

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

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

**CPV 45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków**

**SPIS TREŚCI:**

1. WSTĘP.....	2
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA .....	2
3. SPRZĘT .....	16
4. TRANSPORT.....	17
5. WYKONANIE ROBÓT .....	17
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	19
7. OBMIAR ROBÓT .....	20
8. ODBIÓR ROBÓT.....	20
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	27
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	27

## **1. WSTĘP**

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

Specyfikacja Techniczna "Technologia" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji technologicznych w ramach realizacji zadania pod nazwą: Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Chełmnie.

### **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 przebudowy:

Rozbudowa dotyczy części osadowej tj. budowy:

- zbiornika wyrównawczego ścieków dowożonych wraz z kontenerową stacją zlewczą,
- przepompowni osadu wstępnego,
- zagęszczacza -fermentera osadu wstępnego,
- przepompowni cieczy osadowych zawierających lotne kwasy tłuszczowe,
- neutralizatora gazów kwaśnych,
- sieci technologicznych w niezbędnym zakresie.

### **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 Inspektora Nadzoru.

## **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 AISI304/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) ,
- zasuwy nożowe między kołnierzowe wg norm: PN-EN 12266-1:2012; PN-EN 558+A1:2012, PN-EN 1092-2:1999; PN-EN 1561:2012; PN-EN 10088-1:2014-12;
- zawory zwrotne wg normy PN-EN 123334:2002 (19)
- przepływomierze elektromagnetyczne wg normy PN-EN 61326:2006n wzorcowany na stanowisku pomiarowym posiadającym aktualną ekspertyzę,
- urządzenia pomiarowe,
- pompy do ścieków i osadów,
- mieszadła,
- urządzenia technologiczne.

## **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.

Gdziekolwiek w dokumentach Zamawiającego powołane są konkretne urządzenia, maszyny, materiały lub ich producenci, przyjmuje się że nie są one wiążące, i mają one jedynie charakter informacyjny i przykładowy. Karty katalogowe (jeśli są) mają jedynie charakter pomocniczy w celu określenia parametrów i charakterystyki pracy poszczególnych urządzeń. Dopuszcza się zastosowanie innych równoważnych urządzeń o parametrach pracy i charakterystyce nie gorszej niż określono w kartach katalogowych. Dopuszcza się zastosowanie materiałów, urządzeń i armatury równorzędnych tj. o równych lub lepszych parametrach technologicznych (niż wymienione niżej), o równych lub lepszych parametrach materiałowych, zapewniających równą lub lepszą trwałość i niezawodność oraz równe lub mniejsze zużycie energii elektrycznej, z okresem gwarancji co najmniej 3-letnim licząc od daty podpisania końcowego protokołu odbioru robót.

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.

## Zestawienie obiektów i urządzeń w projektowanym układzie technologicznym

Lp.	Obiekt charakter.	Ilość szt.	Wyposażenie	Ilość szt.	Zapotrzebowanie mocy energet. dla proj. urządzeń
1	2	3	4	5	6
1.	OBIEKT NR 15 Stacja mechanicznego odwadniania osadu z dozowaniem wapna	1	<p><b>*prasa śrubowa, wielodyskowa</b>, z 3 głowicami oraz flokulatorem wydajność regulowana, o parametrach: Wymiary urządzenia: Ze względu ma małą powierzchnie zabudowy urządzenie winno posiadać wymiary:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• długość – max. 4800mm</li> <li>• szerokość – max. 2300mm</li> <li>• wysokość – max. 2700mm</li> </ul> <p>- rodzaj odwadnianego osadu: przefermentowany ok. 4%, - wymagana wydajność masowa <math>G=240-480\text{ kgs.m./h}</math> - wymagany stopień odwodnienia 18% s.m. z możliwością regulacji stopnia odwodnienia, - wymagana czystość odcieku nie więcej niż 250-400 mg/l zawiesiny ogólnej, - wydajność objętościowa w zakresie:     *ok. 24 (m<sup>3</sup>/h) przy 1% - 2% uwodnieniu osadu     *ok. 9,6 (m<sup>3</sup>/h) przy 5% uwodnieniu osadu - ilość głowic odwadniających - 3szt, - średnica głowic: 3 szt. - nie mniej niż Ø400x3100mm, - łożyska wykonane z materiału niekoronującego (teflon) - rodzaj zastosowanej przekładni: walcowo-stożkowa - grubość pierścieni odwadniających w sekcjach maks. 3 mm, - dyski wykonane ze stali nierdzewnej AISI304, - powierzchnia śruby utwardzana jest warstwą węgla wolframu o twardości HRC 70, - układ automatycznego płukania dysków: zainstalowany system zraszaczy odpowiada za utrzymanie czystości urządzenia; automatyczne czyszczenie prasy odbywa się okresowo; ilość dysz dostosowana jest do długości ciągu odwadniającego, tak aby zapewnić maksymalny efekt czyszczenia powierzchni czynnej urządzenia; czas pracy systemu spłukiwania dysków zależy od rodzaju osadu jak również zadanej wydajności instalacji odwadniania osadów; maksymalne zużycie wody wynosi ok. 40 litrów na godzinę pracy urządzenia. Automatyczny system czyszczenia dysków pracuje w ciągu 1 godziny pracy urządzenia przez około 4-5 min (zależnie od jakości i typu osadu)</p>	1 kpl.	≤ 3* 1,5 4,5 kW

