



Envirotech – sp. z o.o., ul. Jana Kochanowskiego 7, 60-845 Poznań

tel. 61 657 02 70, fax. 61 657 02 71

e-mail: office@envirotech.com.pl, www.envirotech.com.pl

ZLECENIODAWCA:

Zakład Gospodarki Komunalnej w Lwówku sp. z o.o.

ul. Powstańców Wlkp. 40, 64-310 Lwówek

OBIEKT:

Komunalna oczyszczalnia ścieków w miejscowości Konin, gmina Lwówek

dz. ewid. nr 406/1, obręb Konin

TEMAT PROJEKTU:

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Koninie gm. Lwówek

OPRACOWANIE:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH-
STS-01 WYMAGANIA W ZAKRESIE BRANŻ TECHNOLOGICZNEJ I SANITARNEJ**

ZESPÓŁ AUTORSKI:

IMIĘ I NAZWISKO:

NUMER UPRAWNIEŃ:

PODPIS:

Projektant
mgr inż. Piotr Ratajczak

upr. bud. WKP/0404/PWOS/17

SPIS TREŚCI

1. Część ogólna	4
1.1 Przedmiot i zakres robót budowlanych	4
1.2 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót budowlanych	5
1.3 Określenia podstawowe	5
1.4 Odpowiedzialność Wykonawcy robót	5
2. Materiały, wymagania i standardy	5
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń	6
2.2.1 Obiekt nr 4 – reaktor biologiczny PS I	6
Charakterystyka urządzeń obiektu nr 4	7
2.2.3 Obiekt nr 5 – reaktor biologiczny PS II	13
2.2.4 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 5	15
2.2.5 Obiekt nr 7 – stacja dmuchaw	15
2.2.6 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 7	15
2.2.7 Obiekt nr 8 – stacja odwadniania i higienizacji osadów	16
2.2.8 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 8	17
2.2.9 Obiekt nr 15 – przepompownia wewnętrzna ścieków	18
2.2.10 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 15	19
2.2.11 Obiekt nr 16 – pompownia ścieków	20
2.2.12 Charakterystyka urządzeń z obiektu nr 16	21
2.2.13 Obiekt nr 17 – pompownia ścieków z reaktora PS I	21
2.2.14 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 17	21
2.2.15 Obiekt nr 18 – Osadniki wtórne	21
2.2.16 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 18	22
2.2.17 Obiekt nr 19 – Przepompownia osadu	23
2.2.18 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 19	25
2.2.19 Obiekt nr 20 – Przepompownia osadu	26
2.2.20 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 20	28

3. Szczegółowe zasady wykonania robót	28
3.1 Montaż rurociągów.....	28
3.2. Montaż armatury	32
3.3. Montaż urządzeń	33
4.4. Montaż pomp	33
4.5. Próby szczelności	34
4.5.1 Próba szczelności instalacji	34
4.5.2. Próba szczelności zbiorników	34
4.6. Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny	34
4.6.1. Rozruch mechaniczny	35
4.6.2. Rozruch hydrauliczny	36
4.6.3 Rozruch technologiczny.....	37

Ogólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych STS – 01 – Wymagania w zakresie branż technologicznej i sanitarnej

1. Część ogólna

1.1 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych związanych z zadaniem inwestycyjnym pn.: „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Koninie gm. Lwówek”.

Inwestor: Zakład Gospodarki Komunalnej w Lwówku Sp. z o.o.

ul. Powstańców Wlkp. 40 64-310 Lwówek

Zakres opracowania w branży technologicznej – przebudowa istniejących obiektów:

- montaż przepływomierza elektromagnetycznego ścieków na dopływie do reaktora biologicznego PS II,
- montaż zasuw regulacyjnych na rurociągach dopływowych do reaktorów biologicznych PS I i PS II, zasuwy z napędem elektrycznym,
- powiększenie pojemności reaktorów biologicznych przez likwidację zabudowanych w ich konstrukcji osadników wtórnych (w PS I i PS II), komory stabilizacji osadu (w PS II) oraz zagęszczacza grawitacyjnego (w PS I),
- demontaż istniejących dmuchaw powietrza w stacji dmuchaw oraz montaż w ich miejsce nowych dmuchaw na potrzeby napowietrzania ścieków w komorach nityfikacji reaktorów biologicznych PS I i PS II,
- wymiana urządzeń w istniejących reaktorach biologicznych PS I i PS II w zakresie pomp, mieszadeł, sond pomiarowych oraz instalacji napowietrzania ścieków wraz z dyfuzorami napowietrzającymi,
- doposażenie instalacji technologicznych w przepływomierze elektromagnetyczne ścieków i osadów ściekowych,
- wymiana rurociągów sprężonego powietrza do napowietrzania ścieków w obrębie reaktorów biologicznych,
- wymiana instalacji do odwadniania osadu wraz z montażem instalacji do higienizacji osadu wapnem.

Zakres opracowania branży technologicznej – rozbudowa oczyszczalni ścieków:

- budowa przepompowni wewnętrznej na terenie oczyszczalni,
- budowa przepompowni ścieków odpływających z reaktora biologicznego PS I,
- budowa komory rozdziału kierującą mieszaniną ścieków i osadu czynnego do dwóch osadników wtórnych,
- budowa dwóch radialnych osadników wtórnych średnicy 10,0m,
- budowa zbiornika komory stabilizacji tlenowej osadu (KTSO),
- montaż nowych dmuchaw powietrza na potrzeby napowietrzania osadu w komorze KTSO,
- budowa wiaty do magazynowania osadu zhygienizowanego,
- budowa budynku przepompowni osadu.

1.2 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

Kod CPV: 45232130-3 Rurociągi do odprowadzania wody burzowej

Kod CPV: 45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

Kod CPV: 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

Kod CPV: 45330000-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

1.3 Określenia podstawowe

Określenia i definicje w niniejszej ST są zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4 Odpowiedzialność Wykonawcy robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz Specyfikacją Techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych (ST).

2. Materiały, wymagania i standardy

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Dobre urządzenia oraz aparatura spełniają warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń zapewniają możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Urządzenia będą pochodzić

od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie: kompresory, uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wyciągniki są oryginalne tzn. wykonane przez producenta urządzeń tak by zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. System nadrzędny będzie łączył się z przetwornikami pomiarowymi komunikacją cyfrową Profinet (urządzenia 2-przewodowe po 4...20 mA). Nie dopuszcza się stosowania prototypów. Zakresy pomiarowe sond będą odpowiadać warunkom panującym w miejscu pomiarowym. Przetworniki pomiarowe do sond analitycznych ze względów bezpieczeństwa prowadzenia procesu będą posiadały maksymalnie 6 wejść na sondy cyfrowe oraz indywidualny wyświetlacz ciekłokrystaliczny, a także daszek przeciwsłoneczny.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

2.2.1 Obiekt nr 4 – reaktor biologiczny PS I

I.p.	Element	Ilość	Materiał
1.	Mieszadło zatapialne szybkoobrotowe ze śmigłem średnicy 200mm, n=1400obr./min., P2=1,25kW, 400V, 50Hz, IP68, wyposażenie: zestaw montażowy do prowadnicy, czujnik temperatury uzwojeń silnika, czujnik wilgoci, kabel zasilający	1kpl.	stal nierdz.
2.	Mieszadło zatapialne szybkoobrotowe ze śmigłem średnicy 200mm, n=920obr./min., P2=1,25kW, 400V, 50Hz, IP68, wyposażenie: zestaw montażowy do prowadnicy, czujnik temperatury uzwojeń silnika, czujnik wilgoci, kabel zasilający	1kpl.	stal nierdz.
3.	Przepustnica powietrza centryczna DN50 PN16 międzykołn. z dźwignią ręczną, dysk nierdzewny	15szt.	żel. guma, stal nierdz.
4.	Pompa zatapialna DN100, z wirnikiem o swobodnym przepływie typu Vortex średnicy 180mm, V=63m ³ /h, H=3,6m, n=1404 1/min, P2=1,67kW, 400V, 50Hz, na wyposażeniu w czujnik wilgoci, kabel zasilający, łańcuch	1kpl.	żel.
5.	sonda tlenu rozpuszczonego wraz z armaturą mocującą	2kpl.	
6.	sonda potencjału redox wraz z armaturą mocującą	1kpl.	
7.	Sonda gęstości osadu wraz z armaturą mocującą	1kpl.	
8.	Przetwornik pomiarowy 4-kanalowy		
9.	Zawór odcinający kulowy 1"	2szt.	stal nierdz.
10.	Zasuwa odcinająca nożowa z kółkiem ręcznym DN100 PN16	1szt.	żel.
11.	Zasuwa nożowa doziemna DN100 PN16 kołn. z napędem elektrycznym regulacyjnym na kolumnie	1kpl.	żel. stal nierdz.

12.	Zawór zwrotny kulowy kołn. DN100 PN16	1szt.	żel.
13.	Prowadnica rurowa 60x60x3,6mm wraz z uchwytem górnym i dolnym	3kpl.	stal nierdz.
14.	Żuraw słupowy z wciągarką ręczną, udźwig min. 150kg	3kpl.	stal nierdz.
15.	Kolano stopowe DN100	1szt.	Żeliwo sferoidalne
16.	Rura stalowa nierdzewna Ø60,3x2,0	1kpl.	stal gat. 1.4301
17.	Rura stalowa nierdzewna Ø114,3x2,0	1kpl.	stal gat. 1.4301.
18.	Rura stalowa nierdzewna Ø 139,7x2,0	1kpl.	stal gat. 1.4301
19.	Rura stalowa nierdzewna Ø168,3x2,0	1kpl.	stal gat. 1.4301
20.	Rura stalowa nierdzewna DN250	1kpl.	stal gat. 1.4301
21.	R Rura stalowa nierdzewna DN300	1kpl.	stal gat. 1.4301
22.	Redukcja DN100/DN125	1szt.	stal gat. 1.4301
23.	kolano DN50 90° R=2D	15szt.	stal gat. 1.4301
24.	kolano DN100 90° R=2D	1szt.	stal gat. 1.4301
25.	kolano DN125 90° R=2D	6szt.	stal gat. 1.4301
26.	kolano DN150 90° R=2D	6szt.	stal gat. 1.4301
27.	kolano DN250 90° R=2D	1szt.	stal gat. 1.4301
28.	kolano DN300 90° R=2D	1szt.	stal gat. 1.4301
29.	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami dyskowymi, profil 60x60x2mm, 18dyfuzorów/ruszt	10kpl.	guma, stal nierdz.
30.	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami dyskowymi, profil 60x60x2mm, 22dyfuzorów/ruszt	5kpl.	guma, stal nierdz.
31.	Koryto odpływowe z dwustronnym przelewem pilastym wym. 35x40x200cm, wykonanie warsztatowe	1kpl.	stal nierdz.

