumentację rozruchową, w tym:

- Program rozruchu,
- Plan szkoleń, w którym Wykonawca uwzględni odpowiednią ilość osób zgodnie z instrukcją producenta.
- Projekt oznakowania urządzeń technologicznych, obiektów, węzłów, stanowisk technologicznych itd.

### **Program rozruchu**

W Programie rozruchu Wykonawca uwzględni fakt, że rozruch musi być prowadzony przez Komisję rozruchu.

Program rozruchu przygotowuje Wykonawca i przedłoży Inżynierowi do przeglądu i zatwierdzenia w 1 egzemplarzu w terminie na 30 dni przed datą rozpoczęcia rozruchu.

Program rozruchu zawierać będzie zakres, przebieg i wymagania rozruchu. Przebieg rozruchu będzie przedstawiony w formie opisu oraz w postaci harmonogramu.

Program rozruchu będzie zawierać wszystkie czynności, które będą niezbędne do wykonania, aby po zakończeniu rozruchu całość oczyszczalni ścieków mogła zostać uznana za działającą niezawodnie i zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca zawrze w Programie rozruchu wszystkie niezbędne czynności, stosownie do wymagań urządzeń i instalacji.

Program rozruchu uwzględni będzie wymagania Kontraktu, w tym wytyczne do jego sporządzenia określone w pkt. 17 opisu technicznego Dokumentacji projektowej – TOM I – **URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE, SIECI I INSTALACJE TECHNOLOGICZNE.**

W Programie rozruchu zostanie także określona ilość osób obsługi i przygotowanie zawodowe pracowników oraz terminy, w jakich zatrudnienie poszczególnych pracowników będzie wymagane.

Jeżeli powyższe wymagania nie zostaną uwzględnione lub sposób ich uwzględnienia nie będzie gwarantował spełnienia wymagań Kontraktu Inżynier odrzuci Program rozruchu, a Wykonawca będzie zobowiązany do jego poprawienia i uzupełnienia zgodnie ze wskazówkami Inżyniera.

Program rozruchu wymaga pozytywnego zaopiniowania także ze strony Zamawiającego. Po zaakceptowaniu przez Inżyniera i Zamawiającego, Program rozruchu zostanie przekazany w 2 egzemplarzach w wersji papierowej (po 1 dla Zamawiającego i Inżyniera) i 1 w wersji elektronicznej (dla Zamawiającego).

### **Czasokres trwania rozruchu i prób.**

Na czasokres trwania rozruchu składają się długości cykli poszczególnych czynności i faz:

Długość cyklu rozruchu mechanicznego – próby te winny być wykonywane po zamontowaniu i podłączeniu każdego urządzenia.

Rozruch hydrauliczny - do 1 tygodnia na każdy zaplanowany etap / obiekt

Rozruch technologiczny (kompleksowy) - 2 miesiące

Całkowity czasokres trwania rozruchu przyjęto na 3 miesiące.

Okres przeznaczony dla rozruchu nie może być skracany i użytkowany dla usuwania błędów popełnionych przy robotach budowlano - montażowych bądź usterek maszyn i urządzeń powstałych z winy producentów.

Warunkiem rozpoczęcia rozruchu jest zakończenie prób montażowych maszyn i urządzeń oraz sprawdzenie i wstępna regulacja aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki oraz prób pomontażowych i hydraulicznych.

### **Harmonogram dyrektywny.**

Powinien on ustalać kolejność przystępowania do działań rozruchowych i czasokresy poszczególnych faz rozruchu:

- działalność Kierownictwa Rozruchu
- przygotowanie organizacji rozruchu
- koordynacji końcowej fazy robót budowlano - montażowych
- rozruchu mechanicznego
- prac rozruchowych AKP i sterowania
- rozruchu hydraulicznego z próbami wodnymi
- rozruchu technologicznego
- prób końcowych związanych z uzyskaniem pozwolenia wodno - prawnego na eksploatację -przekazania do eksploatacji
- sprawozdania z przeprowadzania rozruchu