		<p>- urządzenie wyposażonej jest w boczne pokrywy rewizyjne oraz górną pokrywę rewizyjną</p> <p>- Ze względów bezpieczeństwa pracy wymaga się aby prasa była wyposażona w 3 głowice, tak aby w przypadku awarii dwie głowice dawały możliwość pracy ze zwiększonym wydatkiem, lub w wydłużonym czasie pracy instalacji odwaniania osadów.</p> <p><b>W zestawie prasy:</b></p> <p>* 3 głowice odwadniające</p> <p>* dzielona wanna odciekowa z pompą powrotu brudnego osadu do flokulatora</p> <p>* wanna odciekowa wyposażona w dolny spust czystego odcieku do kanalizacji zlokalizowany pod urządzeniem</p> <p>* prasa oraz flokulator wyposażone w konstrukcję umożliwiającą regulację poziomu urządzenia do posadзки w pomieszczeniu odwaniania osadów</p> <p>* flokulator dynamiczny dwukomorowy:</p> <p>- wykonanie stal kwasoodporna AISI304,</p> <p>- w komorze sonda do stałego pomiaru poziomu osadu,</p> <p>- mieszadła wykonane ze stali AISI304,</p> <p>- napędy flokulatora regulowane falownikiem,</p> <p>- ilość łożysk w mieszadle - 1 szt., łożyska niekorodujące,</p> <p>- flokulator wyposażony w pokrywy rewizyjne umożliwiające na bieżąco obserwację procesu flokulacji.</p> <p>* materiał wykonania: urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej AISI304.</p> <p>* jakość wykonawcza: urządzenie winno być wykonane zakładzie produkcyjnym posiadającym wdrożone najwyższe normy produkcyjne: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2.</p> <p><b>* przenośnik ślimakowy odwodnionego osadu:</b></p> <p>- wydajność: nie mniej niż 3 m<sup>3</sup>/h</p> <p>- długość: ok. 9500 mm</p> <p>- spirala wykonana ze stali nierdzewnej typu AISI 304</p> <p>- ślimak wałowy</p> <p>- wał ślimaka wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304</p> <p>- łożyskowana obustronnie;</p> <p>- lej zasypowy, wyrzut wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304</p> <p>- osłona przeciw zabrudzeniowa czopa biernego</p> <p>- osłona przeciwpylowa uszczelniająca wału</p> <p>- system zapobiegający zawieszaniu się osadu przy wyrzucie</p> <p>- napęd o mocy: 2,2 kW (przystosowany do współpracy z falownikiem)</p> <p>- koryto rynny U-kształtne</p> <p>- koryto wyłożone trudnoscieralną wykładziną z tworzywa sztucznego PE-HD</p> <p>- ocieplenie wełną mineralną, wełna mineralna okryta blachą z AISI304, część przenośnika</p>	<p>≤ 0,75 kW</p> <p>≤ 2* 0,55 1,1 kW</p> <p>≤ 2,2 kW</p>
--	--	---	--

		<p>znajdująca się poza budynkiem wykonana w wersji ogrzewanej (samoregulujący kabel grzewczy, wełna mineralna, płaszcz ochronny ze stali nierdzewnej)</p> <p>- komplet podpór wykonanych z AISI 304</p> <p>* jakość wykonawcza: urządzenie winno być wykonane zakładzie produkcyjnym posiadającym wdrożone najwyższe normy produkcyjne: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2</p> <p>* wielodyskowa prasa śrubowa oraz podajnik ślimakowy osadu winny pochodzić od jednego producenta. Konieczne jest szczelne dostosowanie wyrzutu odwodnionego osadu do leja zrzutowego podajnika. Połączenie leja zrzutowego oraz wyrzutu odwodnionego osadu z prasy winno być wykonane w sposób umożliwiający weryfikację stopnia odwodnienia osadu, tj. winna zostać zamontowana kłapa rewizyjna wykonana również ze stali nierdzewnej AISI304</p>		
		<p>* <b>śrubowa pompa nadawcy osadu - pompa w zakresie dostawy prasy</b></p> <p>- wydajność pompy w zakresie pracy: <math>Q = 12,0 - 25 \text{ m}^3/\text{h}</math>, możliwość regulacji wydajności poprzez falownik,</p> <p>- pompa śrubowa - mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy,</p> <p>- przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe</p> <p>- stator uszczelniony w korpusie pompy poprzez docisk okładziny statora do gniazda korpusu, bez dodatkowych elementów uszczelniających, rotor wykonany z pełnego materiału, mechaniczne uszczelnienie wału,</p> <p>- zabezpieczenie przed suchobiegiem ustawione na stałą temperaturę wyłączenia <math>60^\circ\text{C}</math>, tuleja czujnika umieszczona w statorze pompy ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym (IP67).</p>	1	$\leq 5,0 \text{ kW}$
		<p>* <b>układ dynamicznego kondycjonowania osadu-</b> zwiększa przepustowość prasy, zmniejsza zużycia polielektrolitu, podwyższa osiągnięty efekt odwadniania, w okresach pogorszenia parametrów osadu umożliwi prawidłowe jego odwadnianie - <b>układ w zakresie dostawy prasy</b></p> <p>- wykonanie stal nierdzewna - AISI 304,</p> <p>- pojemność flokulatora dynamicznego nie mniej jak 100l,</p> <p>- mieszadło wykonanie stal nierdzewnej AISI 304.</p>	1	$\leq 0,37 \text{ kW}$