Charakterystyka urządzeń obiektu nr 4

a) Mieszadło zatapialne szybkoobrotowe

- mieszadło wyposażone w czujnik wilgoci w komorze silnika
- mieszadło wyposażone w prowadnicę rurową ze stali 1.4301, uchwyt do mocowania mieszadła w pozycji poziomej wykonany z JL 1040, uchwyt kątowy ze stali 1.4301, uchwyt górny prowadnicy rurowej stal 1.4301, uchwyt dolny prowadnicy rurowej dla zbiorników z płaskim dnem ze stali 1.4301
- montaż na dnie płaskim

b) Przepustnica centryczna, do zabudowy międzykołnierzowej

- przepustnice powinny spełniać wymagania odnośnie bezpieczeństwa zawarte w Europejskiej Dyrektywie Ciśnieniowej 97/23/EG(PED) Aneks I dla płynów grupy 1 i 2.
- wymagana szczelność 100 % dla obydwu kierunków przepływu

- korpus przepustnic winien być wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG40 z pokryciem antykorozyjnym (grubość min. 200um),
- dysk wykonany ze stali nierdzewnej 1.4408, lub 1.4301; bez poprzecznych uźebrowań
- wał wykonany ze stali nierdzewnej 1.4028 lub 1.4021, wał jednocześnie pełny łożyskowanie z poliamidu.
- podwójne łożyskowanie wyłącznie metalowe (brąz bądź inny metal stosowany na - łożyska). Nie dopuszcza się stosowania potrójnego łożyskowania
- mocowanie wałka w tarczy wyłącznie kształtowe. Nie dopuszcza się połączeń na kołki, sworznie itp.
- do montażu należy stosować (tam gdzie to możliwe) złącza bezkołnierzowe, pozwalające na optymalny montaż króćców kołnierzowych, ułatwiając dostęp do przepustnicy oraz odciążając korpus od naprężeń montażowych. Należy zwrócić uwagę na charakter pracy złącza (przenoszące siły osiowe, lub nie przenoszące sił osiowych) i zapewnić odpowiednie zakotwienie rurociągów. Nie dopuszcza się stosowania do montażu przepustnic wydłużeń montażowych
- wszystkie przepustnice muszą pochodzić od jednego producenta

c) Pompa zatapialna

- czynnikiem tłoczonym przez pompę mogą być: woda brudna, ścieki, materiały chemiczne i mechanicznie nieagresywne
- korpus i wirnik wykonane z żeliwa szarego EN-GJL-250/A48CL35B, wał wykonany ze stali chromowej 1.4021 + QT800
- pompę należy ustawić w pozycji pionowej, stacjonarnie, na prowadnicy dwururowej, kolano dla stopy podstawy DN100 owiercone według EN, umocowanie przez kotwy wklejane
- klasa izolacji pompy: H zgodnie z IEC 43-1, podwójne uszczelnienie mechaniczne wału

d) Napęd elektryczny wieloobrotowy regulacyjny

- napęd elektryczny według normy PN-EN 60034-1:2011 / klasa C wg normy PN-EN 15714-2
- ochrona antykorozyjna KS przeznaczona do montażu napędów w środowiskach stale lub okresowo narażonych na działanie agresywnych substancji chemicznej, o całkowitej grubości powłoki 140 µm
- klasa izolacji silnika F wg normy IEC 85
- stopień ochrony IP68 wg EN 60 529, czas zanurzenia do 96h, maksymalna wysokość słupa wody: 8,0m, do 10 uruchomień

- przyłączy elektryczne SD z powiększoną komorą przyłączeniową, ze zdejmowaną pokrywą, wejście przewodów: gwint metryczny dla dławnic kablowych 4 x M20 x 1,5; 2 x M25 x 1,5
- wykonać lakierowanie w kolorze standardowym dla ochrony antykorozyjnej
- koło do awaryjnej pracy ręcznej z przyciskiem zasprężającym, nie dopuszcza się rozwiązania z wystającą poza korpus dźwignią przełączającą, nie dopuszcza się wykonania koła z tworzywa.
- Silnik asynchroniczny 3x400V/50Hz, podłączony elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo-wtyk
- napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (dla regulacji tyrystorowego) zabudowany na napędzie. automatyczna korekta faz w głowicy, zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu, pomiar drogi i momentu obrotowego musi odbywać się na całej drodze pracy armatury zarówno w trybie elektrycznym jak i ręcznym
- przyłączy elektr. typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralną częścią napędu), gniazdo podwójnie uszczelnione zapewni szczelność przy zdjętej wtyczce.
- regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w min.5 diod opisanych symbolami sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij, preselektor wyboru sterowania zdalne/lokalne blokowany kłódką ora z wyświetlacz z menu w języku polskim zmieniający kolor na czerwony w przypadku awarii (komunikacja NAMUR), możliwość blokowania dostępu do parametryzacji hasłem.
- mechaniczny wskaźnik położenia, komunikacja bluetooth z głowicą napędu
- napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury oraz funkcję bypass momentu obrotowego
- sterowanie oraz sygnały zwrotne - Profinet,
- Napędy wyposażone w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe ze stali nierdzewnej lub aluminium,
 - e) Ruszt napowietrzający z dyfuzorami
- wykonanie na bazie rur i kształtek ze stali 0H18N9 – profil 60x60x2
- mocowanie do dna
- łączna ilość wprowadzanego powietrza 1227 m³/h
- dyfuzory wykonać z polipropylenu z 30% włóknem szklanym; membrana dyfuzora EPDM

- zakres pracy dyfuzorów 1-10 Nm³/h (krótkotrwale 11 Nm³/h)

f) Przepływomierz elektromagnetyczny

Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim, ze zmianą koloru w razie błędu lub awarii
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- temperatura otoczenia -20°C...+50°C
- obsługa za pomocą przycisków optycznych
- wbudowane narzędzie do diagnostyki czujnika oraz przetwornika
- wbudowany serwer www do konfiguracji poprzez złącze RJ-45
- komunikacja: Profinet
- obudowa przetwornika wykonana z AlSi10Mg
- stopień ochrony przetwornika IP66/67
- 3 liczniki (w przód, w tył, bilans)
- wersja kompaktowa lub rozdzielna z kablem producenta (zgodnie z projektem)

Czujnik:

- błąd pomiarowy 0,5%± 1 mm/s
- temperatura medium 0°C...+50°C
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- brak wewnętrznego przewężenia rury pomiarowej
- stopień ochrony czujnika min. IP66/67
- wersja kompaktowa lub rozdzielna z kablem producenta (zgodnie z projektem)
- tam, gdzie może następować permanentne zalanie czujnika przepływomierza z zewnątrz: wersja rozdzielna, oryginalny kabel producenta, obudowa czujnika ze stopniem ochrony IP68 (potwierdzone na tabliczce znamionowej), zgodnie z EN ISO 12944 C5-M/Im1
- przyłącze procesowe: kołnierze luźne (IP68 stałe), ze stali węglowej (cynkowane) lub z k.o., zgodne z EN1092-1
- odporna na długotrwałe oddziaływanie ścieków oraz osadów wykładzina z poliuretanu lub PTFE
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z 1.4435

g) Sonda potencjału redox

- kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury
- odporna na zabrudzenia diafragma z PTFE
- wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika
- odporne na wilgoć (IP68) bezstykowe złącze indukcyjne

- kabel odłączany przy sondzie o dł. min. 15 m
- klasa ochrony IP 68
- zakres pomiarowy: -1500 mV...+1500 mV
- temperatura medium: -15°C do + 135 °C
- zakres ciśnienia: 16 bar
- kompletny zestaw montażowy producenta sondy
- h) Sonda tlenu rozpuszczonego
- metoda pomiaru: optyczna
- wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika
- zintegrowany kabel o długości 15 m z możliwością przedłużenia do 100 m
- zakres pomiarowy: 0...20 mg/l
- czas odpowiedzi: t_{90} = 60 s
- dokładność: $\pm 2\%$ wartości mierzonej
- powtarzalność: $\pm 0,5\%$
- temperatura medium: -5°C do + 60 °C
- zakres ciśnienia: maks. 10 bar abs
- materiały: nakrętka pomiarowa: POM, silikon; korpus sondy: 1.4571
- klasa ochrony IP 68
- kompletny zestaw montażowy producenta sondy
- i) Sonda gęstości osadu
- pomiar metodą światła rozproszonego pod kątem 90° oraz czterowiązkowego światła pulsacyjnego pod kątem 135°
- okno pomiarowe wykonane ze szkła szafirowego odpornego na zarysowania
- korpus wykonany ze stali 1.4404 i /lub 1.4571
- wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika
- zintegrowany kabel o długości 15 m, z możliwością przedłużenia nawet do 100 m
- zakres pomiarowy 0...150 g/l; 0...4000 FNU
- maksymalny błąd: < 2 % wartości mierzonej
- temperatura medium: -5°C do + 50 °C
- zakres ciśnienia: maks. 10 bar abs
- klasa ochrony IP 68
- możliwość montażu zanurzeniowego oraz do rurociągu tej samej sondy
- brak wycieraczki mechanicznej oraz innych ruchomych elementów podlegających wymianie podczas normalnej eksploatacji