### **Działalność Kierownictwa Rozruchu.**

Kierownictwo rozruchu w pierwszych okresach działania organizuje swoją działalność oraz prowadzi prace przygotowawcze w zakresie:

- koordynacji ostatniej fazy robót budowlano - montażowych
- ustalenia czynności dla stanowisk przewidzianych w schemacie organizacyjnym
- rozeznania stanu budowy i robót montażowych
- zabezpieczenie potrzeb rozruchu (surowce, materiały, media i czynniki energetyczne, olej, smary, części zamienne, chemikalia itp.) – przy czym dostarczenie mediów niezbędnych do przeprowadzania rozruchu, jak woda i środki chemiczne, będzie stanowić koszt Wykonawcy. Dostarczenie energii elektrycznej, ścieków i osadów do rozruchu jest kosztem Zamawiającego. Ponadto utylizacja skratek, osadów, piasku powstających podczas trwania rozruchu jest kosztem Zamawiającego. Terminy dostaw paliw, wody, czynników i mediów energetycznych powinny być ustalone przez Kierownictwo Rozruchu z Zamawiającym. Terminy dostaw paliw, wody, czynników i mediów energetycznych powinny być ustalone przez Kierownictwo Rozruchu z Zamawiającym.
- uczestnictwa w odbiorach robót
- organizacji szkolenia pracowników zatrudnionych w rozruchu pod względem bhp, p.poż. i zaznajomienia ze specyfikacją prowadzenia prac rozruchowych i procesów technologicznych.

W okresie dalszej działalności rozruchowej Kierownictwo Rozruchu kieruje całością prac rozruchowych, koordynuje działania zespołów rozruchowych przedsiębiorstw specjalistycznych, prowadzi dokumentację przebiegu i wyników prac rozruchowych, sporządza harmonogramy dyrektywne, sporządza i potwierdza dokumenty stanowiące podstawę do rozliczenia kosztów rozruchu oraz współdziała z Zamawiającym. Przebieg i ważniejsze wyniki prac rozruchowych muszą być odnotowane w dzienniku prac rozruchowych. Po zakończeniu rozruchu Kierownik Rozruchu sporządza sprawozdanie końcowe z wykonanych prac. Obejmują one:

- krótki opis przedmiotu rozruchu
- opis przebiegu rozruchu
- uwagi dotyczące zastosowanych rozwiązań projektowych dostarczonych urządzeń i wykonanego montażu

- zestawienie ważniejszych zmian technicznych i technologicznych wprowadzonych w okresie rozruchu
- wnioski dotyczące wprowadzenia ewentualnych dalszych zmian i ulepszeń warunkujących możliwość osiągnięcia projektowanych bądź wyższych parametrów technologicznych
- ewentualne wskazówki i zalecenia dotyczące eksploatacji
- określenie uzyskanych wyników rozruchu
- orzeczenie o stopniu gotowości do podjęcia eksploatacji

### **Działalność zespołów rozruchowych przedsiębiorstw specjalistycznych.**

Nadzorowana jest ona przez zespół specjalistów rozruchu w okresie rozruchu mechanicznego urządzeń i instalacji oraz w okresie trwania rozruchu hydraulicznego i technologicznego wykonując czynności określone w projekcie lub na podstawie instrukcji. Przedmiotem rozruchu powinny być poszczególne instalacje i urządzenia wzajemnie ze sobą współpracujące. W rozruchu technologicznym obowiązkowo powinna wziąć udział obsługa eksploatacyjna maszyn i urządzeń. Dla każdej fazy rozruchu konieczne jest zaangażowanie odpowiednie pod względem ilościowym i kwalifikacyjnym załogi rozruchowej, składającej się z pracowników wykonujących wyłącznie prace rozruchowe (pracownicy wykonawców robót montażowych) oraz częściowo pracowników, którzy zostali przyjęci jako obsługa eksploatacyjna.

### **Próby montażowe regulacyjno - pomiarowe.**

Próby indywidualne (mechaniczne) następują po zakończeniu prób montażowych. W celu umożliwienia wykonania pełnego zakresu prac rozruchowych i zrealizowania programu, próby indywidualne mogą być prowadzone równolegle z procesami montażowymi. Usterki wynikające z protokołów odbioru robót budowlano - montażowych oraz wynikłych w trakcie prowadzenia prób indywidualnych powinny być usunięte przez przedsiębiorstwo w ramach generalnego wykonawstwa przed przystąpieniem do rozruchu technologicznego.