		<p><b>* pompa dozująca - w zakresie dostawy prasy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymagana możliwość regulacji wydajności,</li> <li>- maksymalna wydajność jednej pompy <math>Q = 40\text{l/h}</math>,</li> <li>- maksymalne ciśnienie pracy do 4 bar,</li> <li>- zakres nastaw 1:1000,</li> <li>- objętość skoku membrany: 3,1ml,</li> <li>- maks. częstotliwość: 180 suwów/min,</li> <li>- klasa ochrony IP 65,</li> <li>- panel sterowania wyposażony w graficzny, czterokolorowy wyświetlacz LCD, z możliwością montażu w trzech pozycjach względem korpusu pompy</li> <li>- funkcja antykawitacji, samoodpowietrzania głowicy,</li> <li>- wewnętrzna regulacja prędkości skoku i częstotliwości,</li> <li>- zintegrowana z pompą płyta montażowa z mechanizmem zaczepowo-zatraskowym, umożliwiającą montaż pompy do powierzchni pionowej lub poziomej,</li> </ul>	2	$\leq 2 \cdot 0,025$ 0,05 kW
		<p><b>* automatyczna stacja dozowania polimeru - w zakresie dostawy prasy</b></p> <p>Stacja pracuje w trybie automatycznym, powodując ciągły cykl pracy przygotowania i dojrzewania roztworu - przepływowa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność stacji nie mniejsza jak <math>3\text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- z możliwością roztwarzania polimeru od 0,1 do 0,5 % stężenia, stacja ma mieć możliwość pracy na proszku, emulsji oraz emulsji i proszku.</li> </ul> <p><b>Wyposażenie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 sztuki mieszadeł wykonanych ze stali nierdzewnej</li> <li>- 2 sztuki napędu z silnikiem nie mniejszym niż 1,1 kW</li> <li>- 1 sztuka napędu z silnikiem nie mniejszym niż 0,37 kW</li> <li>- 1 silnik podajnika proszku o mocy nie większej niż <math>0,55\text{ kW} \pm 20\%</math>, regulowany za pomocą falownika,</li> <li>- zasobnik proszku (dwupłaszczowy) pojemności 50 l wykonany ze stali AISI 304, ogrzewany kablem grzewczym samopoziomującym, wypełnienie pianką izolacyjną</li> <li>- sonda poziomu w komorze magazynowej, czujnik poziomu w trzeciej komorze, automatyczne uzupełnianie poziomu polimeru do uzyskania maksymalnego poziomu w trzeciej komorze</li> <li>- układ mieszający polimer z wodą wykonanie Teflon lub równoważne (odporne na temperaturę, nie zmienia kształtu)</li> <li>- reduktor ciśnienia, zawór elektromagnetyczny wykonanie stal nie gorsza niż AISI 304, wodomierz impulsowy, rotametr.</li> <li>- jakość wykonawcza: urządzenie winno być wykonane zakładzie produkcyjnym posiadającym wdrożone najwyższe normy produkcyjne: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2.</li> <li>- pompa dawkowania polielektrolitu (emulsji): <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność <math>50\text{l/h}</math></li> <li>- ciśnienie tłoczenia 1-2 bar</li> </ul> </li> </ul>	1	$\leq 3,5\text{ kW}$

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- moc napędu - 0,37kW</li> <li>- IP67</li> </ul>	1	≤ 3,5 kW
		<p><b>*śrubowa pompa roztworu polielektrolitu - w zakresie dostawy prasy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność pompy regulowana falownikiem w zakresie pracy: od 800l/h do 4000l/h,</li> <li>- pompa śrubowa - mimośrodowa, ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy,</li> <li>- przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe,</li> <li>- stator uszczelniony w korpusie pompy poprzez docisk okładziny statora do gniazda korpusu, bez dodatkowych elementów uszczelniających, rotor wykonany z pełnego materiału</li> <li>- mechaniczne uszczelnienie wału.</li> <li>- zabezpieczenie przed suchobiegiem ustawione na stałą bezpieczną temperaturę wyłączenia, napięcie 24V DC, tuleja czujnika umieszczona w statorze pompy ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym (IP67).</li> </ul>	1	≤ 0,75 kW
		<p><b>*przepływomierz elektromagnetyczny polielektrolitu- w zakresie dostawy prasy</b></p> <p>DN40mm do zabudowy międzykołnierzowej, do kontaktu z cieczami agresywnymi</p>	1	
		<p><b>*przepływomierz elektromagnetyczny nadawy osadu- w zakresie dostawy prasy</b></p> <p>DN80mm do zabudowy międzykołnierzowej, do kontaktu z cieczami osadotwórczymi</p>	1	
		<p><b>*paleto pojemnik - w zakresie dostawy prasy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pojemność V=1000l,</li> <li>- paleta - tworzywo sztuczne,</li> <li>- materiał: pojemnik wewnętrzny - formowany wydmuchowo HD-PE, rama - spawana rama z rur stalowych, ocynkowana.</li> </ul>	2	
		<p><b>*szafa sterownicza - w zakresie dostawy prasy</b></p> <p>Urządzenia zostaną podłączone do zaprojektowanej szafy sterowniczej. Oprogramowanie umożliwi podgląd pracy urządzeń oraz ich ewentualnej awarii w trybie online na urządzeniach takich jak: komputer, telefon lub tablet. Status urządzeń podłączonych do systemu operacyjnego jest na bieżąco monitorowany przez zespół urządzeń diagnostycznych, a dane o jego aktualnym stanie archiwizowane u producenta. W przypadku wystąpienia awarii, w przeciągu dwóch minut od jej wystąpienia, system wyśle wiadomości email, na wskazane przez zamawiającego adresy, zawierające następujące dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kod awarii,</li> <li>• miejsce wystąpienia awarii,</li> <li>• prawdopodobną przyczynę wystąpienia awarii,</li> </ul>	1	