- w przypadku montażu w rurociągu armatura z zaworem kulowym z 316L
- kompletny zestaw montażowy producenta

j) Zasuwy nożowe

- stosować na rurociągach ścieków, osadów ściekowych, odcieków
- zakres średnic: DN50 - DN600
- ciśnienie nominalne PN10 lub PN6
- gładki równy przelot bez gniazda
- korpus z żeliwa EN- GJL- 250 zgodnie z EN1561
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej) z walcowanym i polerowanym gwintem
- ułożyskowanie wrzeciona za pomocą podkładek z tworzywa sztucznego POM
- wysokich właściwościach ślizgowych
- wrzeciono odizolowane na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy, wyposażone w pierścień oporowy
- uszczelka główna typu U w korpusie zasuw, wykonana z elastomeru
- uszczelka poprzeczna płyty odcinającej wykonana z elastomeru
- nakrętka wrzeciona wykonana z metalu kolorowego o podwyższonej wytrzymałości, z możliwością jej wymiany w całym zakresie średnic
- zasuw przystosowane do połączeń z kołnierzami - zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2 PN10
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność min 12N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, odporność na uderzenie pracą 5 Nm – poświadczone badaniami potwierdzonymi przez niezależną jednostkę GSK – RAL 5012

k) Zawory zwrotne

- przyłącza do montażu kołnierzowego zgodnie z PN-EN 1092-2:1999 PN10 lub PN16
- długość zabudowy wg PN-EN 558
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność min 12N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, odporność na uderzenie pracą 5 Nm – poświadczone badaniami potwierdzonymi przez niezależną jednostkę GSK – RAL 5012
- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15, epoksydowany
- pokrywa zintegrowana z uszczelką typu O-ring

- pokrywa z funkcją uchylania - upraszcza i skraca czas przeprowadzenia prac serwisowych
- kula rdzeń metalowy pokryty NBR
- uszczelka pokrywy z NBR
- zamknięcie pokrywy przy pomocy tylko jednej śruby mocowanej przegubowo do korpusu
- śruby i podkładki ze stali nierdzewnej
- zawory wyposażone są w korki spustowe umożliwiające wypłukanie zgromadzonych w korpusie osadów i wytrąceń części stałych
- jeden ruchomy kołnierz zapewniający łatwą wymianę istniejących zaworów oraz
- idealnie nadający się do budowy nowych przewodów ciśnieniowych

2.2.3 Obiekt nr 5 – reaktor biologiczny PS II

I.p.	Element	Ilość	Materiał
1.	Mieszadło zatapialne szybkoobrotowe ze śmigłem średnicy 225mm, n=1400obr./min., P2=1,25kW, 400V, 50Hz, IP68, wyposażenie: zestaw montażowy do prowadnicy, czujnik temperatury uzwojeń silnika, czujnik wilgoci, kabel zasilający	1kpl.	stal nierdz.
2.	Mieszadło zatapialne szybkoobrotowe ze śmigłem średnicy 325mm, n=920obr./min., P2=1,8kW, 400V, 50Hz, IP68, wyposażenie: zestaw montażowy do prowadnicy, czujnik temperatury uzwojeń silnika, czujnik wilgoci, kabel zasilający	1kpl.	stal nierdz.
3.	Sonda tlenu rozpuszczonego wraz z armaturą mocującą	3kpl.	
4.	Sonda potencjału redox wraz z armaturą mocującą	1kpl.	
5.	Sonda gęstości osadu wraz z armaturą mocującą	1kpl.	
	Przetwornik pomiarowy wielokanałowy - do 8 kanałów	1kpl.	
6.	Pompa zatapialna DN100, z wirnikiem o swobodnym przepływie typu Vortex średnicy 180mm, V=78,8m ³ /h, H=3,4m, n=13581/min, P2=2,3kW, 400V, 50Hz, na wyposażeniu w czujnik wilgoci, kabel zasilający, łańcuch	1kpl.	żel.
7.	Przepustnica centryczna DN50 PN16 międzykołnierzowa z dźwignią ręczną	24szt.	żel. guma
8.	Przepustnica centryczna DN100 PN16 międzykołnierzowa z dźwignią ręczną	1szt.	żel. guma
9.	Przepływomierz elektromagnetyczny ścieków DN100 PN16 kołn. W zabudowie rozdzielnej, IP68		
	Przepływomierz elektromagnetyczny ścieków DN150 PN16 kołn. W wykonaniu rozdzielnym, IP68	1szt.	
10.	Zawór odcinający kulowy 1"	2szt.	stal nierdz.

11.	Zasuwa odcinająca nożowa z kółkiem ręcznym DN125 PN16	1szt.	żel.
12.	Zasuwa nożowa doziemna DN100 PN16 kołn. z napędem elektrycznym regulacyjnym, montaż na kolumnie	1kpl.	żel. stal nierdz.
13.	Zawór zwrotny kulowy kołn. DN125 PN16	1szt.	żel.
14.	Prowadnica rurowa 60x60x3,6mm wraz z uchwytem górnym i dolnym	3kpl.	stal nierdz.
15.	Żuraw słupowy z wciągarką ręczną, udźwig min. 150kg	3kpl.	stal nierdz.
16.	Kolano stopowe DN100	1szt.	żel.
17.	Rurociąg instalacji sprężonego powietrza DN50	1kpl.	stal nierdz.
18.	Rurociąg instalacji sprężonego powietrza DN125	1kpl.	stal nierdz.
19.	Rurociąg instalacji sprężonego powietrza DN150	1kpl.	stal nierdz.
20.	Rurociąg instalacji sprężonego powietrza DN200	1kpl.	stal nierdz.
21.	Redukcja DN200/DN150,	1szt.	stal nierdz. 1.430101
22.	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami dyskowymi w komorze KN1 i KN2, profil 60x60x2mm	10kpl.	guma, stal nierdz.
23.	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami dyskowymi w komorze KN3, profil 60x60x2mm	5kpl.	guma, stal nierdz.
24.	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami dyskowymi w komorze KN4, profil 60x60x2mm	9kpl.	guma, stal nierdz.
25.	Rurociąg recyrkulacji wewnętrznej osadu dn125	1kpl.	stal nierdz.
26.	Redukcja DN125/DN100	2szt.	stal nierdz.
27.	Wąż elastyczny 1/2" z zaworem kulowym 1/2"	24kpl.	PVC, stal nierdz.
28.	Rurociąg odpływowy DN250	1kpl.	stal nierdz.
29.	Rurociąg przelewowy między KN2 a KN3 DN300	1kpl.	stal nierdz.
30.	Rurociąg przelewowy między KN3 a KN4 DN300	1kpl.	stal nierdz.
31.	Koryto odpływowe z dwustronnym przelewem pilastym wym. 35x40x200cm	1szt.	stal nierdz.
32.	Kolano DN250 rurociąg odpływowy 90° R=2D	4 szt.	stal nierdz.
33.	Kolano DN50 sprężone powietrze 90° R=2D	26 szt.	stal nierdz.
34.	Kolnierz stalowy płaski typ 01 DN50 PN16	48 szt.	stal nierdz.
35.	Kolano DN125 sprężone powietrze 90° R=2D	4 szt.	stal nierdz.
36.	Kolnierz stalowy płaski typ 01 DN125 PN16	2 szt.	stal nierdz.
37.	Kolano DN150 sprężone powietrze 90° R=2D	2 szt.	stal nierdz.
38.	Kolnierz stalowy płaski typ 01 DN150 PN16	2 szt.	stal nierdz.
39.	Kolano DN200 sprężone powietrze 90° R=2D	7 szt.	stal nierdz.
40.	Kolnierz stalowy płaski typ 01 DN150 PN16	10 szt.	stal nierdz.

41.	Kolano DN200 sprężone powietrze 90° R=3D	1 szt.	stal nierdz.
42.	Kolano DN125 rurociąg recyrkulacji wewnętrznej osadu 90° R=2D	3 szt.	stal nierdz.
43.	Kołnierz stalowy płaski typ 01 DN125 PN16	3 szt.	stal nierdz.
44.	Kołnierz stalowy płaski typ 01 DN100 PN16	2 szt.	stal nierdz.
45.	Kolano DN100 sprężone powietrze do dmuchaw 90° R=2D	8 szt.	stal ocynk.
46.	Kolano DN65 osad rzadki z KTSO 90° R=2D	4 szt.	stal nierdz.
47.	Kołnierz stalowy płaski typ 01 DN80 PN16	1 szt.	stal nierdz.
48.	Kołnierz stalowy płaski typ 01 DN65 PN16	12 szt.	stal nierdz.
49.	Kolano DN32 woda na prasę 90° R=2D	5 szt.	PE
50.	Kolano DN25 polielektrolit 90° R=2D	8 szt.	PVC klejone
51.	Kolano DN25 woda do stacji polielektrolitu 90° R= 2D	5 szt.	PE
52.	Rurociąg recyrkulacji zewnętrznej osadu DN125	1 kpl	stal nierdz.
53.	Kolano DN125 recyrkulacja zewnętrzna osadu 90° R=2D	3 szt.	stal nierdz.
54.	Rurociąg dopływu ścieków DN150	1 kpl	stal nierdz.
55.	Kolano DN150 dopływ ścieków 90° R=2D	3 szt.	stal nierdz.

2.2.4 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 5

Charakterystyka urządzeń i armatury dla obiektu nr 5 zgodna z punktem 2.2.2.

2.2.5 Obiekt nr 7 – stacja dmuchaw

I.p.	Element	Ilość	Materiał
1.	Demontaż istniejących dmuchaw powietrza w stacji dmuchaw wraz z armaturą na przyłączy - 6szt. (dmuchawy do przekazania zamawiającemu)	6kpl	
2.	Dmuchawa walcowa o parametrach 16,68m ³ /min, 400mbar, 3000obr/min, przyłączy DN100, moc znamionowa 18,5kW, 400V, 50Hz, przystosowana do współpracy z przetwornicą częstotliwości, obudowa dźwiękochłonna	4szt.	
3.	Przepustnica centryczna DN100 PN16 międzykołnierzowa z dźwignią ręczną	4szt.	dysk: stal nierdz.
4.	Rurociąg sprężonego powietrza DN100 - przyłączy dmuchaw w SD	4kpl.	stal ocynk.
5.	Kołnierz stalowy płaski typ 01 DN100 PN16	9szt.	stal ocynk.
6.	Kołnierz stalowy płaski typ 01 DN200 PN16	1szt.	stal nierdz.