### **Oznakowanie**

W trakcie rozruchu Wykonawca dokona także oznakowania obiektów nowych i przebudowywanych oraz wyposaży także obiekty nowe i istniejące w znaki bezpieczeństwa. Ponadto Wykonawca wyposaży obiekty nowe w niezbędny sprzęt p.poż.

### **Dokumentacja porozruchowa**

Jest to dokumentacja przebiegu i zakończenia prac rozruchowych

Dokumentacja porozruchowa ma stanowić załącznik do Protokołu z rozruchu. Powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji urządzeń.

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- Dziennik rozruchu wraz z wszystkimi protokołami, wynikami i załącznikami;
- protokół stwierdzający, że urządzenie spełnia wszystkie wymogi w zakresie bhp i ppoż.;
- instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń nowych;
- instrukcja przeciwpożarowa,

- instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,
- instrukcja stosowania, przechowywania i eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych,
- instrukcje stanowiskowe dla obiektów objętych zamówieniem,
- instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy dla obiektów i urządzeń, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc i obiektów najbardziej zagrożonych zatruciami, wybuchem lub utonięciem,
- sprawozdanie z przebiegu rozruchu stanowiące syntezę zapisów z Dziennika Rozruchu, a w tym ostateczne wyniki prac rozruchowych, odnotowaniem zmian w stosunku do rozwiązań projektowych dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu, opisem problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu i sposobem ich rozwiązania oraz wnioskami.

### **Szkolenie pracowników Zamawiającego**

W trakcie rozruchu technologicznego Wykonawca przeszkoli w praktycznej eksploatacji oczyszczalni pracowników Zamawiającego, w tym obsługi nowych Urządzeń i instalacji oraz przepisów bhp i ochrony p.poż. Ilość osób – zgodnie z instrukcją producenta.

Plan szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji do obsługi, prawidłowej eksploatacji i konserwacji Urządzeń. W trakcie rozruchu przedstawiciele Zamawiającego nabędą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją od specjalistów, którzy przeprowadzili rozruch. W Planie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i czynności eksploatacyjno-konserwacyjnych dostarczanych urządzeń.

Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi szkolenie, łącznie z przygotowaniem drukowanych materiałów szkoleniowych.

Szkolenie odbędzie się w języku polskim.

Szkolenie będzie podzielone na 2 części, tak żeby wytypowani pracownicy obu zmian mogli zostać przeszkoleni.

Szkolenie odbędzie się w dniach roboczych w terminie ustalonym z Zamawiającym.

Po zakończeniu szkolenia Wykonawca sporządzi Protokół z przeszkolenia przedstawicieli Zamawiającego.

Protokół zostanie podpisany przez przeszkolonych przedstawicieli Zamawiającego. Dokument ten będzie stanowił jeden z elementów stanowiących o gotowości Robót do odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w „ST-I. Wymagania ogólne” pkt.9.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

Płatność należy przyjmować zgodnie z Wykazem cen.

Kwota ryczałtowa Oferty będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w ST i Dokumentacji projektowej.

Wykonawca będzie rozliczany zgodnie z pozycjami wskazanymi w Wykazie cen.

Wykonanie robót ujętych w niniejszej ST obejmuje elementy m.in.:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- dostarczenie Dokumentacji Techniczno-Ruchowej (DTR) maszyn i urządzeń wraz z instrukcjami montażowymi w zakresie podłączeń elektrycznych w języku polskim, łącznie z wszystkimi niezbędnymi rysunkami
- roboty przygotowawcze i pomiarowe, trasowanie, a w przypadku ob. nr 7 - zastosowanie belki rozporowej na obiekcie przy wykonywaniu robót w zbiornikach.
- zakup materiałów i urządzeń wraz ze wskazanym wyposażeniem dodatkowym i całym niezbędnym wyposażeniem standardowym (takim jak: silniki i osprzęt pomocniczy niezbędny dla prawidłowej i bezpiecznej pracy dostarczanego urządzenia).
- uszczelnienia przejść,
- montaż rur ochronnych na rurociągach,
- mocowanie rur,
- wpięcia do istniejących instalacji,
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób, płukań i badań,
- ewentualne zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne rur
- uzyskanie wszelkich wymaganych świadectw, deklaracji, badań, oświadczeń i odbiorów przez uprawnione jednostki,
- wykonanie robót montażowych oraz wszystkich połączeń niezbędnych do spełniania przez układy opisanych funkcji technologicznych,
- wykonanie podłączenia elektrycznego urządzeń,
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja,
- montaż konstrukcji wsporczych i nośnych,
- wypoziomowanie i umocowanie urządzeń,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonowania układu
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- dostarczenie Dokumentacji Powykonawczej i innych wymaganych dokumentów,
- wykonanie innych robót i dostaw zgodnych z ogólnie przyjętymi zasadami sztuki budowlanej oraz wynikających z obowiązujących przepisów, a niezbędnych dla realizacji w pełni funkcjonalnego układu technologicznego,
- uporządkowanie terenu,
- wszelkie inne Roboty niezbędne do prawidłowego wykonania Robót.
- wykonanie rozruchu zgodnie z wytycznymi wskazanymi w niniejszym ST, a także w Dokumentacji projektowej, wraz z zapewnieniem przez Wykonawcę nadzoru ze strony technologa w trakcie rozruchu.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- 10725; 1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i Badania

- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieci zewnętrzne. Oznaczenia graficzne
- PN-B-10725:1981 - Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 752-1 : 2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne; pojęcia ogólne i definicje.
  - Część 2 : 2000 Wymagania
  - Część 3 : 2000 Planowanie
  - Część 4 : 2001 Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
  - Część 5 : 2001 Renowacja
  - Część 6 : 2002 Układy pompowe
  - Część 7 : 2002 Obsługa i eksploatacja
- PN-M-74081; 1988 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-EN 1514-1:2001 Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
- PN-M-74024-02:1983 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne.
- PN-86/H-74374.01 Poprawki 1 BI 2/89 poz. 9 Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
- PN-EN-1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne
- PN-68/H-74301 Rurociągi i armatura. Śruby, nakrętki, tuleje wyrównawcze do połączeń kołnierzowych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 124:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego
  - Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności
  - Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z żeliwa
  - Część 3: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane ze stali i stopów aluminium
  - Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z betonu zbrojonego stalą
  - Część 5: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z materiałów kompozytowych
- PN-EN 124-6:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 6: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U)
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.



- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
  - PN-EN 206:2014-04 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
  - PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
  - PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
  - PN-B-24625:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na gorąco.
  - PN-EN 10219-2:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
  - PN-71/H-97053 (zastąpiona częściowo przez PN-79/H-97070) Ochrona przed korozją, malowanie konstrukcji stalowych. Wytyczne ogólne.
  - PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
  - PN-EN 1253-1 : 2015-03 Wpusty ściekowe w budynkach;
    - Część 1 : Podłogowe wpusty ściekowe z uszczelnieniem klapowym na głębokości co najmniej 50 mm
    - Część 2 : Wpusty dachowe i podłogowe bez klap zwrotnych
  - PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
  - PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
  - PN-70/N-01270.08 Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
  - PN-70/N-01270.09 Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze.
  - PN-70/N-01270.12 Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.
  - PN-EN 1401-1 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji.
  - PN-EN 1917; 2004 Studzienki włączowe i nie włączowe z betonu niezbrojonego
  - PN - B - 12037; Wyroby budowlane ceramiczne - Cegły kanalizacyjne
  - PN-81/B-03020; Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
  - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 25 sierpnia 2015 r. w sprawie sposobu oznakowania miejsc, rurociągów oraz pojemników i zbiorników służących do przechowywania lub zawierających substancje stwarzające zagrożenie lub mieszaniny stwarzające zagrożenie (Dz. U. 2015 poz. 1368)