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• zalecane czynności serwisowe.</li> </ul> <p>Zgłoszenie awarii następuje równocześnie do autoryzowanego serwisu producenta.</p> <p>- Obsługa instalacji odwadniania osadów odbywa się za pośrednictwem 7" dotykowego panelu operatorskiego.</p>		
2.	<p>OBIEKT NR 23</p> <p>Kontenerowa stacja zlewna ścieków dowożonych</p>	1	<p><b>*stacja zlewna - kompletna dostawa jednego producenta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepustowość do 100m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- pobór wody dla układu płuczącego 20l/cykl,</li> <li>- doprowadzenie wody PE DN32mm,</li> <li>- szafa sterująca, materiał poliester, stopień ochrony IP 65,</li> <li>- przepływomierz elektromagnetyczny DN 125, kołnierze i obudowa czujnika wykonane ze stali AISI 304</li> <li>- czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców z zastosowaniem kart identyfikacyjnych</li> <li>- karty identyfikacyjne dla dostawców (standardowo 10 szt.)</li> <li>- drukarka termiczna z obcinaczem papieru</li> <li>- klawiatura przemysłowa „wandalo-odporna” , wykonanie - stal nierdzewna</li> <li>- program wspomagający pracę stacji w zakresie danych dostawców, producentów, dostaw oraz raportowania i konfiguracji.</li> <li>- ciąg pomiarowy ze stali AISI 304 Ø 125mm składający się z: zasuwy nożowej (materiał – stal AISI 304) z napędem pneumatycznym, rury doprowadzającej ze złączem strażackim 110mm, oraz rury odprowadzająca ścieki.</li> <li>- moduł pomiarowy z filtrem części stałych oraz automatycznym płukaniem wyposażony w: pomiar pH, pomiar temperatury, indukcyjny pomiar przewodności,</li> <li>- sito z prasą do skratek (standardowa perforacja 20 mm) wraz z zasilaczem hydraulicznym, motoreduktorem i układem sterowania</li> <li>- kubel na skratki (na kółkach), podjazd umożliwiający swobodny wyjazd kubła z kontenera</li> <li>- sprężarka olejowa</li> <li>- kontener izolowany termicznie o wymiarach 2,0×3,3×2,34 m ; wykonanie: ściany z płyt warstwowych typu „Sandwich” (poszycie zewnętrzne stal AISI 304, pianka PUR, laminowana płyta MDF), podłoga pokryta blachą aluminiową ryflowaną, ogrzewanie elektryczne z regulowaną temperaturą i wentylacją wymuszoną.</li> </ul>	1	<p>≤ 7,50 kW</p> <p>(maksymalny chwilowy pobór mocy)</p>
3.	<p>OBIEKT NR 24</p> <p>Zbiornik wyrównawczy</p>	1	<p><b>* pompa zatapialna</b></p> <p>Pompa wirowa odśrodkowa, zatapialna do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczana po prowadnicach w wykonaniu AISI 304</p> <p>Q=5dm<sup>3</sup>/s, Hp=5,70m, medium: ścieki i osady do 6% SMO,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mocowanie ze stali nierdzewnej i prowadnicą nierdzewną stal AISI 304,</li> <li>- wykonanie żeliwne, utwardzone,</li> </ul>	1	<p>≤ 2,7 kW</p>

[illegible]

			obrotową, wciągarkę linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa z linką, - wykonanie stal AISI 304 * kompensator DN100mm * zawór zwrotny kulowy DN100mm, konstrukcja samoczyszcząca się, * zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN100 z przedłużeniem trzpienia w obudowie, kolumnką i napędem ręcznym (kółko) * przepływomierz elektromagnetyczny DN150mm, długość zabudowy L=300mm, * zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN150 z przedłużeniem trzpienia w obudowie, kolumnką i napędem ręcznym (kółko) * zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN200 z przedłużeniem trzpienia w obudowie, kolumnką i napędem elektrycznym * zasuwa nożowa do montażu na ścianie DN200 z przedłużeniem trzpienia w obudowie, napęd ręczny	2 2 2 1 2 2 1	
5.	OBIEKT NR 26 Zagęszczacz - fermenter osadu wstępnego	1	<b>Zagęszczacz grawitacyjny ze zgarniaczem dennym, pomostem stalowym - <math>D_{\text{zbiornika}}=8,0\text{m}</math> <math>H=6,30\text{m}</math>, z układem odpływowym - kompletna dostawa jednego producenta</b> <b>* Mieszadło prętowe z pomostem stalowym, podzespoły:</b> - pomost obsługowy pełny o szerokości $B=1,2\text{m}$ i długości $L\sim 8,6\text{m}$ (konstrukcja pomostu ramowa spawana z belek nośnych wykonanych z ceowników zimnogiętych i wzmocnień kratownicowych) z przykryciem z antypoślizgowej kraty tworzywowej - wykonanie stal AISI 316L - barierka ochronna na pomoście o wysokości $H=1,1\text{m}$ , + drabinka wejściowa na pomost + wspornik pod skrzynkę zasilająco-sterowniczą - wykonanie stal AISI 316L, - centralny zespół napędowy (łożysko wielkogabarytowe wieńcowe + napędy IP66), - rama obrotowa - wykonanie stal AISI 316L, - rama zagęszczająca osad - 2 kpl. Rozstaw prętów 250mm - wykonanie stal AISI 316L, - zespół zgarniania osadu dennego (segmentowy) -zgrzebla podwieszone pod ramą z listwą o wysokości $H=320\text{mm}$ (2 kpl.) - wykonanie stal AISI 316L z listwą zakończoną gumą kwasoodporną KO, - zespół zgarniania części pływających (flotatu) - listwa $H=250\text{mm}$ z kieszenią zbiorczą - wykonanie stal AISI 316L z listwą zakończoną gumą kwasoodporną KO, - lej zrzutowy części pływających o pojemności min 130l, regulacja 30mm, o konstrukcji zatopionej, z króćcem odpływowym DN200 (fi206) o długości $L\sim 300\text{mm}$ zakończonym kołnierzem owierconym wg PN6 - wykonanie stal AISI 316, - deflektor centralny $D\times H=1500\times 1500\text{mm}$ . płaszcz rozpływowy $1700\times 400\text{mm}$ - wykonanie stal AISI 316, - układ dopływu ścieków - rura dopływowa DN150mm stal AISI 316L z przyłączem	1	$\leq 0,25\text{ kW}$