2.2.6 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 7

a) Dmuchawa walcowa

- agregat dmuchawy wyposażony w stopień sprężający z rotorami wykonanymi z jednego odlewu oraz łożyskowany wyłącznie na łożyskach wałeczkowych
- przekładnia pasowa i silnik elektryczny klasy minimum IE3
- rama nośna sprzężoną z wahadłową półką utrzymującą silnik i napinaczem celem zapewnienia prawidłowego naciągu pasów w czasie pracy i tłumikiem wylotowym absorpcyjnym
- filtr powietrza wyposażony w tłumik hałasu na ssaniu
- na tłoczeniu i ssaniu przyłącze elastyczne
- agregat wyposażony w zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny
- przewody spustowe oleju zakończone zaworami
- agregat wyposażony w obudowę wyciszającą ograniczającą hałas do poziomu nieprzekraczającego 71 db(A) mierzonego zgodnie z DIN EN ISO 2151

b) Pozostałe urządzenia i armatura

Charakterystyka pozostałych urządzeń i armatury dla obiektu nr 7 zgodna z punktem 2.2.2.

2.2.7 Obiekt nr 8 – stacja odwadniania i higienizacji osadów

I.p.	Element	Ilość	Materiał
1.	Prasa filtracyjna taśmowa z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym, przepustowość 7m ³ /h, 100kg s.m./h, szerokość taśmy 0,8m, moc zestawu 3,85kW 400V, 50Hz, na wyposażeniu przedłużki i podpór prasy, pompa płuczająca o wyd. 5m ³ /h, 5bar, sprężarka tłokowa bezolejowa 24l, szafa sterownicza	1kpl.	stal nierdz. AISI 304
2.	pompa śrubowa nadawy osadu, wydajność 1-7m ³ /h 1,5kW, 400V, 50Hz, IP55	1szt.	
3.	Pompa śrubowa polielektrolitu 0,2 - 1,0m ³ /h 0,37kW 400V 50Hz IP55	1szt.	
4.	Przepływomierz elektromagnetyczny osadu DN65 PN40	1szt.	
5.	Przepływomierz elektromagnetyczny polielektrolitu DN25 PN40	1szt.	
6.	Mieszacz statyczny DN65 PN16 kołn. z przyłączem kołn. polielektrolitu dn25	1szt.	stal nierdz.
7.	Urządzenie do higienizacji osadów wapnem o wydajności 12-70kg wapna/h, wyposażony w zasobnik wapna z komorą opróżniania, dozownik wapna, elektrowibrator, wentylator z filtrem powietrza, tablicę kontrolną, moc 0,75kW, zasilanie: 400V, 50Hz	1kpl.	stal nierdz.

8.	Przenośnik ślimakowy bezwałowy osadu odwodnionego i wapna, szer. 20cm, dł. 600cm, ogrzewany na dł. do 3,0m, 1,5kW, zasilanie: 400V, 50Hz	1kpl.	stal nierdz.
9.	Zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu z proszku i emulsji, przepływ 500-2000l/h, na wyposażeniu: dwa mieszadła 180obr./min 0,18kW, rozdrabniacz 0,18kW, zbiornik ze stali nierdzewnej 750l, pompa emulsji 16 l/h z regulacją przepływu, pojemnik zasypowy, czujniki poziomu polielektrolitu, tablica sterownicza	1kpl.	
10.	Sonda pomiarowa gęstości osadu rzadkiego wraz z armaturą mocującą	1kpl.	stal nierdz.
11.	Zawór kulowy ze złączką do węża dn25 (do poboru próbek osadu podawanego na prasę)	1szt.	stal nierdz.
12.	Zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN80 PN16 z kółkiem ręcznym	1szt.	žel.
13.	Zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN65 PN16 z kółkiem ręcznym	1szt.	žel.
14.	Rurociąg osadu rzadkiego z KTSO dn65	1kpl.	stal nierdz.
15.	Rurociąg wody technologicznej zasilającej prasę odwadniającą 32mm	1kpl.	PE
16.	Instalacja polielektrolitu dn25	1kpl.	PVC klejone
17.	Instalacja wody wodociągowej 32mm	1kpl.	PE

2.2.8 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 8

a) Pompa śrubowa osadu

- wydajność minimalna $Q=1$ m³/h, ciśnienie robocze 2 bary przy prędkości obrotowej 45 rpm
- wydajność maksymalna $Q=7$ m³/h, ciśnienie robocze 2 bary przy prędkości obrotowej 299 rpm
- napływ w zakresie -0.2 bar do +0.2bar
- wykonanie monoblokowe, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem o mocy 1,5 kW, montaż kołnierzowy
- stator dwuczęściowy do szybkiego montażu/demontażu bez konieczności demontażu rurociągu, możliwość regulacji docisku statora
- wykonanie rotora ze stali 1.0503, utwardzenie powłoką chromową, mechaniczne uszczelnienie wału
- przyłącza ssące i tłoczne wg DIN EN 1092 (DIN2501)
- regulacja wydajności poprzez falownik
- powłoka malarska RAL5013

- zabezpieczenie przed suchobiegiem ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym 24 V DC

b) Prasa do odwadniania osadów

- stacja odwadniania osadów wyposażona w prasę taśmową, zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu z proszku i emulsji, pompę polielektrolitu, pompę osadu, sprężarkę, przedłużki podpór prasy oraz mieszacz statyczny
- prasa taśmowa wyposażona w sterownik programowalny, wykonanie taśmy – poliester szer. 0,8 m, łożyska SKF, wyposażenie w system pneumatycznej kontroli i automatycznej korekty położenia taśmy filtracyjnej, pneumatyczny naciąg taśmy ze stali nierdzewnej AISI 304
- zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu wyposażony w dwa mieszadła 180 obr/min, 0,18kW, 380V, 50Hz, IP55, rozdrabniacz 0,18 kW, 400V, 50 Hz, IP 55, tablicę kontrolną do zabezpieczenia pracy zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu
- zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu wyposażony w zbiornik ze stali nierdzewnej AISI304-750 l, pojemnik zasypowy o pojemności 75 l, podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu z rozdrabniaczem ze stali nierdzewnej AISI 304, zespół kontroli wody – przepływ 500-2000 l/h, czujniki poziomu elektrolitu zainstalowane w komorach zbiornika i podłączone do panelu kontrolnego
- pompa śrubowa polielektrolitu z bezstopniową regulacją przepływu 0,2 – 1,0 m³/hm obudowa żeliwna
- pojemność zbiornika sprężarki tłokowej bezolejowej – 24 l
- przedłużki podpór pras ze stali nierdzewnej AISI 304
- urządzenie do higienizacji osadów wyposażone w elektrowibrator 0,32 kW, IP54, 400V, 50Hz, 2750 obr./min, wentylator z filtrem powietrza 0,06 kW, zasilanie 230 V, IP44, dozownik 0,37 kW, 400V o wydajności 12-70 kg wapna/h, wykonanie: stal nierdzewna AISI304
- konstrukcja przenośnika ślimakowego osadu i wapnia zabezpieczona antykorozyjnie, wykonanie ze stali nierdzewnej AISI 304, długość 6000 mm

c) Pozostałe urządzenia

Charakterystyka pozostałych urządzeń i armatury obiektu nr 8 wg punktu 2.2.2.

2.2.9 Obiekt nr 15 – przepompownia wewnętrzna ścieków

I.p.	Element	Ilość	Materiał
------	---------	-------	----------

1.	Pompa zatapialna z wirnikiem typu Vortex o parametrach Q=84,6m ³ /h, H=3,77m, n=1471obr/min, P2=6,5kW 400V, 50Hz, przyłącze DN150, IP68; na wyposażeniu kolano stopowe, dolny i górny uchwyt prowadnicy, kabel zasilający	2kpl	żel.
2.	Zasuwa odcinająca nożowa z niewznoszącym się wrzecionem DN150 PN10 międzykołn., trzpień przedłużony, zakończony kółkiem ręcznym	2szt.	korpus: żel.
3.	Zawór zwrotny kulowy DN150 PN 16 kołn., kula stal nierdz. pokryta NBR	2szt.	korpus: żel.
4.	Studnia żelbetowa szczelna średnicy 2000mm z kręgów łączonych na uszczelkę, ze stopniami zjazdowymi w wykonaniu antykorozyjnym, studnia od góry przykryta płytą gr.200mm, Wysokość studni H= 4,16m; klasa betonu C35/45	1kpl.	żelbet
5.	Podwójna rura prowadnica pomp, wym. 60,3x3,6mm, H=3,5m	2kpl.	stal 1.4301
6.	Żuraw słupowy obrotowy z wciągarką ręczną, udźwig 200kg	2szt.	stal 1.4301
7.	Deflektor na wlocie rury 200mm	1szt.	stal 1.4301
8.	Rurociąg Ø168,3x3,0mm	1kpl.	stal 1.4301
9.	Kolano 90° R=2D Ø168,3x3,0mm	2szt.	stal 1.4301
10.	Trójnik równoprzelotowy Ø168,3x3,0mm	1szt.	stal 1.4301
11.	Właz kopertowy bezciśnieniowy, niewentylowany, wym. 60x80cm, z uszczelką NBR, kratą zabezpieczającą, zamykany na kłódkę	2szt.	stal nierdzewna
12.	Przewód wentylacyjny PVC-U 160mm zakończony wywiewką,	2kpl.	PVC-U
13.	Przejście szczelne łańcuchowe rury 168,3mm, otwór 220mm	1kpl.	guma, stal A2
14.	Przejście szczelne łańcuchowe rury 160mm, otwór 220mm	2kpl.	
15.	Przejście szczelne łańcuchowe rury 200mm, otwór 250mm	1kpl.	

2.2.10 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 15

a) Żuraw stacjonarny

- montaż żurawia na podłożu betonowym lub stalowym, na powierzchniach poziomych
- wykonanie żurawia w wersji kwasoodpornej wg AISI 304, AISI 316 lub w wersji cynkowanej ogniowo
- śruby lub kotwy montażowe typu M12
- wysięg żurawia 600-1200 mm, udźwig 200 kg

b) Łańcuch uszczelniający

- materiał stali: stal ocynkowana 1.4307, 1.4404
- materiał płytki: poliamid, stal ocynkowana 1.4307
- materiał elastomeru: EPDM, NBR, SILIKON

- montaż łańcucha uszczelniającego powinien być wykonany w taki sposób, aby odchylenie kątowe osi rurociągu do osi otworu nie przekroczyło $1,25^\circ$
- stosować więcej niż 6 ogniw przy każdym łańcuchu
- wykonanie łańcucha odporne na korozję

c) Pozostałe urządzenia

Charakterystyka pozostałych urządzeń i armatury obiektu nr 15 wg punktu 2.2.2.

2.2.11 Obiekt nr 16 – pompownia ścieków

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW – POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW			
I.p.	Element	Ilość	Materiał
1.	Pompa zatapialna ścieków, V=61,18m ³ /h, H=6,4m, n=1382 1/min, przyłącze DN100 PN16, wirnik typu Vortex średnicy Ø180, moc P2=2,3kW 400V 50Hz, IP68	2szt.	żel.
2.	Uchwyt sprzęgający DN100 PN16	2szt.	żel.
3.	Prowadnica dwururowa Ø60,3x3,6	2szt.	stal nierdz.
4.	Zasuwa nożowa odcinająca międzykołn. z kółkiem ręcznym DN100 PN16	2szt.	żel.
5.	Zawór zwrotny kulowy DN100 PN16 kołn.	2szt.	żel.
6.	Rura DN100 stal gat. 1.4301	1kpl.	stal nierdz.
7.	Rura DN125 stal gat. 1.4301	1kpl.	stal nierdz.
8.	Rura DN200 stal gat. 1.4301	1kpl.	stal nierdz.
9.	Rura DN250 stal gat. 1.4301	1kpl.	stal nierdz.
10.	Redukcja DN100/DN125	1szt.	stal nierdz.
11.	Trójnik równoboczny DN125	1szt.	stal nierdz.
12.	Kolano 90° R=2D DN100	3szt.	stal nierdz.
13.	Kolano 90° R=2D DN200	1szt.	stal nierdz.
14.	Konierz typ 01 DN100 PN16	10szt.	stal nierdz.
15.	Konierz typ 01 DN125 PN16	1szt.	stal nierdz.
16.	Deflektor trapezowy wys. min. 45cm	1szt.	blacha stal. nierdz.
17.	Rura PVC 110mm ze ścianką litą, SN8	1kpl.	PVC-U
18.	Kratka wentylacyjna 100mm	1szt.	stal nierdz.
19.	Właz dostępowy kopertowy bezciśnieniowy, niewentylowany, wym. 70x110cm, z uszczelką NBR, kratą zabezpieczającą, zamykany na kłódkę	1szt.	stal nierdz.
20.	Właz dostępowy wym. 600mm lekki	1szt.	żeliwo
21.	Żuraw słupowy z wciągarką ręczną, udźwig 150kg, zasięg ramienia min. 130cm	1kpl.	stal nierdz.

2.2.12 Charakterystyka urządzeń z obiektu nr 16

Charakterystyka pozostałych urządzeń i armatury obiektu nr 15 wg punktów 2.2.2. i 2.2.10.

2.2.13 Obiekt nr 17 – pompownia ścieków z reaktora PS I

I.p.	Element	Ilość	Materiał
1.	Zastawka przelewowa naścienna z napędem ręcznym o parametrach: otwór w ścianie BxH=700x800mm, zawieradło zastawki opuszczane w dół	2kpl.	stal AISI 304
2.	Zastawka naścienna na otwór w ścianie 340mm (rura DN250), napęd ręczny powyżej zawieradło zastawki podnoszone do góry	2kpl.	stal AISI 304
3.	Przejście szczelne łańcuchowe rury Ø125mm, otwór 170mm	1kpl.	guma EPDM, stal nierdz.
4.	Przejście szczelne łańcuchowe rury 250mm, otwór 340mm	1kpl.	
5.	Przejście szczelne łańcuchowe rury 273mm, otwór 340mm	2kpl.	

2.2.14 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 17

a) Zastawka do komory rozdziału

- zastawka wyposażona w napęd ręczny wyprowadzony nad komorę zbiornika
- materiał wykonania konstrukcji – stal AISI 304 (1.4301)
- montaż zastawek na elementach opróżnionych ze ścieków i oczyszczonych ze szlamu

b) Pozostałe urządzenia

Charakterystyka pozostałych urządzeń i armatury obiektu nr 17 wg punktów 2.2.2. i 2.2.10.

2.2.15 Obiekt nr 18 – Osadniki wtórne

I.p.	Element	Ilość	Materiał
1.	Zgarniacz radialny na zbiornik średnicy 10m wyposażony w: pomost jezdny z barierką i drabinką wejściową na pomost, układ napędowy, obrotnicę centralną, zespół zgarniania osadu, zespół zgarniania flotatu, obrotowe szczotki czyszczące koryto oraz bieżnię zgarniacza, deflektor centralny, układ dopływu ścieków, szafę sterowniczą	2kpl	stal 1.4301

2.	Układ odpływu ścieków oczyszczonych : koryto odpływowe 350x350mm z odpływem DN250 zakończonym kołnierzem PN10, obustronny przelew pilasty regulowany HP=220mm, blacha gr. 2mm, deskę szumową; materiał wykonania: stal nierdz. gat. 1.4301	2kpl	stal 1.4301
----	--	------	-------------

2.2.16 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 18

a) Zgarniacz radialny

- konstrukcja pomostu ramowa, spawana, belki nośne z ceowników zimno giętych ze wzmocnieniami kratownicowymi
- pomost pokryty kratami antypoślizgowymi
- materiał wykonania konstrukcji pomostu: AISI 304 (1.4301)
- elementy ze stali kwasoodpornej poddane pasywacji
- wykonanie zgodnie z normą PN-EN ISO 14122-2:2016-08
- pomost wyposażony w barierki, drabinkę, wspornik skrzynki elektrycznej – materiał konstrukcji: AISI 304 (1.4301)
- układ napędowy wyposażony w wózek jezdny wraz z motoreduktorem napędowym, napęd pojedynczy obwodowy, zamontowany na osi koła
- bieżnik koła wykonany z poliuretanu
- felgi, koła, oś wykonane z AISI 304 (1.4301), osie kół łożyskowane w oprawach łożyskowych, konstrukcja wózka jezdnego z AISI 304 (1.4301)
- węzeł łożyskowo – energetyczny z przegubowym połączeniem łożyska z pomostem wyposażony w odbierak prądu 11+PE – minimum IP65 z ogrzewaniem; elementy konstrukcyjne zespołu wykonać z AISI 304 (1.4301)
- listwa zgarniania flotatu podwieszona pod pomostem, listwa deski szumowej umieszczona przed korytami do deflektora centralnego, całkowita wysokość listew – 250mm, zakończenie listwy wykonane z gumy kwasoodpornej KO, materiał konstrukcji: AISI 304 (1.4301)
- lej zrzutowy części pływających o pojemności co najmniej 130 litrów, wyprzedzenie otwarcia leja – 1,5 m, zakończenie odpływu króćcem kołnierzowym owierconym wg PN10, konstrukcja AISI 304 (1.4301)
- zespół zgarniania osadu dennego zakończony zgrzebłem osadu z gumy kwasoodpornej KO, zgrzebło samonośne, podwieszone pod ramę obrotową bez kół podporowych, wykonanie konstrukcji: AISI 304 (1.4301)
- obrotowa szczotka bieżni z pługiem P = 0,37 kW IP66, materiał włosia szczotki: polipropylen, konstrukcja AISI 304 (1.4301)

- obrotowa szczotka czyszcząca koryto z jednostką napędową P=0,37 kW IP66, materiał szczotki: PA + PP, materiał konstrukcji: AISI 304 (1.4301)
- szafka sterownicza zamontowana na pomoście mieszadła na wsporniku powyżej górnej krawędzi barierki ochronnej w obudowie z tworzywa o IP65, szafa wyposażona w gniazdo remontowe 230V, zabezpieczenie przeciwpożarowe, przełącznik „praca ręczna-automatyczna”, wyłącznik główny na boku szafki sterowniczej
- dopływ ścieków do osadnika rurą dopływową DN250, zakończoną kołnierzem owierconym wg PN10, materiał konstrukcji: AISI 304 (1.4301)
- układ rozprowadzania ścieków wyposażony w deflektor centralny 2000 x 1500 mm, podwieszany bezpośrednio pod pomostem zgarniacza, materiał konstrukcji AISI 304 (1.4301)

b) Układ odpływu ścieków

- układ odpływu ścieków oczyszczonych z osadnika DN250, zakończony kołnierzem owierconym wg PN10 wyposażony w obustronny regulowany przelew pilasty o wysokości 220mm i zakresie regulacji +/- 25 mm
- montaż koryt na stalowych wspornikach montowanych na ścianie zbiornika
- uszczelnienie pomiędzy ścianką koryta a przelewem pilastym z gumy EPDM miękkiej porowatej #3 mm
- materiał wykonania konstrukcji AISI 304 (1.4301)

c) Szafa sterownicza zgarniacza

- wyposażona w główny wyłącznik zasilania, przyciski umożliwiające lokalne włączenie i wyłączenie odbiorników, lampki kontrolne sygnalizujące pracę i awarię napędów oraz obecność zasilania, grzałkę z termostatem, oświetlenie wewnętrzne, sygnalizator optyczno-akustyczny pracy zgarniacza, wyłącznik awaryjny
- szafka minimum IP65 dostosowana do zastosowania na zewnątrz w warunkach oczyszczalni ścieków