			<p>kołnierзовym PN6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- szafka zasilająco-sterownicza z tworzywa, z drzwiami pełnymi o IP65 + instalacja elektryczna w obrębie pomostu,</li> </ul> <p>UWAGA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pomost stalowy wyposażony w półkę stalową o wymiarach min. 150 mm - niezbędną do oparcia przekrycia dachowego.</li> <li>- nie dopuszcza się podwieszenia elementów mieszadła bezpośrednio na wale motoreduktora, zespół napędowy musi być wykonany w sposób uniemożliwiający bezpośrednie oddziaływanie oparów z zagęszczacza na elementy zespołu.</li> </ul> <p><b>* układ odpływu ścieków, wykonanie stal AISI 316L:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- koryta odpływowe, radialne z jednostronnym regulowanym przelewem pilastym</li> <li>- koryto BxH=350x430mm z blachy o gr. #3mm oddalone od ściany osadnika o 200mm z króćcem odpływowym DN200 (fi206) o długości L=200mm,</li> <li>- obustronny przelew pilasty o wysokości Hp=220mm o dł. Lp~45,53m z blachy o gr. #2mm,</li> <li>- deflektor (deska szumowa) o wysokości Hd=350mm o dł. Ld~20,41m z blachy o gr. #2mm - do zatrzymania cz. pływających w odległości 200mm przed przelewem pilastym.</li> </ul> <p><b>* zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN150 z napędem elektrycznym</b></p> <p><b>* zasuwa kołnierzowa DN150mm, przeznaczona do zabudowy w ziemi, z napędem ręcznym + przedłużenie trzpienia w obudowie teleskopowej + kolumnienka</b></p> <p><b>*pokrycie dachowe z laminatu poliestrowo szklanego</b> dla zagęszczaczy grawitacyjnych o średnicy wew. Ø 8,0m</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy KP -korytkowo prostokątne,</li> <li>- elementy PP- elementy płaskie,</li> <li>- elementy łączone nakładkowo, skręcane śrubami ze stali nierdzewnej, na połączeniach uszczelki chemoodporne</li> <li>- wyposażenie - króćce odpowietrzające 6x DN50mm, właz rewizyjny, rynny, okapniki</li> </ul> <p>UWAGA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodatkowo przekrycie wyposażyc w kominki nawiewne,</li> </ul> <p><b>*instalacja odbioru powietrza</b> - w celu umożliwienia regulacji wyposażyc w przepustnice 2x DN100mm, zawory kulowe DN50mm do odwodnienia.</p>	1	
				1	
				1	
				1	
				1	
6.	OBIEKT NR 27 Przepompownia LKT z komorą zasuw	1	<p><b>* pompa zatapialna</b></p> <p>Pompa wirowa odśrodkowa, zatapialna do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym opuszczana po prowadnicach rurowych. Q=8dm<sup>3</sup>/s, Hp=5,00m, medium: ciecze nadosadowe z fermentera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mocowanie ze stali nierdzewnej i prowadnicą nierdzewną stal AISI 304,</li> <li>- wykonanie żeliwne,</li> </ul>	2	<p>≤ 2* 2,0</p> <p>4,0 kW</p>

			- wirnik dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, - wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa wysokochromowego, z min. 25% chromu, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60 HRC, - silnik indukcyjny asynchroniczny pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, o klasie izolacji nie gorszej niż F (155 st. C), przystosowany do współpracy z przełącznikiem częstotliwości. <b>* żuraw obrotowy</b> - wysięg 120cm, udźwig 100 kg. - konstrukcja stalowa wyposażona w ramię, głowicę obrotową, wciągarkę linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa z linką, - wykonanie stal AISI 304 <b>* kompensator DN100mm</b> <b>* zawór zwrotny kulowy DN100mm, konstrukcja samoczyszcząca się,</b> <b>* zasuw nożowa międzykołnierzowa DN100 z przedłużeniem trzpienia w obudowie, kolumnką i napędem ręcznym (kółko)</b>	1     2 2 2	
7.	OBIEKT NR 28 Neutralizator gazów kwaśnych	1	<b>* Urządzenie do neutralizacji odorów</b> - przepływ nominalny powietrza przez filtr min 500 m <sup>3</sup> /h. - zbiornik biofiltra wykonany z laminatu poliestrowo-szklanego odpornego na promieniowanie UV w kolorze RAL 6003, wymiary: 2,0x2,6m, h=2,0m, - wypełnienie złoża biologicznego stanowi odpowiednio spreparowany nośnik mineralny na bazie skały porowej pochodzenia wulkanicznego. - parametry fizyczne wypełnienia złoża biologicznego: zawartość ziaren z frakcji 8-16 mm >80% (wg PN-EN ISO/TS 17892-4:2004) wilgotność naturalna >40% (wg PN-EN ISO/TS 17892-1:2004) porowość >45% gęstość nasypowa (przy wilgotności naturalnej)<0,7 kg/dm <sup>3</sup> - złożo biologiczne umieszczone w wydzielonej części kontenera, - powierzchnia złoża >3,2 m <sup>2</sup> , wysokość złoża 1,5 m - hydrauliczne obciążenie powierzchniowe złoża <160 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h - wymagana masa >125 kg, - parametry prowadzonego procesu oczyszczania powietrza kontrolowane i sterowane automatycznie, <b>Wewnątrz kontenera technologicznego znajdują się następujące urządzenia i podzespoły:</b> - średniczeniowy wentylator promieniotwórczy o napędzie bezpośrednim, obudowa, wirnik, tarcza silnika i wlot wykonane ze wzmacnianego promieniami UV polipropylenu. wirnik z łopatkami pochylonymi do przodu, wyważony dynamicznie wg ISO 1940. Wentylator wykonany zgodnie z normami AMCA 210-85 i ISO 580. Silnik	1	≤ 2,0 kW