2.2.17 Obiekt nr 19 – Przepompownia osadu

I.p.	Element	Ilość	Materiał
------	---------	-------	----------

1.	Pompa recyrkulacji zewnętrznej osadu suchostojąca w zabudowie monoblokowej, parametry pracy: Q=53m ³ /h, H=3,2m, n=983obr/min, średnica króćca ssawnego i tłocznego DN100 PN16, wirnik 195mm, P2=2,2kW, zasilanie 3x400V, 50Hz; pompa przystosowana do współpracy z przetwornicą częstotliwości; na wyposażeniu szyna montażowa, kabel zasilający	3szt.	korpus: żeliwo
2.	Pompa osadu nadmiernego, suchostojąca w zabudowie monoblokowej, parametry pracy: Q=60m ³ /h, H=3,0m, n=983obr/min, średnica króćca ssawnego i tłocznego DN100 PN16, wirnik 195mm, P2=2,2kW, zasilanie 3x400V, 50Hz; praca pompy ze stałą wydajnością; na wyposażeniu szyna montażowa, kabel zasilający	2szt.	korpus: żeliwo
3.	Pompa odwadniająca z koszem ssawnym i pływakiem, króciec gwint. 50mm, IP68, moc 0,75kW, zasilanie 230V, 50Hz, rozruch bezpośredni	1szt.	korpus: stal nierdz.
4.	Przepływomierz elektromagnetyczny osadu recyrkulowanego DN100 PN16 w wykonaniu rozdzielnej	2kpl.	
5.	Przepływomierz elektromagnetyczny osadu recyrkulowanego DN125 PN16 kołn. w wykonaniu rozdzielnym	1kpl.	
6.	Sonda pomiarowa gęstości osadu wraz z armaturą do montażu na rurociągu	2kpl.	obudowa: stal nierdz.
7.	Zasuwa nozowa międzykołnierzowa DN200 PN16 z kółkiem ręcznym	4kpl.	żeliwo
8.	Zasuwa odcinająca nozowa miękkouszczalniająca z niezwnoszącym się wrzecionem DN100 PN10 międzykołn., z kółkiem ręcznym, waga 14kg	3szt.	żeliwo
9.	Zasuwa odcinająca nozowa miękkouszczalniająca z niezwnoszącym się wrzecionem DN125 PN10 międzykołn. z kółkiem ręcznym, waga 17kg	7szt.	żeliwo
10.	Zasuwa odcinająca nozowa miękkouszczalniająca z niezwnoszącym się wrzecionem DN100 PN10 międzykołn., z kółkiem ręcznym, waga 14kg	2szt.	żeliwo
11.	Zasuwa odcinająca nozowa miękkouszczalniająca z niezwnoszącym się wrzecionem DN125 PN10 międzykołn. z kółkiem ręcznym, waga 17kg	3szt.	żeliwo
12.	Zasuwa odcinająca nozowa miękkouszczalniająca z niezwnoszącym się wrzecionem DN100 PN10 międzykołn., z kółkiem ręcznym, waga 14kg	5szt.	żeliwo
13.	Zasuwa odcinająca nozowa miękkouszczalniająca z niezwnoszącym się wrzecionem DN80 PN10 międzykołn., z kółkiem ręcznym, waga 14kg	2szt.	żeliwo
14.	Zawór zwrotny kulowy DN100 PN 16 kołn., waga: 21kg	3szt.	żeliwo
15.	Zawór zwrotny kulowy DN100 PN 16 kołn., waga: 21kg	2szt.	żeliwo
16.	Filtr siatkowy do wody DN100 PN16, oczka 0,5mm	1szt.	korpus: żeliwo

17.	Automatyczny filtr samoczyszczący, dokładność filtracji 0,2mm, średnica, przyłączy DN100 PN10 kołn., wydajność maks. 100m ³ /h, uszczelnienie NBR; na wyposażeniu zawór elektromagnetyczny i szafka zasilająco-sterującą	1kpl.	obudowa: stal nierdz.
18.	Zestaw hydroforowy 3-pompowy o wydajności nom. 36m ³ /h, H=45m, 3x3,0kW 400V, 50Hz, przyłącze DN80 PN16	1kpl.	stal nierdz.
17.	Rurociąg osadu z OW I i OW II DN200	1kpl.	stal nierdz. 1.4301
18.	Rurociąg osadu z OW I i OW II DN100	1kpl.	
19.	Rurociąg osadu recyrkulowanego DN100	1kpl.	
20.	Rurociąg osadu recyrkulowanego DN125	1kpl.	
21.	Rurociąg tłoczny od pompy odwadniającej DN50	1kpl.	
20.	Rurociąg osadu nadmiernego DN125	1kpl.	
21.	Rurociąg wody technologicznej średnicy DN100	1kpl.	
21.	Rurociąg wody technologicznej średnicy DN80	1kpl.	
22.	Kompensator gumowy kołnierzowy DN100 PN16, guma NBR	10szt.	kołn. stal nierdz. AISI304
23.	Kolano DN125 osad osad recyrkulowany 90° R=3D	9 szt.	stal nierdz. 1.4301
24.	Kolano DN50 tłoczenie z pompy odwadniającej 90° R=2D	4 szt.	
25.	Kolano DN125 osad nadmierny 90° R=3D	7 szt.	
26.	Kolano DN80 woda technologiczna 90° R=2D	4 szt.	
27.	Kolano DN100 woda technologiczna 90° R=2D	4 szt.	
28.	Kołnierz stalowy płaski DN200	8 szt.	
29.	Kołnierz stalowy płaski DN100	29 szt.	
30.	Kołnierz stalowy płaski DN125	21 szt.	
31.	Kołnierz stalowy płaski DN50	3 szt.	
33.	Kołnierz stalowy płaski DN80 woda techn.	6 szt.	
34.	Kołnierz stalowy płaski DN100 woda techn.	14 szt.	
35.	Trójnik redukcyjny 200/200/100	5 szt.	
36.	Trójnik równoprzelotowy 125/125/125	3 szt.	
37.	Trójnik równoprzelotowy 125/125/125	1 szt.	
38.	Trójnik równoprzelotowy 100/100/100	2 szt.	
39.	Przejście szczelne łańcuchowe rury dn125, otwór 180mm ŁU-3/13ogniw	3kpl.	
40.	Przejście szczelne łańcuchowe rury dn200, otwór 280mm ŁU-4/16ogniw	2kpl.	
41.	Przejście szczelne łańcuchowe rury dn50, otwór 90mm ŁU-1/8ogniw	1kpl.	

2.2.18 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 19

a) Filtr automatyczny do wody

- filtr wyposażony w zawór spustowy z napędem elektrycznym
- sito szczelinowe wykonane ze stali AISI316L (1.4404), korpus ze stali AISI 304 (1.4301)
- obudowa filtra wykonana zgodnie z Dyrektywą Ciśnieniową PED97/23/EC (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 Dz. U. nr 263, poz. 2200)

- uszczelnienie NBR w wykonaniu przemysłowym, przyłącza kołnierzowe
 - b) Zestaw hydroforowy
 - konstrukcję wsporczą, kolektory ssawny i tłoczny oraz orurowanie wykonać ze stali 1.4301
 - wykonanie elementów zgodne z normą EN ISO 3834 2
 - wszystkie spoiny wykonać w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej metodą TIG
 - uszczelnienie zestawu mechaniczne, kasetowe
 - zestaw hydroforowy wykonany zgodnie z dyrektywami 2006/42/WE, 2006/95/WE, 2004/108/WE
 - c) Filtr siatkowy z podwójnym sitem
 - korpus i pokrywa filtra z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400/500
 - śruby, nakrętki i sito wykonać ze stali nierdzewnej
 - uszczelnienie filtra z EPDM lub gambitu
 - kołnierze owiercone wg EN 1092-2-2 PN10, standard EN 1092-2-PN16
 - d) Pozostałe urządzenia
- Charakterystyka pozostałych urządzeń i armatury obiektu nr 19 wg punktu 2.2.2.

2.2.19 Obiekt nr 20 – Przepompownia osadu

I.p.	Element	Ilość	Materiał
1.	Dekanter pływający z rurą odpływową DN125 i podwójnym kolanem przegubowym	2kpl.	stal nierdz.
2.	Przepustnica powietrza DN50 PN10 międzykołn. z dźwignią ręczną	2	žel.
3.	Przepustnica powietrza DN65 PN10 międzykołn. z dźwignią ręczną	1	žel.
4.	Przepustnica powietrza DN40 PN10 międzykołn. z dźwignią ręczną	6	žel.
5.	Dmuchała walcowa w obudowie dźwiękochłonnej, P2=5,5kW, 400V, 50Hz, średnica przyłącza DN50; dmuchała przystosowana do pracy w warunkach zewnętrznych	2szt.	
6.	Sonda pomiarowa tlenu rozpuszczonego wraz z armaturą montażową	2kpl.	
7.	Sonda pomiarowa gęstości osadu wraz z armaturą montażową	2kpl.	
8.	Zasuwa nożowa doziemna DN150 PN16 z przedłużeniem trzpienia i skrzynką do armatury podziemnej	2szt.	žel.
9.	Zasuwa nożowa doziemna międzykołnierzowa DN125 PN16 z przedłużeniem trzpienia i napędem elektrycznym wieloobrotowym on/off; zasilanie napędu 3x400V/50Hz; 60Nm, 16min-1	4kpl.	žel.

10.	Zawór kulowy 1"	2szt.	stal nierdz.
11.	Rurociąg sprężonego powietrza DN40	1kpl.	stal nierdz.
12.	Rurociąg sprężonego powietrza DN50	1kpl.	stal nierdz.
13.	Rurociąg sprężonego powietrza DN65	1kpl.	stal nierdz.
14.	Rurociąg osadu nadmiernego z KTSO do SOO DN80	2kpl.	stal nierdz.
15.	Rurociąg osadu nadmiernego-dopływ z osadników wtórnych DN125	2kpl.	stal nierdz.
16.	Rurociąg odprowadzenia wód nadosadowych DN125	2kpl.	stal nierdz.
17.	Rurociąg spustowy DN150	2kpl.	stal nierdz.
18.	Redukcja koncentryczna DN80/125	2szt.	stal nierdz.
19.	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami dyskowymi	6kpl.	stal, guma
20.	Kolano sprężone pow. DN40 90° R=2D	18 szt.	stal nierdz.
21.	Kolano sprężone pow. DN50 90° R=2D	2 szt.	stal nierdz.
22.	Kolano sprężone pow. DN65 90° R=2D	2 szt.	stal nierdz.
23.	Kolano DN80 osad z KTSO do SOO 90° R=2D	2 szt.	stal nierdz.
24.	Kolano DN125 dopływ z osadników wt. 90° R=2D	6 szt.	stal nierdz.
25.	Kolano DN125 odprowadzenia wód nadosadowych 90° R=2D	4 szt.	stal nierdz.
26.	Kolano DN125 odprowadzenia wód nadosadowych 90° R=3D	2 szt.	stal nierdz.
27.	Kolano DN150 spust 45° R=2D	2 szt.	stal nierdz.
28.	Kołnierz stalowy, płaski DN40 sprężone powietrze	12 szt.	stal nierdz.
29.	Kołnierz stalowy, płaski DN50 sprężone powietrze	4 szt.	stal nierdz.
30.	Kołnierz stalowy, płaski DN65 sprężone powietrze	2 szt.	stal nierdz.
31.	Kołnierz stalowy, płaski DN80 osad nadmierny z KTSO	4 szt.	stal nierdz.
32.	Kołnierz stalowy płaski DN125 dopływ z osadników	4 szt.	stal nierdz.
33.	Kołnierz stalowy płaski DN125 odprowadzenie wód nadosadowych	4 szt.	stal nierdz.
34.	Kołnierz stalowy płaski DN150 spust	4 szt.	stal nierdz.