			<p>elektryczny: Klasa izolacji - F. Stopień ochrony - IP55, przy przepływie nominalnym minimalne wytwarzane ciśnienie 1350 Pa,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- system zamgławiania składający się z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego elektrozaworu oraz układu dysz zamgławiających wykonanych z PE,</li> <li>- system dozowania pożywek i zasilania złoza roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym,</li> <li>- szafa kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera,</li> </ul> <p><u>Wymagane funkcje systemu sterowania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania</li> <li>- funkcja ochrony złoza przed zamrożeniem</li> <li>- wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń</li> <li>- przetwornica częstotliwości wentylatora</li> <li>- sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych</li> </ul> <p><u>Urządzenia pomocnicze:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grzejnik elektryczny o mocy 200W komory wentylatora</li> <li>- system zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układu zraszania oraz odprowadzenia skroplin</li> <li>- przepływomierz na wodociągu</li> <li>- czujnik temperatury złoza biologicznego, oraz czujnik temperatury złoza węglowego</li> <li>- czujnik ciśnienia</li> <li>- spust odcieków z gwintem GW 1 1/4"</li> </ul>		
8.	OBIEKT KP - 1 Komora pomiarowa	1	<p>* zasuwa klinowa kołnierзова DN 200mm, przeznaczona do zabudowy w ziemi, z napędem ręcznym, z przedłużeniem trzpienia w obudowie teleskopowej + kolumnienka, montaż na fundamencie betonowym</p> <p>*przepływomierz elektromagnetyczny przeznaczony do kontaktu z cieczami osadotwórczymi DN125mm, kołnierзовy</p> <p>*proj. króciec dla sondy pomiarowej PG z zaworem bezpieczeństwa wg AKPiA</p>	2  1  1	
9.	OBIEKT KP - 2 Komora pomiarowa	1	<p>*zasuwa nożowa międzykołnierзова DN 150mm, z napędem ręcznym, z przedłużeniem trzpienia w obudowie + kolumnienka, montaż na fundamencie betonowym,</p> <p>*zasuwa nożowa międzykołnierзова DN 150mm, z napędem elektrycznym, z przedłużeniem trzpienia w obudowie + kolumnienka, montaż na fundamencie betonowym,</p> <p>*przepływomierz elektromagnetyczny przeznaczony do kontaktu z cieczami osadotwórczymi DN100mm, kołnierзовy</p> <p>* zasuwa klinowa kołnierзова DN 150mm, długość zabudowy „krótka”, z napędem elektrycznym, z</p>	1  1  1  2	

			przedłużeniem trzpienia w obudowie + kolumnienka, montaż na fundamencie betonowym, *proj. króciec dla sondy pomiarowej PG z zaworem bezpieczeństwa wg AKPiA	1	
				Σ	Ns ≤45,34 kW

Oferowane urządzenia nie mogą stanowić rozwiązania prototypowego i powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej.

Dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, który zapewni najbardziej optymalny proces mieszania. Wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.

Punkt pracy pomp powinien być zgodny z założeniami i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi.

Wszystkie pompy i mieszadła przystosowane do współpracy z przetwornikiem częstotliwości.

Powyższe zapotrzebowanie mocy energetycznej oznacza moc znamionową w punkcie pracy dla pomp oraz moc nominalną dla mieszadeł.

Wszystkie elementy stalowe należy wykonać ze stali nie gorszej niż AISI 304.

Wszystkie urządzenia technologiczne dostarczane z własnymi skrzynkami muszą być wyposażone w sterowniki z modułami komunikacyjnymi po sieci profibus DP.

Wszystkie zasuwy i zastawki elektryczne zamknij/ otwórz oraz regulacyjne muszą być wyposażone w kompletne układy sterowania zamontowane na korpusie urządzenia a komunikacja odbywać się będzie po protokole profibus DP.

Urządzenia pomiarowe wyposażone w przetworniki pomiarowe z komunikacją po protokole profibus DP.

Urządzenia sterowane własnymi systemami:

- prasa ob.15,
- automatyczna stacja dozowania polimeru ob. 15,
- stacja zlewna ob. 23,
- neutralizator gazów kwaśnych ob. 28.

Dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, który zapewni najbardziej optymalny proces mieszania. Wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.

Część technologiczną i AKPiA projektu należy rozpatrywać łącznie w celu wyeliminowania podwójnej ilości urządzeń kontrolno-pomiarowych.

### Sieci technologiczne

- |      |   |          |
|------|---|----------|
| -2-  | Ø110mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,  | L=119,3m |
|      | Ø90mm, rury ciśnieniowe PE 10, PN 10, SDR 17, | L=3,0m   |
| -9-  | Ø160mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,  | L=95,1m  |
|      | Ø110mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,  | L=12,4m  |
|      | Ø200mm rury kanalizacyjne gładkie PVC-U SN 8, | L=5,7m   |
|      | Ø219,1x3,0mm stal AISI 304                    | L=1,5m   |
| -18- | Ø200mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,  | L=32,9m  |
| -20- | Ø200mm rury kanalizacyjne gładkie PVC-U SN 8, | L=5,0m   |

-23-	Ø110mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,	L=130,9m
	Ø90mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,	L=8,3m
-24-	Ø160mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,	L=27,3m
-w-	Ø32mm rury ciśnieniowe wodociągowe PE 80 PN 10 SDR 13,6,	L=22,1m

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 ciśnieniowych jest:

- komora zasuw przy projektowanym zbiorniku wyrównawczym ob. nr 24,
- komora zasuw przy przepompowni LKT ob. nr 27,
- komory pomiarowe KP-1 i KP-2,
- armatura odcinająca.

Rysunki szczegółowe zawarte w części technologicznej.

#### **Materiały**

Studzienki kanalizacyjne- prefabrykowane

#### **Stateczność i wytrzymałość**

Studzienki kanalizacyjne winny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenie dynamiczne. Posadowienie studzienek z tworzyw sztucznych należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu.

#### **Ściany komór roboczych**

Ściany komór roboczych winny być wewnątrz gładkie. Złącza elementów studzienek z tworzyw sztucznych łączone mogą być za pomocą uszczelek elastomerowych lub gumowych.