2.2.20 Charakterystyka urządzeń obiektu nr 20

Charakterystyka urządzeń i armatury obiektu nr 20 zgodna z punktem 2.2.2.

3. Szczegółowe zasady wykonania robót

3.1 Montaż rurociągów

Połączenia spawane

Przed rozpoczęciem montażu lub układania rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone; rur pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno montować. Rury stalowe należy łączyć spawaniem elektrycznym doczołowym. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określone w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów, ubytków powierzchniowych nie większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10% powierzchni. Ponadto nie powinny posiadać rys, pęknięć i tym podobnych wad.

Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza. Połączenia na rurach stalowych należy zaizolować. Przed nałożeniem powłoki ochronnej powierzchnia izolowana powinna być oczyszczona do 3-ego stopnia czystości wg PN-70/H97051.

Spawanie stali nierdzewnej

Zarówno dla spawania w warsztacie, jak i na budowie powinno stosować się spawanie elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego (TIG) oraz elektrodą topliwą w osłonie gazu obojętnego (MIG). Dla spawania w warsztacie spawanie plazmowe również jest dopuszczalne. Aby zagwarantować wysoką jakość spawów, złącza, rurociągi i innych sprzęt wykonany

z wysokojakościowej stali nierdzewnej powinien być w jak najszerszym zakresie prefabrykowany w warsztacie. Podczas prac montażowych dopuszczalne jest wyłącznie spawanie czołowe rur. Przy stosowaniu spoin czołowych penetracja powinna być całkowita. Gaz osłonowy będzie stosowany w najszerszym możliwym zakresie przy wszelkich pracach spawalniczych

i zawsze kiedy nie jest możliwe prowadzenie obróbki pospawalniczej tylnej strony spawu. Gazem osłonowym powinien być argon lub gaz wytwarzany (90% azotu i 10% wodoru).

Kontrola spawów

Wykonawca na życzenie Inspektora nadzoru przedstawi spawy do testów pod nadzorem przedstawiciela Inspektora. Wszystkie spawy powinny być testowane wizualnie- po stronie spawu i grani. 10% spawów należy poddać kontroli radiograficznej. Inspektor nadzoru ma prawo zarządzać rozszerzenia kontroli spawów, jeśli jakość ich wykonania nie będzie odpowiadała normom.

A. Kontrola

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

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

Jeżeli radiograficzna lub kapilarna kontrola koloru wykryje niedopuszczalne błędy kontrola będzie rozszerzona. Z reguły wykrycie wadliwego spawu pociągnie za sobą kontrolę dwóch sąsiednich spawów tego samego typu. Jeżeli te spawy będą akceptowane, kontrola nie będzie dalej rozszerzana.

Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzana zgodnie z zaleceniami Inspektora nadzoru. Jeżeli „B” i „C” nie są wymagane „D” nie będzie stosowane.

Kryteria dopuszczenia są następujące:

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

W przypadku kontroli radiograficznej szwy spawalnicze muszą być zdolne do uzyskania najwyższej klasy określonej Polskimi Normami dla kontroli spawów.

Wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do testów.

Testy będą powtórzone do chwili otrzymania satysfakcjonujących wyników.

Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza tak, aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śrub, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- Dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń, pozostawiać śruby niedokręcone, pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.
- Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów: przy średnicy do 100 mm 150 mm od 125 do 200 mm 250 mm od 250 do 300 mm 350 mm powyżej 30 mm 400 mm. Powyższe ustalenie nie dotyczy połączeń przewodów z rur żeliwnych kołnierzowych z kształtkami żeliwnymi kołnierzowymi.
- Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu; do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa kołnierze przyspawane, okrągłe, do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6 - 10,0 MPa kołnierze przyspawane okrągłe. Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych obrzeżach rur. Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki gumowe nie zbrojone przy wodzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odolionych o temperaturze nie przekraczającej 60° C i o ciśnieniu do 0,6 MPa;

Połączenia kielichowe z uszczelką

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji. W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany

zarówno

w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej.

Oczywiście konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne. Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów. W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego. Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nieosiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

Połączenia zgrzewane

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC, mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów. Możliwe jest łączenie rur z PE z elementami wykonanymi z takich materiałów jak np.: żeliwo, stal, PVC. Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur PE i PP wymieniono poniżej:

- Zgrzewanie doczołowe
- Zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych
- Na złączki zaciskowe
- Kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych)
- Zgrzewanie mufowe
- Spawane

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów

z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej.

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie którego materiał dwóch łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia. Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzowe. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim, aby:

- zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek - rury były ustawione współosiowo,
- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Inne parametry zgrzewania tj.: siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni, czas rozgrzewania, czas dogrzewania, czas chłodzenia powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu (szerokości

i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta. Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone były gładkie i czyste (zeskrobana warstwa tlenku), a kształtki z przewodem grzejnym były zapakowane aż do chwili ich użycia.

3.2. Montaż armatury

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni). Przed montażem należy z armatury

usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również ż tłuśc, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeczono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg, niezależnie od średnicy przewodu, należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, niepozwalających na przeciążenie przewodów.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej, przechodzącej przez oś przewodu. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

3.3. Montaż urządzeń

Urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Pompy, sprężarki, zbiorniki ciśnieniowe i bezciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą: nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, datę produkcji i numer kolejny wyrobu, brak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w przypadku ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

4.4. Montaż pomp

Pompy z silnikiem o mocy do 0,4 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu.

Pompy z silnikiem o mocy od 0,4 do 2,2 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu, ale rurociąg przed i za pompą należy trwale umocować wzdłuż całego obwodu rury do podpory osadzonej w ścianie, stropie albo posadzce.

Pompy z silnikami o większej mocy należy montować na fundamentach lub wspornikach z przekładką tłumiącą drgania, zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami producenta. Montując w instalacji pompę na fundamencie należy zwrócić uwagę na to, że armaturę i rurociągi łączy się z pompą nigdy odwrotnie. Przy połączeniach gwintowanych należy użyć śrubunku umożliwiającego wymianę pompy. Przy montażu pomp należy przestrzegać następujących zasad:

- pompy bezdławicowe montować w taki sposób, aby oś wirnika była w położeniu poziomym - pompy obiegowe nie powinny być zlokalizowane w najniższych punktach instalacji;
- silniki pomp nie mogą się znajdować poniżej pomp;

- skrzynki zaciskowe silników należy zlokalizować tak, aby ograniczyć możliwość przenikania do nich wody z nieszczelnych połączeń instalacji znajdujących się nad pompami przewody elektryczne dochodzące do skrzynek zaciskowych należy prowadzić tak, aby woda ewentualnie wykraplająca się na przewodzie nie mogła wpływać przez nieszczelne dławiki do skrzynek zaciskowych.
- przed uruchomieniem pomp instalację należy napęlnić wodą i odpowietrzyć.
- uruchomienie pompy musi odbywać się przy całkowicie otwartym zaworze na króćcu ssącym.

Dla zmniejszenia prądu rozruchowego zaleca się dokonywać rozruchu przy zamkniętym zaworze tłocznym. Silniki pomp muszą być zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi lub wyłącznikami termicznymi.

Wszystkie elementy regulacyjne (dławiające natężenie przepływu) wbudowane na instalacje, w których pracują pompy, powinny znajdować się na rurociągu tłocznym pompy.

Po zamontowaniu należy pompy sprawdzić, zwracając szczególną uwagę na szczelność połączeń pompy z armaturą, sprawność armatury pomiarowej i regulacyjnej, głośność i drgania towarzyszące pracy pompy, temperaturę pracy silnika pompy.

4.5. Próby szczelności

4.5.1 Próba szczelności instalacji

Próbie szczelności należy poddać zamontowane rurociągi wraz z armaturą.

Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:

- napęlnienie instalacji wodą zimną,
- podłączenie pompy w celu wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut
- sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic, uszczelnianie armatury.

4.5.2. Próba szczelności zbiorników

Szczelność zbiornika należy zbadać z normą PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

4.6. Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny

Rozruch oczyszczalni ścieków jest jednocześnie ostatnim etapem jej modernizacji i początkiem eksploatacji. Musi on być poprzedzony następującymi pracami:

- zakończenie robót budowlano-montażowych,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem i jego późniejszej aktualizacji,

- sprawdzenie gotowości urządzeń do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków przez komisję odbioru,
- usunięcie stwierdzonych usterek i ostatecznie przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie warunków BHP, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia,
- przygotowanie laboratorium do badań kontrolnych,
- powołanie grupy rozruchowej,

Celem rozruchu jest uruchomienie budowanych i zmodernizowanych oczyszczalni ścieków. W czasie rozruchu będą sprawdzane obiekty, maszyny urządzenia i instalacje technologiczne oczyszczalni ścieków.

Celem rozruchu jest:

- sprawdzenie działania wybudowanych urządzeń,
- doprowadzenie oczyszczalni do stabilnego i prawidłowego przebiegu procesów technologicznych,
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków i unieszkodliwienia osadów, osiągnięcie dobrych technicznych i ekonomicznych parametrów pracy oczyszczalni.