#### **Przejście kanału przez ścianę studzienki.**

Przejście kanału przez ścianę studzienki winno być na tyle elastyczne, aby była możliwa nierównomierność osiadania studzienki i kanału. Przejście musi być szczelne w stopni uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

#### **Próba szczelności**

Próba szczelności kanalizacji wykonać na eksfiltrację zgodnie z PN-92/B-10735. Czas próby po ustabilizowaniu zwierciadła wody powinien wynosić min. 8h.

### **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 Inwestora.



#### **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 przebudowy jest dostosowanie układu technologicznego oczyszczalni do przejęcia zwiększonej ilości ścieków komunalnych oraz zapewnienie wymaganego obecnymi przepisami stopnia oczyszczania.

##### **5.2. ROBOTY MONTAŻOWE**

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

Urządzenia powinny być montowane bezpośrednio po dostawie na miejscu dla nich przeznaczonym. Urządzenia należy montować na fundamentach (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, instalacje, 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 na budowie i obiekcie.

###### **Montaż pomp**

Montaż i demontaż przebiegać będzie przy użyciu wózka widłowego lub za pomocą żurawia samochodowego.

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 poziomowskazy analogowe.
- 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:**

- wyjąć bezpieczniki lub wyłączyć zasilanie elektryczne,
- sprawdzić poziom oleju w komorze olejowej
- sprawdzić czy wirnik obraca się swobodnie,
- sprawdzić czy jednostka kontrolna działa poprawnie,
- otworzyć zawory odcinające.

### **Montaż mieszadeł zatapialnych**

Montaż i demontaż przebiegać będzie przy żurawia słupowego obrotowego, ewentualnie żurawia samochodowego.

Mieszadła zamontować przy pustym zbiorniku:

- zaznaczyć i wywiercić otwory w dnie,
- elementy mocujące prowadnice przymocować śrubami rozprężnymi, rozporowymi do dna i ściany bocznej zbiornika,
- zamontować rury prowadzące i ustawić w pionie,
- podłączyć kabel zasilający silnik i przewód sterujący.

### **5.2.2. Montaż armatury w obiektach**

#### **Zasuwy**

- Wszystkie zasuwę przed montażem sprawdzić pod względem szczelności i funkcji działania.
- Dławice zasuw są „odprężone”. Po zamontowaniu zasuw w instalacji należy w trakcie prób szczelności rurociągu doszczelnić dławicę,
- Montaż zasuw 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. Śruby mocujące dokręcać „na krzyż”.
- Naprężenia w rurociągu nie mogą działać „rozrywająco” na zamontowaną w nim zasuwę.
- Zasuwy są wyposażone w smarownicę łożysk. Części ruchome zasuw należy systematycznie smarować smarem stałym.

#### **Przepływomierz elektromagnetyczny**

- Zainstalować czujnik o średnicy równej średnicy rurociągu,
- 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.

### **5.3. Roboty przygotowawcze dla instalacji wodociągowej.**

#### Roboty przygotowawcze dla instalacji wodociągowej:

- wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynku,
- lokalizacja przyborów i urządzeń,
- wykonanie przekuć przez przegrody,
- wytyczenie trasy przyłącza wodociągowego.

#### **5.3.1. Roboty montażowe instalacji wodociągowej**

Odległość między przewodami wodociągowymi a elektrycznymi powinna wynosić co najmniej 50 cm (w miejscach krzyżowania się przewodów - 5 cm).

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, w odstępach nie większych niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla średnicy rurociągu i dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja uchwytów powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Przewody układać w bruzdach ściennych, lub w stropie podwieszonym. Część przewodów prowadzona w miejscach niedostępnych dla osób postronnych mocować na tynku, stosując uchwyty montażowe.

Rurociągi prowadzone w ścianach powinny być układane w kierunkach prostopadłych lub równoległych do krawędzi przegród. Trasa przewodów powinna być zinwentaryzowana w dokumentacji powykonawczej, aby były łatwe do zlokalizowania. Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punktu czerpalne.

Wskazane w dokumentacji rurociągi należy izolować odpowiednimi otulinami.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

Roboty montażowe instalacji wodociągowej obejmują przede wszystkim:

- montaż rur,
- próby szczelności instalacji wodociągowej,
- płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych,
- uszczelnienie p.poż. przejść przez przegrody budowlane,
- montaż izolacji na przewodach.

Materiały zastosowane do budowy instalacji powinny być zabezpieczone przed działaniem korozji.

#### **5.4. Próba szczelności instalacji**

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

- napełnienie instalacji wodą, podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15minut,
- 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 Inspektora Nadzoru 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 błądzącymi,
- 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**

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 Inspektora Nadzoru.

### **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 niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru 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 Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą 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 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 Inspektora Nadzoru na piśmie. Próbne ciśnienia, jeżeli Inspektor Nadzoru nie zaleci inaczej, powinny wynosić: większa z wartości 1,5 x 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 nie możliwe, Wykonawca dostarczy i zamontuje nowe połączenia na własny koszt. W przypadku pojawienia się wycieków przez ściankę rury należy rurę zdemonstrować 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 Inspektora Nadzoru. 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 Inspektora Nadzoru. Woda używana do prowadzenia prób powinna być uzyskiwana z zatwierdzonego źródła. Woda wydrenowana z rurociągów powinna być odprowadzana w sposób niewpływający na prowadzone roboty albo na stabilność pobliskich konstrukcji.

#### **Rurociągi ciśnieniowe z rur termoplastycznych**

Próby rurociągów ciśnieniowych z rur termoplastycznych (PVC) powinny być wykonywane jak wyszczególniane powyżej wraz z procedurą przedstawioną poniżej, uwzględniającą „pełzanie” materiału.