Kompleksowy rozruch oczyszczalni ścieków w zakresie technologicznym winien składać się z następujących faz:

I – rozruch mechaniczny

II – rozruch hydrauliczny

III – rozruch technologiczny

Każdą z faz rozruchu przeprowadza się kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Dopiero po zakończeniu każdej fazy we wszystkich węzłach można przystąpić do następnej fazy rozruchu. Charakterystykę poszczególnych faz rozruchu podano poniżej.

4.6.1. Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny jest 1 fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się "na sucho", to jest bez napełniania komór

i zbiorników wodą lub ściekami.

Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni ścieków podlegających rozruchowi. Powinna być ona poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Czynności rozruchu mechanicznego obejmują:

- sprawdzenie wszystkich połączeń przewodów technologicznych w obiektach i między obiektami,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a szczególnie ustawienia ich na fundamentach,
- zamocowania, wypoziomowania oraz współosiowania maszyny (np. pompy poziomej) i napędu,
- działanie pracy maszyn i urządzeń,
- sprawdzenie czystości zbiorników (obiektów technologicznych), komór, studzienek rewizyjnych, przewodów, kanałów itp. - skompletowanie DTR od producentów poszczególnych maszyn i urządzeń oraz zapoznanie się z nimi, - sprawdzenie układów sterowania i sygnalizacji.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, tzw. praca na "sucho".

Uwaga! Nie wszystkie maszyny mogą pracować "na sucho".

Aby nie uszkodzić uruchamianej maszyny należy każdorazowo sprawdzić w DTR danej maszyny lub urządzenia sposób ich uruchomienia i postępować zgodnie z podanymi tam wytycznymi. Każde próbne uruchomienie powinno odbywać się w obecności elektryka, który uprzednio powinien sprawdzić instalację elektryczną. Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym dany obiekt lub cały węzeł technologiczny do rozruchu hydraulicznego.

4.6.2. Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny jest II fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. W tej fazie rozruchu większość komór i zbiorników oczyszczalni napełnia się wodą. Rozruch hydrauliczny dotyczy obiektów technologicznych oczyszczalni. W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, dlatego jako medium stosuje się wodę. Zaleca się pobór wody z wodociągu miejskiego. Pobraną wodę można dla oszczędności używać wielokrotnie przepompowując ją z jednego zbiornika do drugiego. Celem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie szczelności i prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń oczyszczalni oraz sieci technologicznych, a także przeprowadzenie prób pracy wyposażenia (pompy, mieszadła, przelewy, zgarniacze itp.).

Kontrola szczelności zbiorników winna być przeprowadzona na początku rozruchu hydraulicznego, niezależnie od prób wodnych, które zostały przeprowadzone przez

wykonawców obiektów budowlanych. Badania szczelności zbiorników o swobodnej powierzchni cieczy przeprowadza się przy dokonaniu technicznych odbiorów częściowych i robót zanikających i przy odbiorze końcowym danego obiektu. Obejmują one próby szczelności samego zbiornika jak i odcinki przewodów wbudowanych w dno i ściany. Szczelność zbiorników przy takich odbiorach bada się na eksfiltrację. Przy badaniach na eksfiltrację uwzględnia się ubytek wody z napełnionego obiektu na skutek parowania umieszczonego w naczyniu otwartym o powierzchni 1m^2 utrzymującym się na powierzchni zbiornika. Przy rozruchu hydraulicznym bada się szczelność obiektu na eksfiltrację napełniając go wodą do projektowanego poziomu, a następnie zamyka się i plombuje wszystkie zasuwy i inne zamknięcia na odpływach. W przypadkach koniecznych wstawia się dodatkowe zaślepki pomiędzy kołnierze. Badania rozpoczyna się po 5 -dniowym napełnianiu wodą. Trwa ono 3 dni, w czasie, których uzupełnia się stale poziom wody, mierząc dokładnie jej ilość odpowiadającą ubytkowi wody w ciągu tych 5 dni, uwzględniając jak przy odbiorze technicznym ubytek wody na parowanie. Szczelność obiektu może być uważana praktycznie za wystarczającą, jeżeli ucieczka wody w ciągu jednej doby nie jest większa niż 3dm^3 na 1m^2 zwilżonej powierzchni ścian i dna do zewnętrznych powierzchni. Sprawdzenie szczelności wody na infiltrację należy przeprowadzić analogicznie jak w czasie odbiorów końcowych. Zbiornik należy całkowicie opróżnić i sprawdzić komisyjnie przecieki w ciągu 72 godzin. Zbiorniki nie powinny wykazywać przecieku wód gruntowych do wnętrza. Kontrola szczelności przewodów powinna być już przeprowadzona przy odbiorze technicznym poszczególnych instalacji. Mimo to należy ją powtórzyć przy rozruchu hydraulicznym stosując kryteria zgodne z normami.

Uwaga! Przed rozpoczęciem napełniania obiektów wodą sprawdzić czy zamknięte są zasuwy na rurociągach spustowych, odpływowych itp.

Zakończenie rozruchu hydraulicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym cały węzeł do rozruchu technologicznego. Nie jest konieczne opróżnianie obiektów, węzłów z wody, chyba że nastąpiło to w czasie prób rurociągów i zasuw spustowych w tych obiektach, które takie spusty mają.

4.6.3 Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny jest ostatnią, III fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Musi on być prowadzony przy stałej współpracy grupy energetycznej i AKP, które wcześniej

w czasie rozruchu hydraulicznego dokonały sprawdzenia regulacji i wstępnego rozruchu tej grupy instalacji. Rozruch technologiczny oczyszczalni stanowi fazę wypracowania układu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów z doбором optymalnych parametrów

jednostkowych procesów w celu uzyskania wymaganej efektywności założonej w dokumentacji techniczno - ekonomicznej inwestycji. Osiągnięcie założonej efektywności i parametrów pracy urządzeń stanowić będzie podstawę do przekazania oczyszczalni do eksploatacji.

Zadaniem rozruchu technologicznego mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków będzie przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów i urządzeń w warunkach ich rzeczywistego obciążenia hydraulicznego ściekami i ładunkiem zanieczyszczeń,
- sprawdzenie efektów działania urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków,
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w komorach nityfikacji,
- doprowadzenie do przeróbki osadów w komorach stabilizacji oraz ich mechanicznego odwadniania,
- dobór optymalnych dawek koagulantów i flokulantów (polielektrolitu) w procesie symultanicznego strącania fosforu i mechanicznego odwadniania osadów,
- określenie optymalnego stopnia recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej w reaktorach biologicznych,
- ocena efektywności oczyszczania ścieków i przeróbki osadów w poszczególnych procesach oczyszczalni przy optymalnych parametrach technologicznych,
- uzyskanie końcowych efektów oczyszczania ścieków wymaganych przez władze ochrony środowiska,
- przeszkolenie załogi oczyszczalni.

Decydujące znaczenie dla rozruchu całej oczyszczalni, wymagające dłuższego czasu na wypracowanie i wytworzenie odpowiednich warunków prawidłowego przebiegu procesów biochemicznych, ma rozruch komór z osadem czynnym i komory stabilizacji osadów. Z tego względu rozruch oczyszczalni powinien odbyć się w cieplej porze roku.

Podstawowe warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego to:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego (pod obciążeniem wodą),
- zakończenie wstępnego rozruchu energetycznego i AKP zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków o odpowiedniej ilości i składzie nieodbiegającym zbytnio od przyjętego w dokumentacji technicznej
- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych
- zorganizowanie laboratorium i jego obsługi do podjęcia pełnego programu badań oraz zabezpieczenie odczynników na okres rozruchu, przeszkolenie uczestników rozruchu

w zakresie stosowanej technologii oraz BHP i p. poż. oraz organizacji prowadzenia oczyszczalni,

- zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych (energia elektryczna) oraz wody
- przygotowanie niezbędnych części zamiennych
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt eksploatacyjny, narzędzia, sprzęt BHP i p. poż. oraz odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż.
- przygotowanie sprzętu do wywozu skratek, piasku i osadu odwodnionego (pojemniki, kontenery, środki transportu) oraz zawarcie umowy z przedsiębiorstwem komunalnym.

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należą:

- napełnienie obiektów i urządzeń oczyszczalni ściekami,
- uruchomienie pompowni ścieków i osadów,
- uruchomienie obiektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi,
- wypracowanie i doprowadzenie układów biologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów do parametrów optymalnych,
- określenie ilości powstających skratek, piasku i osadów oraz opracowanie harmonogramu ich usuwania i wywozu na przygotowane do tego celu miejsce,
- uruchomienie procesu mechanicznego odwadniania osadów z higienizacją z dobozem optymalnych parametrów, dawki polielektrolitu, wapna oraz określenie ilości i jakości osadów odwodnionych,
- prowadzenie bieżącej kontroli analitycznej składu ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów na poszczególnych stopniach oczyszczalni,
- bieżąca kontrola parametrów pracy oczyszczalni: obciążenie hydrauliczne i ładunkiem zanieczyszczeń, wiek i charakter osadu, wydajność i efektywność procesów, stopień recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej, przyrost osadu czynnego, mechanicznego odwadniania itp.
- opracowanie sprawozdania z rozruchu z wytycznymi technologicznymi eksploatacji oczyszczalni.

W ściekach surowych i oczyszczonych biologicznie należy badać: odczyn, BZT₅, ChZT, azot amonowy, azot azotanowy, azot organiczny, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny, zawiesiny ogólne.

Wykonawca będzie włączony do prac rozruchowych i jest odpowiedzialny za końcowy efekt tj. uzyskanie wymaganych projektem parametrów ścieków oczyszczonych. Koszt rozruchu oczyszczalni obejmuje wszystkie koszty tj. robocizny, materiałów i sprzętu, potrzebne do

jego przeprowadzenia. Rozruch należy prowadzić etapowo zgodnie z opisem projektu technologicznego. Wykonawca zapewni Użytkownikowi - po dokonaniu odbioru oczyszczalni - zapas chemikaliów wystarczający na okres jednego miesiąca pracy oczyszczalni.