Procedura jest następująca:

- a) kiedy rurociąg jest napełniony i powietrze usunięte system powinien ustabilizować się przed przystąpieniem do próby;
- b) należy przyłożyć ciśnienie i stopniowo je zwiększać oraz rejestrować czas tj. od początku próby do osiągnięcia ciśnienia próbnego.
- c) należy odczytywać i rejestrować spadki ciśnienia w odstępach minutowych,
- d) pierwszy odczyt  $P_1$  powinien zostać dokonany przy czasie zaniku  $T_1$  równym i większym niż  $t_L$
- e) drugi odczyt  $P_2$  powinien zostać dokonany przy czasie zaniku  $t_2$  równym i większym niż  $5 \cdot t_L$
- f) obliczenia:  $N_i = (\log_e P_i - \log_e P_2) / (\log_e t_2 - \log_e t_1)$  które powinno być pomiędzy 0,04 i 0,12. Jeżeli  $N_i$  jest większy niż 0,25, oznacza to, że wykazywany wyciek jest nie do przyjęcia,
- g) trzeci odczyt  $P_3$  powinien zostać dokonany przy czasie zaniku  $t_3$  równym i większym niż  $15 \times t_L$  h).

Obliczenia:  $N2 = (\log_e P2 - \log_e P3) / (\log_e t3 - \log_e t2)$

Jeżeli  $N2$  jest większy niż 0,25 oznacza to, że wykazywany wyciek jest nie do przyjęcia. Jeżeli stosunku  $Ni / N2$  jest mniejszy niż 0,8 oznacza to, że wykazywany wyciek jest nie do przyjęcia.

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

Podczas kontroli przy odbiorze należy sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową zgodność montażu z Dokumentacją TechnicznoRuchową (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**

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 zatrudnieni fachowcy ze służb Inwestora, Użytkownika oraz przedsiębiorstw specjalistycznych- w szczególności tych, które nie tworzą własnych grup rozruchowych, a ich udział jest w rozruchu niezbędny. 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 niepodlegające rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne (siła, światło) stacja transformatorowa
- linie napowietrzania WN i NN
- urządzenia i instalacje teletechniczne
- sieci wodno - kanalizacyjne wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych
- nietechnologicznych
- 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 Inwestorowi (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.

### **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 rozpoczęcia 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; 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 protokółów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokółówz 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. poz.
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 - polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności -zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnym przejazdów na biegu luzem itp.
- II faza - rozruch hydrauliczny (techniczny) polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą
- III faza - rozruch technologiczny (kompleksowy) pod obciążeniem ściekami

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

Warunki te powinny być uzgodnione w zakresie prowadzenia prac rozruchowych pomiędzy Inwestorem, 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

#### **Harmonogram rozruchu**

##### **Czasokres trwania rozruchu.**

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

Długość cyklu rozruchu mechanicznego - 2 tygodnie

Rozruch hydrauliczny - 2 tygodnie

Rozruch technologiczny - 4 miesiące

Całkowity czasokres trwania rozruchu przyjęto 5 miesięcy.

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 prac rozruchowych jest zakończenie prób montażowych maszyn i urządzeń oraz sprawdzenie i wstępna regulacja aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki.

#### **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.)
- 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 Inwestorem. 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.**

Rozruch indywidualny następuje po zakończeniu prób montażowych i spełnieniu warunków podanych w projekcie rozruchu.

W celu umożliwienia wykonania pełnego zakresu prac rozruchowych i zrealizowania programu, rozruch indywidualny może być prowadzony równolegle z procesami montażowymi. Taki sposób działalności wymaga szczegółowej koordynacji prac przedsiębiorstw montażowych i przedsiębiorstw specjalistycznych zespołów rozruchowych przez Kierownictwo Rozruchu. Usterki wynikające z protokołów odbioru robót budowlano - montażowych oraz wynikłych w trakcie prowadzenia prób rozruchu indywidualnego powinny być usunięte przez przedsiębiorstwo w ramach generalnego wykonawstwa przed przystąpieniem do prób rozruchu technologicznego. Terminy dostaw paliw, wody, czynników i mediów energetycznych powinny być ustalone przez Kierownictwo Rozruchu z Inwestorem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieci zewnętrzne. Oznaczenia graficzne
- PN-74/B-10733 Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 752: 2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
- PN-M-74081; 1988 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-86/H-74374 Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
- PN-83/M-74024 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-EN 1515-1:2002 Kołnierze i ich połączenia -- Śruby i nakrętki -- Część 1: Dobór śrub i nakrętek
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 124-1:2015-07Zwieńczenia wpustów i studzienek wjazdowych 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 wjazdowych wykonane z żeliwa
  - Część 3: Zwieńczenia wpustów i studzienek wjazdowych wykonane ze stali i stopów aluminium
  - Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek wjazdowych wykonane z betonu zbrojonego stalą
  - Część 5: Zwieńczenia wpustów i studzienek wjazdowych wykonane z materiałów kompozytowych
  - Część 6: Zwieńczenia wpustów i studzienek wjazdowych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
- PN-EN 13101:2005Stopnie do studzienek wjazdowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
  - BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-EN 998:2012 Wymagania dotyczące zapraw do murów
- PN-EN 1008:2004Woda 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/ Az1:2004Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-B-24625:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na gorąco.
- PN-EN 10219-2:2007Kształtowniki 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-70/H-97052 (zastąpiona częściowo przez PN-ISO-8501:1996 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali i żeliwa do malowania.
- 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-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków
  - Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
  - Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.
  - Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.
  - Część 4: Pompownie ścieków -- Projektowanie układu i obliczenia.

- Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
- 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-01270.07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.
- 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. Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PKN-CEN/TS 1401-2:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastyfikowanypoli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- PN-EN 1917; 2004 Studzienki włączowe i nie włączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN - EN 771-1+A1:2015-10 Wymagania dotyczące elementów murowych -  
- Część 1: Elementy murowe ceramiczne
- PN-81/B-03020; Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie