

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST-05**

**INSTALACJE TECHNOLOGICZNE**

## Spis treści

<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA .....</b>	<b>1</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>5</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	5
1.2. Zakres stosowania ST .....	5
1.3. Zakres Robót objętych ST .....	5
1.4. Określenia podstawowe .....	7
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	7
<b>2. Materiały – WYMAGANIA I STANDARDY .....</b>	<b>7</b>
2.1. Armatura .....	7
2.1.1. Zasuwy nożowe .....	7
2.1.2. Zasuwy klinowe miękkouszczelnione .....	9
2.1.3. Przepustnica zaporowa .....	10
2.1.4. Przepustnica międzykołnierzowa .....	10
2.1.5. Przepustnica powietrza diagonalna .....	10
2.1.6. Zawory zwrotne kulowe .....	11
2.1.7. Zawory zwrotne klapowe .....	11
2.1.8. Kompensatory stalowe .....	12
2.1.9. Zawór teleskopowy .....	12
2.1.10. Filtry siatkowe .....	12
2.1.11. Kompensatory gumowe .....	12
2.1.12. Wstawki montażowe .....	12
2.1.13. Zastawki .....	13
2.2. Pompy .....	13
2.2.1. Pompy wirowe do zabudowy suchej .....	13
2.2.2. Pompy wyporowe rotacyjne .....	14
2.2.3. Pompy wyporowe śrubowe .....	15
2.2.4. Pompy zatapialne w wersji przenośnej .....	15
2.3. Pompy w Pompowni ścieków i osadów ob. 4 .....	16
2.4. Pompy w Pompowni wysokich ciśnień ob. 9 .....	18
2.5. Mieszadła .....	18
2.5.1. Mieszadła zatapialne średnioobrotowe ob. 19 i ob. 24 .....	19
2.5.2. Mieszadło zatapialne szybkoobrotowe ob. 26 .....	20
2.5.3. Mieszadło zatapialne ob. 6 komora KDN i KDN/KN .....	20
2.5.4. Mieszadło zatapialne ob. 6 komora KPDN i KDP .....	21
2.5.5. Mieszadła pompujące – ob. 6 .....	22
2.5.6. Mieszadła pompujące – ob. 22A i 22B .....	23
2.5.7. Mieszadło zagęszczacza .....	23
2.5.8. Mieszadło w komorze czerpnej pompowni ścieków i osadów ob.4 .....	26
2.6. Rozdrabniacze osadu (maceratory) .....	27
2.7. Zagęszczacz mechaniczny osadu .....	27
2.7.1. Zagęszczacz .....	28
2.7.2. Szafa sterownicza: .....	28
2.7.3. Pompy osadu .....	29
2.8. Wyposażenie osadnika pokoagulacyjnego .....	29
2.8.1. Pomost .....	30
2.6.2. Rura centralna z deflektorem .....	30
2.6.3. Koryto zbiorcze wód nadosadowych z rurą odprowadzającą .....	30
2.9. Prasa taśmowo-sitowa .....	30
2.10. Instalacja wymienników ciepła .....	36
2.11. Zestaw hydroforowy .....	37

2.12.	Automatyczny filtr do wody technologicznej .....	37
2.12.1.	Wymagania ogólne .....	37
2.12.2.	Wymagania konstrukcyjno – materiałowe .....	38
2.12.3.	Wymagania szczegółowe .....	38
2.13.	Instalacja biogazu .....	38
2.13.1.	Zbiornik biogazu .....	38
2.13.2.	Odsiarczalnia biogazu .....	40
2.13.3.	Pochodnia biogazu .....	41
2.14.	Kotły .....	42
2.14.1.	Dane techniczne kotła:.....	42
2.14.2.	Osprzęt kotła. ....	42
2.14.3.	Palnik gazowy.....	43
2.14.4.	Układ zabezpieczenia kotła. ....	43
2.15.	Kogeneratory .....	43
2.16.	Wyposażenie budynku krat i wiaty skratek i piasku ob. 1, 3 .....	48
2.16.1.	Separator – płuczka piasku.....	48
2.16.2.	Krata hakowa (3 zespoły) .....	48
2.16.3.	Prasa śrubowa do odwadniania i transportu skratek (dla dwóch krat).....	49
2.16.4.	Podajnik bezwałowy poziomy (dla kraty rezerwowej).....	49
2.16.5.	Prasa śrubowa do odwadniania i transportu skratek (dla kraty rezerwowej).....	49
2.17.	Wyposażenie istniejącego piaskownika ob. 2A .....	50
2.17.1.	Zgarniacz piasku.....	50
2.17.2.	Pompa zatapialna piasku.....	50
2.18.	Wyposażenie nowego piaskownika ob. 2B .....	51
2.19.	Wyposażenie osadników wstępnych ob. 5.....	53
2.19.1.	Zgarniacz łańcuchowy .....	53
2.19.2.	Rynna odbioru części pływających .....	54
2.19.3.	Pompownia części pływających przy osadnikach wstępnych .....	54
2.20.	Ruszt napowietrzający ob.6 .....	55
2.21.	Wyposażenie osadnika wtórnego ob. 7.....	56
2.22.	Wyposażenie zbiornika retencyjnego I <sup>o</sup> ob.10.....	58
2.23.	Wyposażenie budynku dmuchaw ob.12.....	59
2.23.1.	Dmuchawy promieniowe.....	59
2.24.	Przykrycia obiektów .....	60
2.24.1.	Przykrycia zagęszczaczy grawitacyjnych ob. 18A i 18B.....	60
2.24.2.	Przykrycie zbiornika osadów zmieszanych ob. 19.....	60
2.25.	Biofiltry.....	61
2.25.1.	Biofiltry przy zagęszczaczach grawitacyjnych ob. 18A i 18B, i przy zbiorniku osadów zmieszanych ob. 19.....	61
2.25.2.	Biofiltr ob. 15 przy budynku krat ob. 1 .....	62
2.26.	Instalacja dozująca PIX.....	65
2.27.	Instalacja wapnowania osadu .....	66
2.28.	Przenośniki .....	66
2.28.1.	Przenośniki spiralne bezwałowe .....	66
2.28.2.	Przenośniki taśmowe .....	67
2.29.	Urządzenia dźwigowe .....	68
2.29.1.	Żuraw w ob. 19, 20, 24 .....	68
2.29.2.	Żurawie do obsługi pomp i mieszadeł .....	69
2.30.	Rury i kształtki .....	69
2.30.1.	Rury ze stali nierdzewnej .....	69
2.30.2.	Rury z PEHD .....	69
2.30.3.	Rury z PVC.....	69
2.30.4.	Połączenia kołnierzowe .....	70
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>70</b>

<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....</b>	<b>70</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>71</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	71
5.2. Urządzenia mechaniczne.....	71
5.3. Połączenia .....	71
5.3.1. Połączenia spawane.....	71
5.3.2. Połączenia rozłączalne .....	72
5.4. Malowanie antykorozyjne.....	72
5.5. Urządzenia transportu bliskiego.....	72
5.6. Narzędzia i środki konserwacji.....	72
5.7. Części zamienne.....	73
5.8. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni .....	73
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>73</b>
6.1. Wymagania ogólne .....	73
6.2. Badania jakości robót w czasie budowy .....	73
6.2.1. Badania i sprawdzenia Inżyniera .....	74
6.2.2. Próby zaworów .....	74
6.2.3. Rozruch mechaniczny.....	74
6.2.4. Rozruch hydrauliczny .....	75
6.3. Rozruch technologiczny. Badania procesowe. ....	76
6.4. Eksploatacja wstępna. Próby eksploatacyjne.....	77
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>77</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>77</b>
8.1. Wymagania ogólne .....	77
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót.....	77
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>77</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>77</b>

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-05) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie instalacji technologicznych, które zostaną wykonane dla kontraktu „**Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim**”.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST-05) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót w zakresie instalacji technologicznych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie instalacji technologicznych ujętych w pkt.1.3.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie instalacji technologicznych i obejmują Roboty wykonywane w obiektach. Są to roboty ujęte w dokumentacji projektowej dla kontraktu pn. „**Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim**”. Zestawienie projektów zamieszczono w ST-00 „Wymagania Ogólne”:

#### **ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

- instalacja armatury w obiektach oczyszczalni;
  - zasuwy nożowe ręczne;
  - zasuwy nożowe ziemne;
  - zasuwy nożowe z napędem elektromechanicznym zamknij/otwórz;
  - przepustnice zaporowe z napędem ręcznym;
  - przepustnice regulacyjne;
  - zawory zwrotne kulowe;
  - zawory zwrotne klapowe;
  - zawór teleskopowy.
- instalacja kompensatorów w pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego ob. 20, budynku operacyjnym WKF ob. 23;
- instalacja pomp wyporowych rotacyjnych w pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego ob. 20, stacji zagęszczania osadu nadmiernego ob. 16; pompowni głównej ścieków i osadów ob. 4;
- instalacja pomp wirowych w pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego ob. 20, w budynku operacyjnym WKF ob. 23;
- instalacja pomp odwadniających w pompowni wody technologicznej ob. 9.1 i budynku operacyjnym WKF ob. 23; w pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego ob. 20;

- instalacja mieszadeł zatapialnych średnioobrotowych wraz z żurawikami w zbiorniku osadów zmieszanych zagęszczonych ob. 19 i w zbiorniku osadu przefermentowanego ob. 24;
- instalacja mieszadła w rurze centralnej osadnika pokoagulacyjnego ob. 26;
- instalacja wyposażenia osadnika pokoagulacyjnego ob. 26 (rura centralna, pomost, koryta przelewowe z odprowadzeniem, przewód koagulantu);
- instalacja prefabrykowanej pompowni odcieków z odwadniania ob. 27 z kompletnym wyposażeniem;
- instalacja prefabrykowanej pompowni osadu pokoagulacyjnego ob. 28 z kompletnym wyposażeniem;
- instalacja mieszadła prętowego wolnoobrotowego ze zgarniaczami i korytem przelewowym w zagęszczaczach grawitacyjnych osadu wstępnego ob. 18A i 18B;
- układ koryt zbierających wód nadosadowych w zagęszczaczach grawitacyjnych osadu wstępnego ob. 18A i 18B;
- instalacja przykrycia zagęszczaczy grawitacyjnych ob. 18A, B i zbiornika osadów zmieszanych zagęszczonych ob. 19;
- instalacja biofiltrów do oczyszczania powietrza ob. 21A i 21B z ujęciem odgazów z zagęszczaczy grawitacyjnych ob. 18A,B i zbiornika osadów zmieszanych ob. 19 oraz wprowadzeniem na biofiltr;
- kompletna instalacja zagęszczacza ślimakowo-bębnowego w stacji zagęszczania osadu nadmiernego ob. 16;
- instalacja pras taśmowo-sitowych ze stacją roztwarzania i dozowania polielektrolitu w stacji odwadniania i higienizacji osadu ob. 25;
- kompletna instalacja wapnowania osadów odwodnionych w stacji odwadniania i higienizacji osadu ob. 25
- instalacja mieszadeł pompujących do zabudowy pionowej w komorach fermentacyjnych WKF ob. 22A i 22B;
- instalacja odbioru biogazu na WKF ob. 22A i 22B;
- instalacja wymienników ciepła w budynku operacyjnym WKF ob. 23;
- instalacja maceratorów w pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego ob. 20 i budynku operacyjnym WKF ob. 23;
- instalacja zestawu hydroforowego w pompowni wody technologicznej w ob. 9.1;
- instalacja automatycznego filtra samoczyszczącego w pompowni wody technologicznej w ob. 9.1;
- żuraw słupowy z wyciągarką przenośny w zb. osadów zmieszanych zagęszczonych ob. 19, pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego ob. 20, zbiorniku osadu przefermentowanego ob. 24;
- przenośniki spiralne bezwałowe w stacji odwadniania i higienizacji osadu ob. 25;
- przenośniki taśmowe w magazynie osadu odwodnionego ob. 29;
- wyposażenie technologiczne budynku krat ob. 1 i wiaty na skratki i piasek ob. 3;

- wyposażenie technologiczne istniejących piaskowników ob. 2A;
- wyposażenie technologiczne projektowanych piaskowników ob. 2B;
- wyposażenie technologiczne osadników wstępnych ob. 5;
- wyposażenie technologiczne reaktorów biologicznych ob. 6;
- wyposażenie technologiczne modernizowanych osadników wtórnych ob. 7;
- wyposażenie technologiczne projektowanej retencji I<sup>o</sup> ob. 10;
- wyposażenie technologiczne projektowanej retencji II<sup>o</sup> ob. 11;
- wyposażenie technologiczne projektowanej stacji dmuchaw ob. 12;
- wyposażenie technologiczne stacji PIX ob. 14;
- wyposażenie technologiczne biofiltra ob. 15 przy budynku krat;

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia i definicje w niniejszej ST są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST-00 „Wymagania Ogólne”.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY – WYMAGANIA I STANDARDY**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem zapewnienia tych samych właściwości technicznych oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera.

Dla wszystkich urządzeń należy przyjąć minimalny okres użytkowania 80000 godzin (klasa 5 wg PN-EN 12255 ).

O ile nie zaznaczono inaczej, wszystkie urządzenia winny być dostarczone z lokalnymi szafkami sterowniczymi i okablowaniem do urządzeń

### **2.1. Armatura**

Armatura powinna pochodzić w miarę możliwości od jednego producenta.

#### **2.1.1. ZASUWY NOŻOWE**

##### **Wymagania ogólne**

- Ciśnienie nominalne PN10 dla DN50-DN200 lub PN6 dla DN250 do DN400
- Gładki równy przelot bez gniazda
- Korpus z żeliwa EN- GJL- 250 zgodnie z EN1561
- W zakresie średnic do DN 200 korpus jednoczęściowy, powyżej 2 częściowy

- Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej) z walcowanym i polerowanym gwintem
- Ułożyskowanie wrzeciona za pomocą podkładek z tworzywa sztucznego POM o 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
- Śruby łączące okular z korpusem wykonana ze stali nierdzewnej A2
- 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/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, odporność na uderzenie pracą 5 Nm

Zasuw z napędem elektrycznym winny być dostarczone, jako komplet z napędem i pozostałymi akcesoriami. Dla oferowanych zasuw winien być zapewniony dostęp do części zamiennych dostępnych na rynku polskim.

**Zasuw nożowe z napędem elektromechanicznym** – pozycja położenia zasuw nożowej w całym swoim zakresie pracy musi być odwzorowana (w procentach otwarcia) na dyspozytorni oczyszczalni.

#### **Zasuw nożowe z napędem elektromechanicznym odcinające**

- Napęd elektromechaniczny ze zintegrowanym (własnym, fabrycznym) układem sterowania takim jak Auma Matic lub inny równoważny typu otwórz/zamknij bezpośredni lub na kolumnie z przedłużeniem trzpienia [w zależności od miejsca montażu również z przegubami Cardana] winien spełniać następujące warunki:
  - sterowanie lokalne/zdalne, pozycja położenia zasuw otwarta, zamknięta,
  - zasilanie 3 fazowe 400 V, 50 Hz,
  - grzałka do podgrzewania wewnętrznego, mechaniczny wskaźnik położenia,
  - szczelność IP67,
  - izolacja silnika w klasie F
  - zabezpieczenie termiczne uzwojenia silnika,
  - z możliwością obsługi ręcznej.
- Dostosowane do zabudowy międzykołnierzowej PN 10.

Szczegółowe parametry wg Dokumentacji Projektowej. Należy zwrócić uwagę na medium i miejsce montażu zasuw. Zasuw określane jako końcowe [na króćcu] należy zamówić w rozwiązaniu indywidualnym lub przewidzieć odpowiedni montaż.

Zasuw z napędem elektrycznym winny być dostarczane jako komplet z napędem i pozostałymi akcesoriami.

#### **Zasuw nożowe do zabudowy podziemnej z ruchomymi kołnierzami**

- Napęd ręczny z obudową i skrzynką uliczną.



- Teleskopowe przedłużenie trzpienia.
- Ciśnienie nominalne PN10
- Możliwość bezpośredniej zabudowy w ziemi
- Kołnierze z możliwością obrotu zabezpieczone przed przesunięciem
- Korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400,
- Zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, odporność na uderzenie pracą 5 Nm
- Możliwość wymiany kompletnej pokrywy pod ciśnieniem
- Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej), z walcowanym gwintem
- Wrzeciono odizolowane na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy
- Płyta odcinająca ze stali nierdzewnej 1.4301
- Uszczelnienie płyty odcinającej i wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- Mechanizm uruchamiający i ułożyskowanie umieszczone w „suchej pokrywie”
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona poprzez pierścień dławicowy, wykonany z elastomeru, zapewniający perfekcyjne uszczelnienie
- Śruby z łbem walcowym łączące pokrywę z korpusem, wpuszczone w gniazda pokrywy i zabezpieczone przed korozją masą zalewową
- Kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2 PN10/PN16

#### **2.1.2. ZASUWY KLINOWE MIĘKKOUSZCZELNIONE**

Zasuwa klinowa kołnierzowa z miękkim uszczelnieniem klina.

Korpus i pokrywa wykonana z żeliwa sferoidalnego GGG-50. Zakres średnic wg Projektu Wykonawczego.

Przylącze kołnierzowe wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501). Zabudowa długa wg DIN 3202 część 1, F5.

Uszczelka pokrywy znajduje się w rowkach pomiędzy pokrywą a korpusem.

Śruby mocujące pokrywę otoczone są uszczelką pokrywy, zagłębione w gniazdach i zalane masą plastyczną na gorąco.

Ochrona antykorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie powłoka z farby epoksydowej wykonywana metodą fluidyzacji, potwierdzona certyfikatem GSK-RAL.

Cechy techniczne armatury:

- Ciśnienie nominalne PN10 lub PN16 (zgodnie z Projektem Wykonawczym)
- Możliwość wymiany uszczelki (typu O-ring)
- Gładki równy przelot bez gniazda
- Klin z opróżnieniem, z żeliwa EN-GJS-400-18 zgodnie z EN1563 pokryty wewnątrz i zewnątrz elastomerem, dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną
- Prowadnice klina wykonane z tworzywa odpornego na zużycie o wysokich właściwościach ślizgowych
- Korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min EN-GJS400 zgodnie z EN1563
- Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej) z walcowanym gwintem
- Wrzeciono odizolowane na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy, wyposażone w pierścień oporowy
- Ułożyskowanie wrzeciona za pomocą łożysk tocznych
- Uszczelnienie wrzeciona 3 uszczelkami typu O-ring

- Uszczelka zwrotna wrzeciona (stanowiąca główne uszczelnienie) wykonana z elastomeru
- Zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona poprzez pierścień dławicowy wykonany z elastomeru, zapewniający perfekcyjne uszczelnienie
- Nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego (mosiądzu o małej zawartości cynku) o podwyższonej wytrzymałości, z możliwością jej wymiany w całym zakresie średnic

### **2.1.3. PRZEPUSTNICA ZAPOROWA**

Przepustnica zaporowa do instalacji na rurociągach w pompowni wody technologicznej – ob. 9.1.

- Medium – woda technologiczna (ścieki oczyszczone)
- Napęd ręczny;
- Dostosowana do połączenia międzykołnierzowego PN10.

### **2.1.4. PRZEPUSTNICA MIĘDZYKOŁNIERZOWA**

Przepustnica międzykołnierzowa, krótka, centryczna, dwukierunkowa, regulacyjna, o liniowej charakterystyce przepływu.

Zakres średnic wg Projektu Wykonawczego.

Przyłącze kołnierze: wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501).

Długość zabudowy: krótka wg ISO 5752.

Korpus: z żeliwa szarego GG-25 (opcjonalnie z żeliwa sferoidalnego GGG-40).

Uszczelnienie obwodowe: nawulkanizowana do korpusu i kołnierzy, pod ciśnieniem min. 30 bar, okładzina z gumy EPDM.

*Dysk:*

DN40-DN300: stal nierdzewna AISI 431, konstrukcja monolityczna;

DN350-DN1000: żeliwo sferoidalne GGG-40 z powłoką z farby epoksydowej lub Rilsanu, konstrukcja komorowa.

Walek dysku: ze stali nierdzewnej AISI 431, podzielony na część napędzającą i bierną.

Połączenie dysku z wałkiem za pomocą stożkowych sworzni ze stali nierdzewnej AISI 431.

Przepustnica wyposażona opcjonalnie: w dźwignię, przekładnię ślimakową z kółkiem lub w napęd elektryczny zgodnie z Projektem Wykonawczym.

Ochrona antykorozyjna: powłoka z farby epoksydowej lub PUR.

Przepustnica międzykołnierzowa, o wydłużonej szyjce umożliwiającej późniejszy montaż izolacji rurociągu

Minimum poczwórne łożyskowanie wrzeciona z PTFE

Przekładnia ślimakowa przepustnicy.

Klasa ochrony IP 67

Obudowa - aluminium lakierowane

Przekładnia i wrzeciono ze stali węglowej

Pokrętło z wysprzęglikiem

Wbudowany wskaźnik położenia

Montaż do zaworu zgodnie z ISO 5211

Wbudowane cztery regulowane wyłączniki krańcowe

Mechaniczny ogranicznik momentu obrotowego

Temperatura pracy od -20 do 70 st C

Kółko: ze stali węglowej, zabezpieczone powłoką z farby epoksydowej lub PUR.

Wyposażenie przekładni w przedłużacz trzpienia z kostką do klucza „T” lub stojak kolumnowy z kółkiem w zależności od lokalizacji przepustnic.

### **2.1.5. PRZEPUSTNICA POWIETRZA DIAGONALNA**

Diafragma DN125 PN10 – zawór regulacyjny.

Przepustnica regulacyjna z heksagonalnymi, obwodowo ułożonymi elementami wykonawczymi jako organ roboczy do dokładnej regulacji, stabilizacji procesów, dla mediów ciekłych oraz gazowych. Zawór regulacyjny ze zweryfikowaną charakterystyką regulacyjną według DIN EN 60534. Heksagonalne elementy robocze mogą być w pełni cofnięte w obudowę zapewniając swobodny prześwit do średnicy nominalnej armatury. Straty ciśnienia spowodowane zoptymalizowanym, osiowym przepływem przez armaturę niezależnie od stopnia jej otwarcia. Brak histerezy w przypadku zastosowania do regulacji gazów, przystosowana do dużej częstotliwości pracy w identycznej pozycji otwarcia. Procentowa wartość otwarcia armatury może być nastawiana bezpośrednio na zaworze lub zdalnie za pomocą zintegrowanego napędu. Zwarta, odlewana konstrukcja korpusu zaworu. Samoczynne smarowanie wrzeciona roboczego.

Napęd:

Napęd wieloobrotowy ze zintegrowanym kontrolerem silnika (tyrystorowa jednostka obrotowa) oraz lokalnym punktem kontrolnym, wykonanie dla pracy przerywanej S4 – 25% ED, elektroniczny przetwornik położenia, wyłączniki krokowe oraz położenia końcowego dla otwarcia i zamknięcia, kółko ręczne do operacji manualnej, ogrzewanie obudowy części elektronicznych, obudowa w klasie szczelności IP67, ochrona antykorozyjna dla warunków zewnętrznych.

Specyfikacja materiałowa dobranych zaworów:

Korpus wykonany z żeliwa GG20 oraz żeliwa sferoidalnego GGG40, wszystkie połączenia wykonane ze stali nierdzewnej, segmenty wewnętrzne wykonane z brązu GC-CuSn12, chromowane, elastomery NBR. Malowanie - dwukrotne farbą epoksydową podkładową dwu komponentową (80 µm), oraz dwukrotnie malowanie zewnętrzną farbą PUR (60 µm).

#### **2.1.6. ZAWORY ZWROTNE KULOWE**

- Medium – ścieki komunalne i osady ze ścieków komunalnych;
- Wykonanie konstrukcyjno – materiałowe:
  - przyłącza kołnierzowe PN 10,
  - element zamykający: kula swobodnie poruszająca się w obudowie,
  - możliwość czyszczenia bez konieczności demontowania zaworu na instalacji,
  - korpus z żeliwa z ochronną powłoką antykorozyjną,
  - kula pokryta gumą odporna na działanie olejów mineralnych i tłuszczów obecnych w ściekach komunalnych.
  - montaż w pozycji poziomej lub pionowej, zgodnie ze strzałką na korpusie
  - wymienna pokrywa

#### **2.1.7. ZAWORY ZWROTNE KLAPOWE**

Zawór zwrotny klapowy z miękkim uszczelnieniem kłapy. Przystosowany do obciążenia kłapy. Możliwość podniesienia kłapy.

Medium – ścieki komunalne, pulpa piaskowa i osady ze ścieków komunalnych;

Korpus, pokrywa i ramię dysku wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG-50.

Pełen przełot przez zawór.

Przyłącze kołnierzowe wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501).

Długość zabudowy wg DIN 3202.

Możliwość zamontowania osłony obciążnika.

Uszczelka pokrywy z gumy EPDM znajduje się w rowkach pomiędzy pokrywą a korpusem.

Ochrona antykorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie powłoka z farby epoksydowej wykonywana metodą fluidyzacji, potwierdzona certyfikatem GSK-RAL.

#### **2.1.8. KOMPENSATORY STALOWE**

Wymagania dla kompensatorów na rurociągach powietrza do reaktora:

Jednomieszkowy kompensator stalowy do kompensacji osiowej, przyłącza kołnierzone obrotowe. Ciśnienie pracy do 2,5bar. Materiał stal min. 0H18N9.

#### **2.1.9. ZAWÓR TELESKOPOWY**

Zawór teleskopowy zainstalowany w komorze przelewowej osadu przefermentowanego na kopule WKF. Zwór ten umożliwia regulację poziomu osadu w komorze fermentacyjnej.

- Medium: osad przefermentowany
- Wykonanie konstrukcyjno materiałowe
  - materiał: stal 1.4301
  - wykonanie indywidualne wg dokumentacji projektowej.

#### **2.1.10. FILTRY SIATKOWE**

Zainstalowane na rurociągach w pompowni wody technologicznej ob. 9.1.

Medium: woda technologiczna (ścieki oczyszczone)

Materiał wkładu siatkowego: stal 1.4301

Filtr z przyłączami kołnierzowymi.

#### **2.1.11. KOMPENSATORY GUMOWE**

Kompensatory gumowe zainstalowane zostaną w pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego ob. 20, budynku operacyjnym WKF ob. 23.

- Typ – kompensatory kołnierzone gumowe do połączeń kołnierzowych PN 10, ze śrubami sprzęgającymi (ściągami);
- Funkcja – montaż i demontaż armatury i urządzeń, ograniczenie drgań instalacji;
- Medium:
  - ścieki komunalne ze znaczącą ilością tłuszczu i olejów,
  - osady ze ścieków komunalnych;
- Wymagania materiałowe:
  - korpus: guma z opłotem, odporna na medium,
  - kołnierze: stal ocynkowana.

#### **2.1.12. WSTAWKI MONTAŻOWE**

Łącznik montażowy do stosowania w połączeniach kołnierzowych nadziemnych i podziemnych do wszystkich rodzajów rur.

Zakres średnic wg Projektu Wykonawczego.

Korpus kołnierzowy zewnętrzny i wewnętrzny oraz pierścień dociskowy wykonane z żeliwa lub stali kwasoodpornej min. 0H18N9 zgodnie z Projektem Wykonawczym.

Śruby w pierścieniu dociskowym niezależne.

Pierścień uszczelniający z gumy EPDM.

Pręty gwintowane, śruby szpilkowe, nakrętki wykonane ze stali min. 0H18N9.

Ochrona antykorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie powłoka z farby epoksydowej wykonywana metodą fluidyzacji.

### **2.1.13. ZASTAWKI**

Wymagania ogólne dla zasuw wrzecionowych oraz zastawek kanałowych i przelewowych:

- Obustronnie szczelne do 0,3 bar wg EN 12266-2, klasa szczelności C, tabela A.5 (max. nieszczelność  $0,03 \times DN$  [mm<sup>3</sup>/s];
- Wymagana analiza naprężeń i odkształceń
- Testowane ciśnieniowo w fabryce przed wysyłką (protokół z testu dostarczony wraz z dostawą);
- Uszczelnienie główne wymienialne;
- Materiał uszczelki EPDM (dla obiektów otwartych – odporność na UV) lub NBR;
- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych stal 1.4301, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą całościowej pasywacji galwanicznej;
- Dla kanałów z dnem równym z dnem komory zasuw powinny zapewniać gładki przełot dna;
- Montaż naścienny, mocowanie ramy za pomocą kotw chemicznych,
- wykonanie ścian zgodnie z DIN 18202 tabela 1, wiersz 6, tabela 2 wiersz 1, tabela 3 wiersz 7 (max. nierówność 5 mm na długości 2 m);
- Nakrętka wrzeciona z brązu, samo oczyszczająca się;
- Dla rur posiadających łańcuchy uszczelniające lub podobne uszczelnienia należy zastosować zasuw wrzecionowe odpowiedniej średnicy, tak aby swoim przełotem obejmowały rurę z jej uszczelnieniem;
- Dla rury DN1 (ze względu zbyt małą odległość do ściany i stropu komory) należy zastosować dodatkową płytę redukcyjno –uszczelniającą i wykonać jej uszczelnienie masą uszczelniającą, np. Escuan;
- Zasuw wyposażone w zestawy napędowe z czopem kwadratowym pod klucz;
- Dopuszcza się wykonanie urządzenia równoważne, co do klasy szczelności oraz wymogów kontroli u producenta;
- Wymagania dot. wymiarów wg projektów wykonawczych
- Zastawki przelewowe podnoszone – przepływ nad zawieradłem
- Zastawki kanałowe opuszczane – przepływ pod zawieradłem

## **2.2. Pompy**

### **2.2.1. POMPY WIROWE DO ZABUDOWY SUCHEJ**

Zadaniem pomp będzie:

- zapewnienie cyrkulacji osadu fermentacyjnego między komorami fermentacyjnymi WKF ob. 22A, B i budynkiem operacyjnym WKF ob. 23.
- przetłoczenie odcieków z zagęszczaczy z zawartością LKT do komór biologicznych

Jednostopniowa pompa wirowa w wykonaniu poziomym do zabudowy suchej. Zabudowa procesowa w instalacji z wirnikiem swobodnego przepływu.

Medium:

- nagazowany osad fermentacyjny (z WKF) zawierający ok. 3,6 % s.m.

$Q = 100-125 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=0,11 \text{ MPa}$ ,  $N=9 \text{ kW}$ ,

Gęstość  $\rho = 1,1 \text{ kg/m}^3$

Temperatura  $T=50^\circ\text{C}$

szt. 3 (2 prac. + 1 rez.)

sprawność nie mniejsza niż  $\eta = 50 \%$

pompa przystosowana do współpracy z falownikiem.

- odcieki z zagęszczaczy do komór biologicznych ob. 6A, B

$Q = 3-10 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=0,10 \text{ MPa}$ ,  $N=2,5 \text{ kW}$ ,  
szt. 2 (1 prac. + 1 rez.)  
pompa przystosowana do współpracy z falownikiem.

Wymagania konstrukcyjno-montażowe

- korpus łożyskowy z wałem łożyskowanym w łożyskach kulkowych smarowanych kąpielą olejową; zewnętrzny wskaźnik poziomu oleju;
- układ wirujący pompy łatwo demontowalny;
- obudowa pompy z półosiową spiralą;
- wirnik roboczy w pełni cofnięty z obudowy z przejściem swobodnym zbliżonym do średnicy króćca tłocznego (dla pomp cyrkulacyjnych);
- wirnik z łopatkami odciążającymi;
- wał chroniony tuleją wymienną;
- wał pompy uszczelniony od medium.

**2.2.2. POMPY WYPOROWE ROTACYJNE**

Medium:

- osad wstępny zagęszczony ok. 4-5% s.m. podawany do zbiornika osadów zmieszanych ob. 19  
 $Q=5-30 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=0,2 \text{ MPa}$ ,  $N=4 \text{ kW}$  – szt. 2
- osad zmieszany 5% s.m. podawany do budynku operacyjnego WKF ob. 23  
 $Q=7-20 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=0,5 \text{ MPa}$ ,  $N=5,5 \text{ kW}$  – szt. 2 (1 prac. + 1 rez.)
- flotat z zagęszczaczy podawany do zbiornika osadów zmieszanych ob. 19  
 $Q=5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=0,2 \text{ MPa}$ ,  $N=1,5 \text{ kW}$  – szt. 1

**Wymagania ogólne**

- korpus wyłożony wymiennymi elementami ochronnymi – wkładki osiowe;
- obudowa pompy w konstrukcji blokowej – jednoczęściowej;
- tłoki rotacyjne trójskrzydłowe o śrubowej geometrii powleczone elastomerem NBR o dużej powierzchni przylegania i prostym kącie natarcia względem obudowy;
- uszczelnienie mechaniczne bezobsługowe z komorą smarująco-zabezpieczającą bez systemu ciśnieniowego;
- rdzenie wałów bez kontaktu z pompowanym medium;
- pompa odporna na pracę „na sucho”;
- dopuszczalne medium z zawartością ciał włóknistych;
- serwis bez konieczności demontażu instalacji rurociąkowej (wymiana tłoków, uszczelnień, elementów obwodowych i osiowych);
- prędkość obrotowa napędu do 300 1/min.;
- silnik przystosowany do współpracy z falownikiem;
- silnik z izolacją klasy F i stopniem ochrony IP55; zabezpieczenie przed korozją wg standardów wykonawcy;
- sygnały sterowania i wizualizacji w obiekcie z przekazem do CD.

### **2.2.3. POMPY WYPOROWE ŚRUBOWE**

Medium:

- osad przefermentowany ok. 4% s.m. odgazowany do stacji odwadniania i higienizacji osadu ob. 25 (pompa w dostawie instalacji odwadniania)

#### **Wymagania ogólne**

- pompa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy ze zblokowanym kołnierzowo motoreduktorem;
- przegub składający się z niewielu łatwych w montażu części, odpornych na zużycie. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją medium;
- zabezpieczenie przed suchobiegiem realizowane za pomocą pomiaru temperatury elastomeru statora;
- zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przez manometr kontaktowy;
- rotor powinien być wykonany z pełnego materiału (nie drażony);
- obroty wału pompy nie większe niż 350 obr./min. – w przypadku osadów ściekowych;
- wykonanie statora z kołnierzem szczelnym na obu końcach – płaszcz statora nie powinien stykać się z medium;
- połączenie wałka przegubowego z wałkiem napędowym powinno być połączeniem sworzniowym z uwagi na możliwość łatwego demontażu;
- napęd przystosowany do współpracy z falownikiem;
- materiały: korpus – żeliwo GG25 z wykładziną odporną na ścieranie; wirnik (śruba) – stal 1.2436 – hartowana; uszczelnienie wału tandemowe z pierścieniami i smarownicą; motoreduktor z pompą na wspólnej ramie; pomiar temperatury łożysk czujnikami termistorowymi; silnik z izolacją klasy F i stopniem ochrony IP55; zabezpieczenie przed korozją wg standardów wykonawcy.

### **2.2.4. POMPY ZATAPIALNE W WERSJI PRZENOŚNEJ**

Pompa tego typu będzie używana do odwadniania pomieszczenia pompowni wielofunkcyjnej wężla osadowego ob. 20 i budynku operacyjnym WKF 23.

#### Opis ogólny

- Pompy będą wyposażone w wirnik otwarty lub półotwarty;
- Pompy będą wyposażone w podstawę będącą filtrem zabezpieczającym przed grubszymi zanieczyszczeniami oraz umożliwiającą stabilne ustawienie pompy na dnie;
- Króciec tłoczny pompy będzie dostosowany do połączenia z tłocznym węzłem elastycznym.
- W zakres dostawy wchodzi:
  - kompletny agregat pompowy z wyłącznikiem pływakowym (wykonanie beziskrowe) zabezpieczającym przed suchobiegiem.  
Ciśnienie na tłoczeniu ok. 10 m, Q ok. 3 m<sup>3</sup>/h; N ok. 0,5 kW
  - kabel zasilający o długości min. 20 m
  - łańcuch do podnoszenia ze stali nierdzewnej o długości min. 4 m.

## 2.3. Pompy w Pompowni ścieków i osadów ob. 4

### Pompy ścieków surowych:

Typ urządzenia:	pompa wirowa, pozioma, w zabudowie suchej
Ilość:	3+1
Medium:	ścieki surowe
Wydajność 1 pompy:	nie mniej niż 710m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia 1 pompy:	nie mniej niż 9,9m
Wydajność zespołu pomp:	nie mniej niż 2000m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia zespołu:	nie mniej niż 10,5m
Sprawność:	nie mniej niż 75%

- Wirnik kanałowy, średnica wolnego przelotu nie mniejsza niż 60mm, minimalna wytrzymałość wirnika równa 16000 roboczogodzin,
- Korpus i wirnik pompy wykonane z żeliwa, pokryte powłoką odporną na ścieranie o przyczepności minimum 13N/mm<sup>2</sup>
- Silnik pompy w wykonaniu zwykłym, o klasie izolacyjności F, czujniki temperatury i wilgotności uzwojenia,
- Wskaźnik jednostkowy zużycia energii elektrycznej dla zespołu pomp nie większy niż 0,06kWh/m<sup>3</sup>ścieków (w odniesieniu do przepływów sumarycznych z doby).
- Płynna regulacja wydajności pomp poprzez wyposażenie każdej z pomp w indywidualny przetwornik częstotliwości.
- Charakterystyka pompy umożliwiająca pracę w układzie pomp ścieków deszczowych.

### Pompy ścieków deszczowych:

Typ urządzenia:	pompa wirowa, pozioma w zabudowie suchej
Ilość:	4+0
Medium:	ścieki deszczowe
Wydajność 1 pompy:	nie mniej niż 1005m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia 1 pompy:	nie mniej niż 5m
Wydajność zespołu pomp:	nie mniej niż 4000m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia zespołu:	nie mniej niż 5m
Sprawność:	nie mniej niż 75%

- Wirnik kanałowy, średnica wolnego przelotu nie mniejsza niż 60mm, minimalna wytrzymałość wirnika równa 16000 roboczogodzin,
- Korpus i wirnik pompy wykonane z żeliwa, pokryte powłoką odporną na ścieranie o przyczepności minimum 13N/mm<sup>2</sup>
- Silnik pompy w wykonaniu zwykłym, o klasie izolacyjności F, czujniki temperatury i wilgotności uzwojenia,
- Wskaźnik jednostkowy zużycia energii elektrycznej dla zespołu pomp nie większy niż 0,06kWh/m<sup>3</sup>ścieków (w odniesieniu do przepływów sumarycznych z doby).



- Płynna regulacja wydajności pomp poprzez wyposażenie każdej z pomp w indywidualny przetwornik częstotliwości.
- Charakterystyka pompy umożliwiająca pracę w układzie pomp ścieków surowych.

Pompy osadu wstępnego:

Typ urządzenia:	wyporowa pompa rotacyjna, samozasysająca, bezzaworowa
Ilość:	1+1
Medium:	osad wstępny
Wydajność:	nie mniej niż 70 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia:	nie mniej niż 10 m
Prędkość obrotowa:	nie więcej niż 300 1/min

- Budowa blokowa, tłoki zsynchronizowane, powleczone elastomerem, korpus z wymiennymi elementami ochronnymi,
- Odwracalny kierunek przepływu i całkowite uszczelnienie podczas postoju
- Część pompowa odizolowana od części przekładniowej
- Pompa przystosowana do współpracy z falownikiem

Pompy osadu recyrkulowanego:

Typ urządzenia:	pompa wirowa, pozioma, w zabudowie suchej
Ilość:	4+1
Medium:	osad recyrkulowany
Wydajność pojedynczej pompy:	nie mniej niż 415m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia 1 pompy:	nie mniej niż 8m
Wydajność zespołu pomp:	nie mniej niż 1500 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia:	nie mniej niż 8,9m

- Wirnik kanałowy, średnica wolnego przelotu nie mniejsza niż 60mm, minimalna wytrzymałość wirnika równa 16000 roboczogodzin,
- Silnik pompy w wykonaniu zwykłym, o klasie izolacyjności F, czujniki temperatury i wilgotności uzwojenia,
- Płynna regulacja wydajności pomp poprzez wyposażenie każdej z pomp w indywidualny przetwornik częstotliwości.

Pompy osadu nadmiernego:

Typ urządzenia:	wyporowa pompa rotacyjna, samozasysająca, bezzaworowa
Ilość:	1+1
Medium:	osad nadmierny
Wydajność:	nie mniej niż 55,0 m <sup>3</sup> /h
Prędkość obrotowa:	nie więcej niż 300 1/min

- Budowa blokowa, tłoki zsynchronizowane, powleczone elastomerem, korpus z wymiennymi elementami ochronnymi,
- Odwracalny kierunek przepływu i całkowite uszczelnienie podczas postoju,
- Część pompowa odizolowana od części przekładniowej,
- Pompa przystosowana do współpracy z falownikiem.

Pompa deszczowego opróżniania osadników deszczowych:

Typ urządzenia:	wyporowa pompa rotacyjna, samozasysająca, bezzaworowa
Ilość:	1
Medium:	osad deszczowy
Wydajność:	nie mniej niż 70 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia:	nie mniej niż 10m
Prędkość obrotowa:	nie więcej niż 300 1/min

- Budowa blokowa, tłoki zsynchronizowane, powleczone elastomerem, korpus z wymiennymi elementami ochronnymi,
- Odwracalny kierunek przepływu i całkowite uszczelnienie podczas postoju,
- Część pompowa odizolowana od części przekładniowej,
- Pompa przystosowana do współpracy z falownikiem.

## **2.4. Pompy w Pompowni wysokich ciśnień ob. 9**

Rodzaj pompy:	wirowa, pozioma, w zabudowie suchej
Ilość:	n = 5+1
Medium:	ścieki oczyszczone
Wydajność pojedynczej pompy:	nie mniej niż 400 m <sup>3</sup> /h
Wydajność zespołu pomp:	nie mniej niż 2000 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia:	nie mniej niż 45m
Sprawność:	nie mniej niż 75%

- Wirnik zamknięty, łopatkowy, średnica wolnego przelotu nie mniejsza niż 40mm, minimalna wytrzymałość wirnika równa 16000 roboczogodzin,
- Silnik pompy w wykonaniu zwykłym, o klasie izolacyjności F, IP 55, czujniki temperatury i wilgotności uzwojenia,
- Wskaźnik jednostkowy zużycia energii elektrycznej przez jednostkę pompową nie większy niż 0,3kWh/m<sup>3</sup>ścieków
- Płynna regulacja wydajności pomp poprzez wyposażenie każdej z pomp w indywidualny przetwornik częstotliwości.

## **2.5. Mieszadła**

Urządzenia zatapialne, przeznaczone do pracy ciągłej w zanurzeniu.

Zadaniem ich jest wymieszanie w ścieków lub osadów, utrzymywanie jednorodności zawiesiny i ułatwienie ewentualnego odgazowania.

### **2.5.1. MIESZADŁA ZATAPIALNE ŚREDNIOOBROTOWE OB. 19 I OB. 24**

Mieszadła zainstalowane będą w zbiorniku osadów zmieszanych zagęszczonych ob. 19 oraz zbiorniku osadu przefermentowanego ob. 24.

Parametry mieszadła:

- średnioobrotowe ok. 400-705 obr./min.;
- moc silnika  $\geq 2,5$  kW;
- ilość mieszadeł 2 szt. (po 1 szt. na zbiornik);

Wymagania konstrukcyjno-materiałowe mieszadła:

- mieszadło zatapialne poziome o budowie blokowej z wirnikiem łopatkowym, samoczyszczące, sterowane automatycznie;
- wirnik łopatkowy ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401, przystosowany do pracy w osadzie, w obecności zanieczyszczeń włóknistych;
- prędkość obrotowa wirnika mieszadła ok. 700 obr./min.;
- średnica śmigła min. 300 mm;
- obudowa mieszadła i silnika ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401;
- zabezpieczenie przed suchobiegiem
- uszczelnienie mechaniczne wału podwójne z pierścieniem z węgla krzemu i wolframu, chłodzenie olejem ze wspólnej komory, szczelne, niezależnie od kierunku obrotów;
- wymiana oleju w komorze olejowej nie częściej niż: 10000 godzin dla olejów mineralnych i 20000 godzin dla olejów syntetycznych;
- ułożyskowanie wału mieszadła w łożyskach tocznych nie wymagających dodatkowego smarowania ani regulacji;
- silnik mieszadła powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP68, z klasą izolacji F, zasilanie prądem 3 fazowym 400 V, 50 Hz;
- silnik powinien posiadać własne termobimetale odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia, oprócz zabezpieczenia termicznego kabla zasilającego;
- silnik powinien posiadać czujnik kontrolujący szczelność komory olejowej;
- wszystkie czujniki zainstalowane we wnętrzu mieszadła powinny być kontrolowane przez indywidualny system monitoringu;
- chłodzenie silnika od zewnątrz przez otaczające medium;
- wyprowadzenie kabli z obudowy powinno być tak rozwiązane aby zapewnić całkowitą ochronę silnika przed przedostaniem się wilgoci do jego wnętrza nawet w przypadku uszkodzenia płaszcza kabla czy izolacji;
- mieszadła powinny być wyposażone w kable elektryczne długości min. 8 mb. (od urządzenia do skrzynki przyłączeniowej bez łączenia);
- mieszadło dostarczone będzie wraz z kompletnym osprzętem instalacyjnym do montażu w zbiornikach i żurawikiem linowym do podnoszenia o udźwigu dostosowanym do masy mieszadła;

- osprzęt instalacyjny powinien się składać z prowadnicy z mocowaniem górnym i dolnym, elementu stabilizującego mieszadło w wybranej pozycji oraz prowadnicy do kabla. Wykonanie osprzętu i żurawika ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301. Długość linki żurawika nie mniejsza niż 10 m.

### **2.5.2. MIESZADŁO ZATAPIALNE SZYBKOOBROTOWE OB. 26**

Mieszadło zainstalowane będzie w osadniku pokoagulacyjnym ob. 26.

Parametry mieszadła:

- |                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| - średnica mieszadła              | 150 mm         |
| - obroty                          | 1410 obr./min. |
| - moc silnika                     | 0,55 kW        |
| - długość mieszadła (od pomostu)  | 1,3 m          |
| - wykonanie materiałowe mieszadła | 0H18N9T        |
| - ilość                           | 1 szt.         |

Mieszadło wraz z silnikiem i ramą wsporczą wykonać tak, żeby zapewnić możliwość łatwego i szybkiego demontażu.

Silnik musi być przystosowany do pracy na wolnym powietrzu.

W ramach dostawy przewidzieć kratkę do przykrycia pomostu po demontażu mieszadła.

### **2.5.3. MIESZADŁO ZATAPIALNE OB. 6 KOMORA KDN I KDN/KN**

Oferowane mieszadła zatapiałne mają spełniać następujące wymagania:

- Średnica śmigła mieszadła musi wynosić co najmniej 400mm
- Prędkość obrotowa mieszadła nie może być większa niż 680 obr/min
- Mieszadła mają być napędzane silnikami zatapiałnymi w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V.
- Moc znamionowa silników (P<sub>2</sub>) powinna być nie większa niż 4,0 kW, przy czym znamionowy pobór mocy z sieci (P<sub>1</sub>) nie powinien być wyższy od 5,6 kW
- Prąd znamionowy silników ma być nie większy niż 10,9 A
- Wały mieszadeł mają być łożyskowane w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.
- Wały mieszadeł mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 420
- Wały, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, mają być uszczelnione za pomocą dwóch uszczelnień, przy czym pierścienie ślizgowe uszczelnienia mechanicznego od strony medium mają być wykonane z węgla krzemu (SiC/SiC). Uszczelnienia mają zapewniać prawidłową pracę niezależnie od kierunku obrotów i być odporne na gwałtowne zmiany temperatury.
- Uszczelnienie musi być dodatkowo chronione przez pierścień odchylający, ślizgający się po powierzchni nasady śmigła
- Silniki mają być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
  - ⇒ Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody)

kontrolujących szczelność komory olejowej. Dostawa mieszadła ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą mieszadła. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.

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

- Wszelkie elementy łączące mieszadeł mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 316
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Prowadnice mieszadeł muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- Mieszadła muszą być opuszczane po prowadnicach ze stali nierdzewnej na profilu 60x60 mm, o grubości ścianki nie mniejszej niż 5mm
- Prowadnice muszą mieć możliwość obrotu.
- Musi istnieć możliwość wyjmowania i wkładania mieszadła bez konieczności odpinania mieszadła od ściany zbiornika
- Prowadnice mieszadeł muszą być wyposażone w słupek podwyższający, tak, aby mieszadło mogło znajdować się na prowadnicy min 1m nad pomostem roboczym

#### **2.5.4. MIESZADŁO ZATAPIALNE OB. 6 KOMORA KPDN I KDP**

Oferowane mieszadła zatapiałne mają spełniać następujące wymagania:

- Średnica śmigła mieszadła musi wynosić co najmniej 300mm
- Prędkość obrotowa mieszadła nie może być większa niż 904 obr/min
- Mieszadła mają być napędzane silnikami zatapiałnymi w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V.
- Moc znamionowa silników ( $P_2$ ) powinna być nie większa niż 1,5 kW, przy czym znamionowy pobór mocy z sieci ( $P_1$ ) nie powinien być wyższy od 2,2 kW
- Prąd znamionowy silników ma być nie większy niż 4,6 A
- Wały mieszadeł mają być łożyskowane w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.
- Wały mieszadeł mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 420
- Wały, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, mają być uszczelnione za pomocą dwóch uszczelnień, przy czym pierścienie ślizgowe uszczelnienia mechanicznego od strony medium mają być wykonane z węgla krzemu ( $\text{SiC/SiC}$ ). Uszczelnienia mają zapewniać prawidłową pracę niezależnie od kierunku obrotów i być odporne na gwałtowne zmiany temperatury.
- Uszczelnienie musi być dodatkowo chronione przez pierścień odchylający, ślizgający się po powierzchni nasady śmigła
- Silniki mają być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:

- ⇒ Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej. Dostawa mieszadła ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą mieszadła. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
- ⇒ Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie mieszadła od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
- ⇒ Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy mieszadeł.
- Wszelkie elementy złączne mieszadeł mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 316
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Wirniki mieszadeł muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- Prowadnice mieszadeł muszą być w całości wykonane ze stali nierdzewnej
- Mieszadła muszą być opuszczane po prowadnicach ze stali nierdzewnej na profilu 60x60 mm, o grubości ścianki nie mniejszej niż 4mm
- Prowadnice muszą mieć możliwość obrotu.
- Musi istnieć możliwość wyjmowania i wkładania mieszadła bez konieczności odpinania mieszadła od ściany zbiornika
- Prowadnice mieszadeł muszą być wyposażone w słupek podwyższający, tak, aby mieszadło mogło znajdować się na prowadnicy min 1m nad pomostem roboczym

#### **2.5.5. MIESZADŁA POMPUJĄCE – OB. 6**

Oferowane przez oferenta mieszadło pompujące zatapialne ma spełniać następujące wymagania:

- Mieszadło pompujące wyposażone w trójkopłkowy samoczyszczący się wirnik śmigłowy w całości wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4571 (AISI 316 Ti),
- Śmigło napędzane 12-biegunowym silnikiem zatapialnym o klasie izolacji F, ze stopniem ochrony IP68, regulacja prędkości za pomocą falownika.
- Przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika zabezpieczona pierścieniem gumowym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego,
- Wał silnika wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021
- Wał mieszadła łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych o obliczeniowej trwałości powyżej 100000 godzin,
- Wał, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, uszczelniony za pomocą normowego mechanicznego uszczelnienia czołowego z węgla krzemu, pracującego niezależnie od kierunku obrotów oraz odpornego na gwałtowne zmiany temperatury.
- Mieszadła posiadające wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przegrzaniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przegrzania silnika.
- Mieszadło wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej..

- Średnica rury tłocznej 500 mm.
- Moc znamionowa silnika (P2) ok. 5,0 kW, przy czym znamionowy pobór mocy z sieci (P1) ok. 7,1 kW.
- Prąd znamionowy silnika ok. 18,2 A.
- Masa mieszadła ok. 215 kg.
- Mieszadło przystosowane do opuszczania po pojedynczej okrągłej rurze o przekroju 2" .
- Mieszadło pompujące wyposażone w zespół sprzęgający składający się z kołnierza i zapewniający szczelność po stronie tłocznej.

#### **2.5.6. MIESZADŁA POMPUJĄCE – OB. 22A I 22B**

Mieszadła pompujące zainstalowane będą w komorach fermentacyjnych zamkniętych WKF – ob. 22A i 22B.

Zadaniem mieszadła jest wymieszanie zawartości komory, utrzymywanie jednorodności zawiesiny w całej objętości i ułatwienie odgazowania osadu.

Parametry mieszadła:

- Wydajność cyrkulacji 1250 m<sup>3</sup>/h
- prędkość obrotowa 585 obr./min.;
- moc silnika 16 kW, silnik w wykonaniu przeciwwybuchowym;
- silnik budowy V1 ze stopniem ochrony IP 55
- zasilanie 400 V / 50 Hz / 31 A
- moc zainstalowana ok. 15 kW
- pobór mocy 9,5 kW
- moc jednostkowa 2,5 W/m<sup>3</sup>
- ilość mieszadeł 2 szt. (po 1 szt. na komorę);

Wymagania ogólne:

- mieszadło zainstalowane w rurze centralnej
- zapewnienie intensywnego mieszania osadu w komorach,
- wirnik pracujący w obu kierunkach zapewniający wymuszony obieg osadu,
- zapobieganie tworzeniu się kożucha na powierzchni osadu,
- przeciwdziałanie powstawaniu martwych stref,
- zapobieganie odkładaniu się zanieczyszczeń na dnie
- wyciąganie mieszadła bez konieczności opróżniania komory.

Materiał, z którego zostanie wykonane mieszadło, musi charakteryzować się odpornością na:

- środowisko kwaśne (pH  $\geq$  4) - żeliwo sferoidalne
- podwyższoną temperaturę do 40°C
- ścieranie.

Zakres prac po stronie Dostawcy urządzenia powinien obejmować:

- dostawę na plac budowy łącznie z DTR w języku polskim
- nadzór nad montażem mieszadła
- rozruch mieszadła bezpośrednio po montażu
- szkolenie personelu
- udział w rozruchu technologicznym.

#### **2.5.7. MIESZADŁO ZAGĘSZCZACZA**

Mieszadła prętowe wolnoobrotowe ze zgarniaczami dennym i powierzchniowym oraz korytami przelewowymi i lejami flotatu zainstalowane zostaną w zagęszczaczach grawitacyjnych osadu wstępnego ob. 18A i B.

- Medium: osad z osadnika wstępnego
- Przeznaczenie: zagęszczenie osadu do zawartości suchej masy ok. 4 % i odprowadzenie wód nadosadowych.
- Ilość: 2 komplety.

#### W skład kompletnego wyposażenia zagęszczacza wchodzi:

##### Pomost zagęszczacza

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| - długość  | ok. 12000 mm          |
| - szerokość  | 1200 mm               |
| - wysokość barier i rodzaju materiału                          | 1100 mm – stal 1.4301 |
| - rodzaj profilu pomostu                                       | zamknięty             |
| - dodatkowe obciążenie pomostu (oprócz obciążenia od mieszadła | 1,5 kN/m <sup>2</sup> |
| - obciążenie od przykrycia zagęszczacza                        | 20 kN                 |
| - rodzaj przykrycia pomostu                                    | blacha żeberkowa      |
| - włazy kontrolne  | 800x800 mm (szt. 2)   |
| - wysokość bortnic   | 150 mm                |
| - strzałka ugięcia   | 1/400                 |
| - obciążenie barier  | 1,5 kN/mb             |
| - materiał:  |                       |

pomost	1.4301
barierki	1.4301 (polerowane)

Uwaga: wzdłuż pomostu po obu bokach należy przewidzieć półki o szerokości ~150 mm dla potrzeb hermetyzacji zagęszczacza

##### Napęd mieszadła

- |  |   |
|--|---|
| - typ napędu                               | zblokowany motoreduktor - łożysko z zębatką |
| - motoreduktor                             | wielostopniowy                              |
| - moc silnika                              | 0,75 kW                                     |
| - przełożenie motoreduktora                | 1104  |
| - przełożenie całkowite                    | ~9600                                       |
| - łożysko wielkogabarytowe z zębatką zewn. |   |
| - moduł zęba – m                           | 8   |
| - ilość zębów – z                          | 129   |
| - trwałość motoreduktora                   | min. 100 000 h                              |
| - stopień szczelności silnika              | IP 55 (56)                                  |
| - dopuszczalne obciążenie poosiowe łożyska | min. 50 kN                                  |
| - średnica łożyska                         | ~1050 mm                                    |
| - smarowanie łożyska i zębatki             | smar stały                                  |
| - częstotliwość wymiany oleju              | co 20 000 h – olej syntetyczny              |
| - częstotliwość smarowania                 |   |
| łożyska                                    | co 6 miesięcy                               |
| zębatki                                    | co 2 miesiące                               |
| - obroty motoreduktora                     | 1,3 1/min.                                  |
| - współczynnik $f_B$                       | min. 2                                      |
| - trwałość łożyska z zębatką               | min. 150 000 h                              |
| - materiały:                               | motoreduktor wg Wykonawcy                   |



łożysko  
ramawg Wykonawcy  
1.4301

Uwaga: Podwieszenia wału z mieszadłem bezpośrednio do przekładni niedopuszczalne.

### Wał mieszadła

- przeznaczenie	zamocowanie ramion mieszadła
- średnica wału	~Dn300 mm
- góra wału	kołnierz łączący z łożyskiem
- dół wału	rozszerzony z odbojem
- pierścień na wale	wg proj. technologicznego
- powierzchnia okien w wale	min. 500 cm <sup>2</sup>
- średnica rury zasilającej	Dn200 mm

### Ramiona mieszadła

- układ ramion	podwójny
- konstrukcja	prętowa
- zgarniaki osadu	segmentowe
- mocowanie ramion do wału	śrubowe stałe
- mocowanie wygarniaka w leju osadu	śrubowe (z regulacją)
- zakończenie zgarniaczy i zgarniaków	guma
- materiał	1.4301

### Zgarniacz flotatu

- rodzaj łopaty	ciągła podwójna
- długość	ok. 3000 mm
- wysokość	200 mm
- zawieszenie	na ramionach mieszadła (z regulacją wysokości)
- grubość blach	2 mm
- zabudowa krzywki do otwierania kłapy leja	śrubowa z regulacją (współpraca z lejem flotatu)
- materiał	1.4301

### Lej flotatu

- rodzaj leja	z hydraulicznym wspomaganie
- sterowanie czasem otwierania kłapy w leju flotatu	krzywka najazdowa
- pojemność leja	~40 l
- wyprzedzenie otwarcia kłapy	~500÷600 mm
- grubość blach	4 mm
- uszczelnienie kłapy	guma, 45 ° Sh
- regulacja krawędzi przelewu flotatu	±30 mm
- materiał	1.4301

### Koryto wód nadosadowych z fartuchem osłonowym

- wysokość koryta	350 mm
- szerokość koryta	300 mm
- przelew	trapezowy / pilasty
- regulacja wysokości przelewu	±30 mm
- rodzaj koryta	przyścienne, przelew jednostronny
- wysokość fartucha osłonowego	300 mm
- materiał	1.4301

### Szafa sterownicza, zasilanie i sterowanie

- |   |                 |
|---|-----------------|
| - materiał szafki                                       | tworzywo        |
| - ogrzewanie termostatem                                | promiennikowe   |
| - rezerwa w szafie sterowniczej                         | 25%             |
| - stopień szczelności                                   | IP 56 (68)      |
| - drzwi wewnętrzne do zabudowy                          | aparatury       |
| - oświetlenie wnętrza szafy                             | 230V            |
| - gniazdo remontowe                                     | 230V, 400V, 16A |
| - zabezpieczenie przeciwporażeniowe                     |                 |
| - ochrona przepięciowa od strony zasilania i sygnałowej |                 |
| - zabezpieczenie i sterowanie napędu                    |                 |
| - wyłącznik główny                                      |                 |
| - wyłącznik awaryjny przy wejściu na pomost             |                 |
| - przełącznik praca ręczna – praca automatyczna         |                 |
| - instalacja elektryczna dosuszania silnika             |                 |
| - lokalne oświetlenie pomostu                           |                 |
| - przeniesienie sygnałów                                |                 |
| - potwierdzenie pracy napędu                            |                 |
| - włączenie, wyłączenie zdalne                          |                 |
| - awaria napędu.  |                 |

**Zakres dostaw i zobowiązań**

- wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia na teren budowy kompletnego wyposażenia łącznie z DTR (montaż, eksploatacja, serwis)
- zamontowanie urządzeń mechanicznych, elektrycznych i sterowniczych dostosowanych do wizualizacji pracy zgarniacza
- uruchomienie mechaniczne (tzw. rozruch mechaniczny)
- przeprowadzanie rozruchu 24 godz. i 72 godz. (natychmiast po rozruchu 24 godz. jeśli niema usterek).

**2.5.8. MIESZADŁO W KOMORZE CZERPNEJ POMPOWNI ŚCIEKÓW I OSADÓW OB.4**

Minimalny poziom przy którym może pracować mieszadło = 1,2m od dna komory.

Zatapialne mieszadło szybkoobrotowe;

Wykonanie: stal kwasoodporna klasy ASTM 316L;

Medium: ścieki komunalno-przemysłowe, Tmax = 40°C;

Instalacja: do montażu na prowadnicy, Lx50x50mm;

Wirnik śmigłowy, dwułopatkowy, o średnicy 210 mm;

Silnik elektryczny: P2=1,5 kW, n=1385 obr./min, 3~/400V/50Hz, rozruch bezpośredni, IP68, F(155°C);

Prąd nominalny: 3,8 A; Prąd rozruchu: 15 A;

Mieszadło z kablem 10 m i zaczepem do podwieszenia kabla;

Uszczelnienia wału - mechaniczne czołowe:

wewn. węgiel wolframu-ceramika;

zewn. węgiel wolframu-węgiel wolframu;

Masa: ~ 22 kg

Prowadnica dla mieszadeł:

Konstrukcja: rura kwadratowa 50x50 mm o długości do 6 m

wyposażona w dolne i górne zamocowanie oraz głowicę obrotową.

Materiał: stal nierdzewna klasy AISI 304.

Uchwyt kabla.

## **2.6. Rozdrabniacze osadu (maceratory)**

Urządzenia te służą do rozdrabniania części stałych i włóknistych zawartych w osadzie ściekowym.

Medium: osady ściekowe.

Maceratory zainstalowane będą w pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego - ob. 20 i budynku operacyjnym WKF - ob. 23.

Parametry rozdrabniaczy:

- $Q=5\div 30\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $N=\text{ok. } 3\text{ kW}$  (szt. 2);
- $Q=100\div 125\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $N=\text{ok. } 5,5\text{ kW}$  (szt. 3 - 2 prac. + 1 rez.)

### Opis ogólny

- Typ dwuwałowy frezowy do zabudowy pionowej
- Silnik w układzie pionowym
- Przeciwbieżna praca frezów
- Zróżnicowana prędkość obrotowa frezów
- Ilość frezów na każdym wale min. 6
- Frezy wykonane ze stali narzędziowej 1.7218
- Szerokość frezów do 8 mm
- Prędkość obrotowa napędu 80-120 obr./min.
- Dopuszczalny przepływ większy co najmniej o 50% przepływu nominalnego pompy
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą bez systemu ciśnieniowego
- Króćce dokręcane dostosowane do średnic rurociągu
- Możliwość przeglądu bez demontażu rurociągu
- Możliwość czynności serwisowych bez konieczności demontażu rurociągu
- Moc zainstalowanych napędów  $3\div 5,5\text{ kW}$ .

## **2.7. Zagęszczacz mechaniczny osadu**

Zagęszczacz mechaniczny zainstalowany będzie w stacji zagęszczania osadu nadmiernego ob. 16.

**Układ zagęszczający powinien składać się z następujących elementów:**

- Zagęszczacz mechaniczny ślimakowo – bębnowy z urządzeniami peryferyjnymi
- Reaktor flokulacji wraz z mieszadłem na konstrukcji zagęszczacza
- Mieszacz liniowy
- Stacja roztwarzania i dozowania polielektrolitu (w tym układ wtórnego rozcieńczania, pompa koncentratu, pompa dozująca i przepływomierz polielektrolitu)
- Pompa rotacyjna osadu uwodnionego (zainstalowana w pompowni ścieków i osadów ob. 4)
- Przepływomierz osadu uwodnionego

- Pompa rotacyjna osadu zagęszczanego wraz z lejem
- Szafa sterownicza

Powyższe elementy powinny stanowić jedną dostawę i pochodzić od dostawców posiadających autoryzowany serwis oraz magazyn części zamiennych na terenie Polski.

Zespół urządzeń musi zapewniać całkowitą hermetyzację z możliwością łatwego otwierania pokryw inspekcyjnych.

Stopień ochrony od porażeń: urządzenia elektryczne i szafy sterownicze - IP55.

Skrzynka przyłączeniowa wykonana ze stali 1.4301.

#### **2.7.1. ZAGĘSZCZACZ**

- Typ zagęszczacza: ślimakowo – bębnowy z urządzeniami peryferyjnymi
- Konstrukcja nośna zagęszczacza wykonana ze stali 1.4301
- Wydajność 25-50 m<sup>3</sup>/h
- Wskaźnik zużycia polielektrolitu w procesie mechanicznego zagęszczania –  
dla uwodnienia końcowego W=94% - 4g/kgsm  
dla uwodnienia końcowego W=92% - 6g/kgsm
- Powierzchnia filtracyjna 3,85 m<sup>2</sup> – bęben ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301 o prześwicie prętów 0,25 mm
- Bęben filtracyjny o średnicy 700 mm – nieruchomy, czyszczony przez szczotki umieszczone na obwodzie przenośnika ślimakowego oraz przez wtrysk wody przez obracające się dookoła bębna dysze
- Wewnętrzny przenośnik ślimakowy – wolnoobrotowy,
- Układ płukania powinien być wyposażony w możliwość czyszczenia dysz płuczących bez konieczności wyłączania zagęszczacza z pracy
- Możliwość płynnej regulacji wydajności urządzenia
- Mieszacz liniowy – pierścień dozowania z wewnętrznym rozdzielaczem polimeru czterema dyszami, wyposażony w zawór zwrotny i dźwignię ciężarkową
- Zbiornik flokulacji z mieszadłem – objętość aktywna min 600 l,
- Wszystkie elementy urządzenia (w tym: zbiornik flokulacji wraz z mieszadłem, przenośnik ślimakowy, bęben filtracyjny) mające kontakt z medium (za wyjątkiem armatury, łożysk, napędów) w tym pokrywy, podpory wykonane ze stali nie gorszej niż wg DIN 1.4301 poddane pasywowaniu w kąpeli kwasnej;
- Stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu w emulsji lub proszku, w wersji dwukomorowej lub trzykomorowej o wydajności nie mniejszej niż zapotrzebowanie instalacji zagęszczania; zbiornik stacji wykonany z PP
- Instalacja dozowania polielektrolitu wyposażona w wysokowydajny mieszacz do ciągłego, homogenizującego mieszania osadu i polielektrolitu, montowany na rurociągu w pozycji poziomej lub pionowej, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301, z symetrycznymi punktami wtrysku polielektrolitu;

#### **2.7.2. SZAFKA STEROWNICZA:**

- szafa sterownicza musi zapewniać w pełni automatyczną pracę urządzenia;
- wykonanie obudowy szafki ze stali nie gorszej niż wg DIN 1.4301,
- sterowanie pracą urządzenia oparte na sterowniku

- ekran sterowniczy ciekłokrystaliczny, wyłącznik, przycisk, bezpieczeństwa, wyłącznik przeciążeniowy, bezpieczniki, przekaźniki
- dodatkowe styki sygnalizacyjne dla przekazywania sygnałów o pracy lub awarii poszczególnych elementów urządzenia.
- usuwanie kondensatu przy pomocy ogrzewania szafki,

### **2.7.3. POMPY OSADU**

- Pompa osadu uwodnionego – 2 szt.
- Pompa osadu zagęszczonego – 2 szt.
- Typ pompy - wyporowa rotacyjna
- Wydajność pompy osadu uwodnionego 25 - 55 m<sup>3</sup>/h, Ns ok. 7,5 kW
- Wydajność pompy osadu uwodnionego 6 - 14 m<sup>3</sup>/h, H~80 m H<sub>2</sub>O, Ns ok. 5,5 kW
- Pompa osadu zagęszczonego wyposażona w lej
- Wkładki obwodowe i osiowe - całkowite wyłożenie korpusu wymiennymi elementami ochronnymi
- Tłoki - trójskrzydłowe o śrubowej geometrii
- Obudowa pompy - konstrukcja blokowa – jednoczęściowa
- Uszczelnienie bezobsługowe, mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą bez systemu ciśnieniowego
- Zdolność przenoszenia nieplastycznych ciał stałych 40 mm
- Pompa osadu zagęszczonego z lejem wlotowym, zabezpieczenie przed suchobiegiem i automatyczną regulacją wydajności w zależności od napełnienia leja wlotowego
- Pompa powinna zapewniać możliwość inspekcji bez demontażu instalacji rurociągowej oraz serwisu bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana tłoków, uszczelnień, elementów obwodowych i osiowych)
- Nie dopuszcza się kontaktu rdzenia wałków z pompowanym medium
- Pompa powinna być odporna na pracę „na sucho” i umożliwiać pompowanie medium z zawartością ciał włóknistych
- Silnik przystosowany jest do współpracy z przetwornicą częstotliwości /falownikiem/.
- Wykonanie materiałowe: żeliwo szare GG25 z wymiennym przednim, tylnym osiowym oraz dwoma obwodowymi elementami ochronnymi ze stali utwardzanej.

### **2.8. Wyposażenie osadnika pokoagulacyjnego**

#### Rodzaj wyposażenia.

Wyposażenie bez urządzeń ruchomych tj. zgarniacza osadu dennego i flotatu.

Medium: osad pokoagulacyjny

Przeznaczenie: oddzielenie i odprowadzenie wód nadosadowych i zagęszczenie grawitacyjne osadu pokoagulacyjnego

Ilość: 1 kpl.

Wyposażenie składa się z następujących urządzeń:

- pomostu
- rury centralnej z deflektorem

- mieszadło (wg. pkt 2.5.2. specyfikacji)
- koryta zbiorczego wód nadosadowych z rurą odprowadzającą

### **2.8.1. POMOST**

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| • długość pomostu  | ok. 5000 mm           |
| • szerokość pomostu  | 1000 mm               |
| • szerokość schodów  | min. 800 mm           |
| • przykrycie pomostu   | kratka VEMA           |
| • obciążenie dodatkowe   | 200 dN/m <sup>2</sup> |
| • obciążenie barierok  | 150 dN/mb.            |
| • wysokość bortnic   | 150 mm                |
| • materiał pomostu i przykrycia                                | St3S+ocynk ogniowy    |
| • materiał barierok, poręczy                                   | 1.4301 – polerowane   |
| • pomost przystosowany do zamocowania mieszadła o osi pionowej |                       |

### **2.6.2. RURA CENTRALNA Z DEFLEKTOREM**

- |                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| • średnica rury             | 1000 mm     |
| • średnica deflektora       | 1400 mm     |
| • średnica rury zasilającej | 150 mm      |
| • długość rury $\phi 1000$  | 2200 mm     |
| • połączenie z pomostem     | kołnierzowe |
| • materiał rur i kołnierza  | 1.4301      |
| • materiał części złącznych | stal KO     |

### **2.6.3. KORYTO ZBIORCZE WÓD NADOSADOWYCH Z RURĄ ODPROWADZAJĄCĄ**

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| • długość boku koryta                         | 3800 x 3800 mm            |
| • przekrój koryta                             | 250 x 250 mm              |
| • przelew regulowany                          | $\pm 30$ mm               |
| • rodzaj przelewu                             | pilasty, dwustronny       |
| • mocowanie koryta ze wspornikami             | sprężyste kołki rozporowe |
| • koryto z regulacją wysokościową             | $\pm 40$ mm               |
| • średnica rury odprowadzającej wody z koryta | 200 mm                    |
| • materiał rury                               | 1.4301                    |
| • materiał blach (min. 3 mm)                  | 1.4301                    |
| • materiał części złącznych                   | stal KO                   |

### **2.9. Prasa taśmowo-sitowa**

Prasy taśmowo-sitowe (2szt) z dwukomorowymi stacjami polielektrolitu będą zainstalowane w stacji odwadniania i higienizacji osadu ob. 25.

*Wymagania projektowe:*

- Odwadniany materiał: osad przefermentowany ok. 3,6 % sm
- Ilość osadu: ok. 8000 kg sm/d tzn. ok. 220 m<sup>3</sup>/d
- Wydajność 1 urządzenia: max. 500 kg sm/h tzn. ok. 15 m<sup>3</sup>/h
- (w zależności rodzaju osadu)
- Wymagana zawartość suchej masy (na wylocie): ok. 20-25 % sm (\*)
- Czas pracy: ok. 8 h/d (możliwa jest praca 24 h/d, 7 dni w tygodniu, 365 dni w roku)
- Wymagane zużycie flokulantów (przy 100% zastosowaniu czynnika): ok. 4-7 g/kg sm (\*)

(w zależności od zastosowanego flokulanta i rodzaju osadu)

przy zawartości substancji mineralnych w osadzie > 40 %:

ok. 4 g/kg sm przy odwodnieniu do 20 % smo

ok. 6 g/kg sm przy odwodnieniu do 25 % smo

- Zużycie wody do mycia sit (dla 1 prasy): do 20 m<sup>3</sup>/h przy 6 barach (na każdą prasę)  
Jako wody do mycia sit można używać wody użytkowej, nagromadzonego filtratu lub wody z osadników wtórnych.

#### *Wymagania techniczne dla urządzeń technologicznych instalacji odwadniania*

Należy zastosować prasy taśmowe, kątowe o właściwościach technicznych i technologicznych wyspecyfikowanych jak niżej:

- konstrukcja płytowa z otworami montażowymi i serwisowymi pozwalającymi na pełny dostęp do łożysk walców, siłowników do regulacji sit oraz umożliwiającą pełną zabudowę (hermetyzację) prasy z przystosowaniem do podłączenia do wentylacji wyciągowej, a tym samym wyeliminowanie nieprzyjemnych zapachów
- konstrukcja prasy umożliwiająca jej poziomowanie na fundamencie
- zastosowanie w prasie 2 taśm filtracyjnych z jednakową długością i szerokością, z rozłącznym systemem łączenia taśm umożliwiającym przeniesienie naprężeń do 40 kPa
- zastosowanie w prasie procesu wstępnego odwadniania osadu w układzie grawitacyjnym, na poziomej części prasy, z zastosowaniem elementów do przewarstwienia osadu na powierzchni taśmy filtracyjnej pozwalających na tworzenie leja depresyjnego w osadzie za elementem przewarstwiającym o czynnej powierzchni filtracji min. 25cm<sup>2</sup>, zwiększając tym intensywność wstępnego odwadniania grawitacyjnego
- zastosowanie w prasach samoczynnej, mechanicznej regulacji docisku elementów do przewarstwienia osadu, dostosowująca się do powierzchni taśmy filtracyjnej i nie powodująca nadmiernego tarcia i jej uszkodzeń; system regulacji docisku powinien działać jako samo-dopasowujący się dzięki swojemu ciężarowi i konstrukcji dostosowanym do pracy na taśmie; niedopuszczalne jest zastosowanie regulacji docisku poprzez regulację za pomocą śrub, elementów pneumatycznych lub hydraulicznych oraz stosowania automatyki
- zastosowane prasy muszą posiadać integralną część do wstępnego odwadniania grawitacyjnego o powierzchni poziomej nie mniejszej niż 30% powierzchni jednej taśmy filtracyjnej w celu ułatwienie intensywnego, wstępnego grawitacyjnego odwadniania osadów
- zastosowane prasy muszą być wyposażone w pomost obsługi mocowany do konstrukcji prasy wraz z drabinkami komunikacyjnymi, umożliwiającymi obsłudze dostęp do górnych części prasy w celu kontroli i serwisowania prasy, bez konieczności budowy prowizorycznych rusztowań
- zastosowanie w prasach walców napędowych pokrytych tworzywem o dużym współczynniku tarcia eliminującym zjawiska poślizgu taśm filtracyjnych na walcach napędowych; pozostałe walce muszą być pokryte tworzywem odpornym na ścieranie pozwalającym na długotrwałą eksploatację bez konieczności wymiany walców na nowe; żądany czas pracy bez regeneracji min. 100 000 godz.
- zastosowane w prasach walce, czopy walców, gniazda łożysk wykonane z materiałów o zwiększonej odporności na korozję ze względu na pracę w wyjątkowo korozyjnym środowisku; żądany czas pracy bez regeneracji min. 100 000 godz.
- zapewnienie w prasach łatwego dostępu do wnętrza prasy w celu dokonywania przeglądów, wymiany lub konserwacji łożysk i innych elementów - zastosowanie zakrywanych otworów w ściankach bocznych;
- zastosowanie w prasach ręcznego i indywidualnego systemu smarowania łożysk pozwalające na dokładne przesmarowanie łożysk z jednoczesną kontrolą ich stanu przez obsługę

- zastosowanie w prasach wysokiej klasy łożysk z uszczelnieniami labiryntowymi; czas eksploatacji łożysk nie mniej niż 100 000 godz.
- zastosowanie w prasach synchronicznego napędu na dwie taśmy, realizowanego w układzie mechanicznej przekładni z jednym silnikiem elektrycznym dla napędu obydwu taśm, gwarantujące jednocześnie odłączenie napędu dla obydwu taśm filtracyjnych w sytuacjach awaryjnych i nie wymagające stosowania odrębnych układów zasilania elektrycznego, blokad i automatyki dla każdej z taśm
- zastosowanie w prasach hydraulicznego naciągu sit; zastosowanie dla każdej z pras odrębnego agregatu hydraulicznego z pompą i siłownikami hydraulicznymi, z instalacją ciśnieniową rozprowadzającą medium na prasie
- zastosowanie na prasach systemu hydraulicznego kontroli biegu sit -automatyczne pozycjonowanie biegu sit zapobiegające nieliniowej pracy z ciągłą i automatyczną korektą ich położenia; układ musi być wykonany z materiałów odpornych na korozję, pewny i odporny na działanie wilgoci i oparów zawierających związki przyspieszające korozję
- zastosowanie wydzielonej strefy wysokiego ciśnienia wyposażonej w dodatkowe walce prasujące zainstalowane na prasie za walcami sekcji odwadniania podstawowego, pracujące pod zwiększonym ciśnieniem docisku
- zastosowanie w prasach systemu mycia sit w trakcie pracy bez potrzeby zatrzymywania urządzeń, w cyklu automatycznym ale z możliwością regulacji ciśnienia strumienia wody przez obsługę
- zastosowanie w prasach systemu mycia sit pozwalającego na wykorzystania filtratu do mycia sit poprzez zastosowaniu układu odbierającego filtrat czysty ze wstępnego odwadniania grawitacyjnego i kierowania go na układ mycia sit a tym samym dając możliwość zmniejszenie zużycia wody technologicznej
- zastosowanie na prasach paneli operatorskich lub innych urządzeń dających możliwość odczytu parametrów i regulacji bezpośrednio przy prasie podstawowych parametrów procesu, t.j. prędkości przesuwu taśmy, wydatku pompy osadu, wydatku pompy dozującej roztwór flokulantu, przy jednoczesnym zachowaniu kontroli wzrokowej pracy prasy i stanu osadu na prasie
- zastosowanie w prasach układu mieszania osadu z flokulantem montowanym bezpośrednio na rurociągu osadu z iniektorami współpracującymi z systemem dozowania flokulantów, zapewniającym wymieszanie roztworu flokulantu z osadem w rurociągu doprowadzającym osad do prasy, bez konieczności stosowania dodatkowych zbiorników /flokulatorów przed prasą
- zastosowanie w prasach systemu sterowania umożliwiającego sterownie ręczne każda z pras oraz pracę w pełnej automatyce, z możliwością monitorowania procesu poprzez centralny system wizualizacji; należy również zapewnić możliwość szybkiego, awaryjnego wyłączenia pras poprzez system blokad w pracy automatycznej oraz za pomocą lokalnych wyłączników i przycisków bezpieczeństwa z sygnalizacją audio i video oraz sygnalizacją na tablicy synoptycznej i w systemie centralnej wizualizacji
- zastosowane prasy muszą posiadać możliwość pracy ciągłej 24 godz./dobę 365 dni/rok, Należy zastosować w instalacjach stacji odwadniania osadów pomiary:
  - indukcyjny pomiar przepływu osadu z rejestracją przepływu chwilowego i sumy w systemie on-line, z wyprowadzeniem wartości chwilowych do panela operatorskiego oraz chwilowych i sumy do centralnego systemu wizualizacji; pomiar odrębny dla każdej z pras
  - indukcyjny pomiar przepływu roztworu flokulantów z rejestracją przepływu chwilowego i sumy w systemie on-line, z wyprowadzeniem wartości chwilowych do panela operatorskiego oraz chwilowych i sumy do centralnego systemu wizualizacji; pomiar odrębny dla każdej z pras
  - sumaryczny pomiar czasu pracy pras; odrębny dla każdej z pras

Systemy regulacji:



- sterowanie automatyczne procesem odwadniania poprzez sterownik programowalny
- komunikacja sterownika z panelem operatorskim w systemie Profibus lub podobny
- komunikacja sterownika ze stanowiskiem centralnego sterowania i monitoringu oczyszczalni w systemie Ethernet 100 lub podobnym, z przesyłem sygnału w technologii światłowodowej
- stosować w płynną regulację prędkości przesuwu taśmy dla każdej z pras; dostęp poziomu panela operatorskiego prasy oraz szafy sterowniczej prasy
- stosować płynną regulację wydatku pomp osadu; dostęp z poziomu panela operatorskiego oraz szafy sterowniczej prasy
- w cyklu automatycznym stosować regulację wydatku pompy osady w zależności od grubości warstwy osadu wylewanego na taśmę
- stosować płynną regulację wydatku pomp roztworu flokulantów współpracujących z każdą z pras; dostęp z poziomu panela operatorskiego oraz szafy sterowniczej prasy
- stosować blokady w stanach awaryjnych umożliwiające wyłączenie urządzeń współpracujących z prasą w stosownej zwłoce i kolejności, zapewniających zatrzymanie procesu bez przeładowania osadem bądź zalania wodą
- całkowita blokada pracy każdej z pras w przypadku zadziałania wyłącznika lub przycisku bezpieczeństwa

*Wizualizacja procesu.*

*Do centralnego systemu wizualizacji pracy oczyszczalni wyprowadzić sygnały :*

- 1/ praca prasy nr 1
- 2/ praca prasy nr 2
- 3/ awaria prasy nr 1
- 4/ awaria prasy nr 2
- 5/ wyłączenie ze względów bezpieczeństwa całej stacji
- 7/ wartość przepływu osadu pompa osadu nr 1
- 8/ suma osadów podanych na prasę nr 1
- 9/ wartość przepływu osadu pompa osadu nr 2
- 10/ suma osadów podanych na prasę nr 2
- 11/ wartość przepływu roztworu flokulantu pompa dozująca nr 1
- 12/ całkowite zużycie flokulantów - prasa 1
- 13/ wartość przepływu roztworu flokulantu pompa dozująca nr 2
- 14/ całkowite zużycie flokulantu - prasa 2

*Stacja roztwarzania flokulantów powinna składać się z poniższych elementów:*

- zbiornika zarobowego o pojemności  $V=1,5\text{m}^3$  wykonanego ze stali kwasoodpornej, w kształcie walca, wyposażonego w mieszadło szybkoobrotowe ( $n=900\text{ obr/min}$ ) z napędem elektrycznym, ślimakowy dozownik flokulantu sypkiego, z podgrzewaniem końcówki dozującej i zraszaczem podawanego flokulantu, zestawu czujników poziomu cieczy, króćców przelewowych i przyłączeniowych
- 2 zbiorników dojrzewania roztworu i roboczego o pojemności  $V=1,5\text{ m}^3$ , wykonanych ze stali kwasoodpornej, w kształcie walca, z mieszadłami wolnoobrotowymi ( $n=30\text{ obr/min}$ ), wyposażonych w króćce przelewowe i przyłączeniowe oraz czujniki poziomu cieczy
- systemu dozowania wody składającego się z zaworu odcinającego, rotametu, zaworu odcinającego z napędem elektrycznym oraz zaworu regulacyjnego i armatury
- pomp przelewowych wirnikowych do transportowania roztworu ze zbiornika zarobowego do zbiornika dojrzewania oraz ze zbiornika dojrzewania do zbiornika roboczego
- układu rozcieńczania roztworu do stężeń roboczych 0.1% ( po jednym na każdą z pras)
- rurociągów i armatury

*Stację odwadniania należy wyposażać w pompy wg poniższego zestawienia:*

- wyporową pompę osadu uwodnionego o wydatku dobranym do obciążenia hydraulicznego prasy +25% z napędem elektrycznym (silnik indukcyjny asynchroniczny, 3-fazowy); płynna regulacja wydatku za pomocą przetwornika częstotliwości; ilość pomp po 1 na każdą z pras + 1w rezerwie
- ślimakową pompę dozującą roztwór flokulanta o wydatku dobranym do potrzeb +25% z napędem elektrycznym (silnik indukcyjny asynchroniczny, 3-fazowy); płynna regulacja wydatku za pomocą przetwornika częstotliwości; ilość pomp po 1 na każdą z pras + 1 w rezerwie
- pompę wirnikowa do mycia sit o wydatku dobranym do potrzeb; po jednej dla każdej z pras; przystosowana do pracy z wodą technologiczną i odbieranym filtratem czystym z procesu odwadniania osadu
- przenośnik osadu odwodnionego, wspólny dla obu pras, odbierający osad z pras i transportujący go do miejsca załadunku na środki transportu

*Ze względu na środowisko w którym będzie pracować instalacja elektryczna (pomieszczenie przejściowo i stale wilgotne), należy stosować materiały i urządzenia o cechach jak niżej:*

- przewody o zwiększonej odporności izolacji na przenikanie wody i płynów organicznych
- rozgałęźniki, puszkarki, obudowy urządzeń i instrumentów pomiarowych współpracujących z napięciem powyżej 24 Vac w II klasie izolacji obudowy paneli operatorskich w stopniu min. IP 65 z zaworami umożliwiającymi odprowadzenie obudowy przy zmiennych temperaturach
- szafy rozdzielcze i sterownicze z własną wentylacją wymuszoną powietrzem czerpanym z zewnątrz, montowane w odrębnych pomieszczeniach klimatyzowanych

*W skład kompletnej instalacji do odwadniania osadu wchodzi:*

- Pompa wyporowa dozująca osad (szt. 2)
  - o Wydajność  $7 \div 20 \text{ m}^3/\text{h}$
  - o Moc silnika do 5,5 kW, przystosowany do współpracy z falownikiem
  - o Opory podawania na prasę do 2 bar
  - o Zabezpieczenie przed suchobiegiem od minimalnego przepływu przez przepływomierz indukcyjny
- Przepływomierz indukcyjny osadu –  $Q=0 \div 20 \text{ m}^3/\text{h}$  (szt. 2)
- Przepływomierz indukcyjny roztworu flokulantu  $Q=0 \div 5 \text{ m}^3/\text{h}$  (2 szt.)

Do pomiaru ilości osadu podawanego na prasę, pomiar przepływu chwilowy i sumaryczny

  - o Ochrona IP65
  - o Materiał rury pomiarowej stal 1.4301
  - o Zasilanie 220 V, 50/60 Hz
  - o Komunikacja ze sterownikiem instalacji realizowana po sieci Profibus DP
- Mieszacz osadu z polielektrolitem (szt. 2)
  - o Długość zabudowy: 800 mm
  - o Materiał: stal 1.4301
  - o Montowany na rurociągu w pozycji poziomej lub pionowej
  - o Zawory: kulowy i zwrotny na doprowadzeniu polielektrolitu
  - o Zawór do poboru próbek osadu
- Prasa taśmowo-sitowa (szt. 2)
  - o Wydajność hydrauliczna prasy nomin.  $15 \text{ m}^3/\text{h}$ , zakres pracy  $7-20 \text{ m}^3/\text{h}$
  - o Wydajność masowa prasy nomin.  $500 \text{ kg s.m.}/\text{h}$
  - o Minimalna zawartość s.m. w osadzie odwodnionym 22 %
  - o Zapotrzebowanie na wodę płuczącą do  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  przy 6 bar

- Pompa wody płuczającej (szt. 2)
  - o Medium: ścieki oczyszczone doprowadzone na ssanie pompy pod ciśnieniem ca. 2 bary
  - o Wydajność do 20 m<sup>3</sup>/h
  - o Podnoszenie ciśnienia do 4,5 bar
  - o Silnik trójfazowy o mocy 5,5 kW
  - o Pompa z uszczelnieniem pierścieniowo-ślizgowym
- Automatyczna stacja roztwarzania polielektrolitu z postaci proszkowej i ciekłej (szt. 2);

Dozowanie proszku:

- o stacja roztwarzania wykonana w wersji trzykomorowej
- o zbiorniki wykonane ze stali 1.4301
- o instalacja do podciśnieniowego załadunku polielektrolitu proszkowego z worków z poziomu posadzki do zbiornika zabudowanego nad urządzeniem dozującym;
- o instalacja do automatycznego dozowania proszku wyposażonej w zbiornik o poj. 75 kg polielektrolitu proszkowego;
- o ślimak dozujący proszek, czas pracy ślimaka programowalny, napęd ślimaka silnikiem o mocy 0,18 kW
- o spulchniacz zamontowany w zbiorniku proszku dla zapobiegania jego zawieszaniu się, moc silnika napędowego 0,37 kW
- o doprowadzenie wody przez filtr, z reduktorem ciśnienia wody, regulacją ilości wody i wyłącznikiem nadzorującym brak wody w sieci wodociągowej;
- o sonda sygnalizująca i blokująca roztwarzanie w przypadku braku proszku w zbiorniku
- o sonda zatrzymująca odkurzacz po osiągnięciu górnego poziomu polielektrolitu proszkowego w zbiorniku

Zbiornik zarobowy:

- o Zbiornik o pojemności 1500 l wykonany ze stali 1.4301
- o Zawór magnetyczny na wlocie wody do zbiornika
- o Mieszadło szybkoobrotowe z silnikiem 1,1 kW
- o Sondy pomiaru poziomu w zbiorniku
- o Wał mieszadła i skrzydełka stal 1.4301

Zbiornik magazynowy:

- o Zbiornik o pojemności 1500 l wykonany ze stali 1.4301 – szt. 2
- o Sondy pomiaru poziomu dla sterowania pracą pompy przerzutowej i pompy dozującej polielektrolit do układu wtórnego rozcieńczania
- o Pompa przerzutowa o wydajności 8 m<sup>3</sup>/h z silnikiem 1,1 kW

Układ wtórnego rozcieńczania polielektrolitu z kompletnym oprzyrządowaniem.

W układzie wtórnego rozcieńczania zamontowany jest przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości roztworu polielektrolitu podawanego przez pompę polielektrolitu, (opisany niżej).

Na doprowadzeniu wody wodociągowej zamontowany będzie rotametr.

Pompa do dozowania koncentratu polielektrolitu

Pompa przewidziana do odmierzenia i przetłaczania koncentratu polielektrolitu ze zbiornika handlowego do zbiornika zarobowego. Moc silnika napędowego 0,75 kW.

Lokalna szafa automatycznego sterowania i nadzoru pracy stacji roztwarzania polielektrolitu.

- Pompa dozująca polielektrolit ze zbiornika magazynowego do układu wtórnego rozcieńczania

- Pompa ślimakowa
  - Wydajność 1000 – 5000 l/h
  - Silnik napędowy o mocy 1,5 kW przystosowany do współpracy z falownikiem
- Przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości doprowadzanego roztworu polielektrolitu
  - Ochrona IP65
  - Rura pomiarowa ze stali 1.4301
  - Zasilanie 220 V, 50/60 Hz
  - Komunikacja ze sterownikiem instalacji realizowana po sieci Profibus DP
- Szafa automatycznego sterowania pracą instalacji odwadniania (szt. 2)
- Sterowanie pracą instalacji oparte o sterownik produkcji Siemens S7-300.
- Transmisja danych z lokalnej sterowni do Dyspozytorni Centralnej.
- Kable zasilające i sterownicze pomiędzy szafą sterowniczą a wszystkimi napędami i AKPiA

Zakres prac po stronie Dostawcy urządzenia powinien obejmować:

- dostawę na plac budowy z DTR instalacji
- montaż technologiczny urządzeń
- uruchomienie instalacji
- optymalizację procesu
- szkolenie personelu.

**Uwaga:**

Oferent musi uwzględnić aby wybrana prasa wraz urządzeniami towarzyszącymi i stacją polielektrolitu spełniała wymagania techniczno-technologiczne oraz mieściła się w zaprojektowanym pomieszczeniu z zachowaniem wymaganych odległości.

## **2.10. Instalacja wymienników ciepła**

### **Wymiennik ciepła typu spiralnego**

Wymiennik ciepła (szt. 2), zainstalowany w budynku operacyjnym WKF – ob. 23, służy do podgrzewania osadu cyrkulacyjnego kierowanego do komór fermentacyjnych.

Medium: osad przefermentowany 3,7% s.m.;  $Q=100 \div 125 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Temperatura osadu na wejściu/wyjściu 36/39°C.

Temperatura wody na wejściu/wyjściu 70/63°C.

Moc cieplna 250 kW.

Powierzchnia grzewcza 14/17,4 m<sup>2</sup>.

Spadek ciśnienia max ok. 47 kPa.

### **Wymagania ogólne**

- przeciwprądowy przepływ osadu i czynnika grzewczego;
- pokrywa od strony kanału otwartego zawieszona na zawiasach;
- zabezpieczenie pokrywy przed kontaktem z medium za pomocą uszczelki gumowej;
- pokrywa bez podłączeń;
- oś spirali umieszczona poziomo;
- duża gładkość powierzchni kanału swobodnego przepływu powodująca efekt samooczyszczania;

- niezapychające się kanały zapewniające płynny przepływ osadu ze stałą prędkością.

## **2.11. Zestaw hydroforowy**

Dla dostarczania wody technologicznej na potrzeby urządzeń oczyszczalni ścieków przewiduje się zainstalowanie zestawu hydroforowego. Zestaw ten będzie zainstalowany w budynku pompowni głównej ob. 9.1. Wymagania dla zestawu hydroforowego:

- Medium: woda technologiczna (ścieki oczyszczone)
- Wymagany przepływ:  $Q=150 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wymagane ciśnienie 0,70 – 0,45 MPa
- Zasilanie układu: z komory czerpnej
- Temperatura medium 20°C
- Liczba pomp: 4 szt.
- Typ pomp: pionowe, wysokociśnieniowe, wirowe
- Moc silnika: ok. 15 kW,  $n=2970 \text{ obr./min.}$ ,
- Stopień ochrony IP 54
- Sterowanie:
  - o sterownik mikroprocesorowy + przełączana przetwornica częstotliwości
  - o zabezpieczenie przed suchobiegiem w postaci pływaka umieszczonego w zbiorniku
  - o szafa zasilająco-sterownicza z okablowaniem między szafą a urządzeniami.
- Układ mechaniczny wyposażony będzie następująco:
  - o armatura na ssaniu pomp – przepustnica zaporowa międzykołnierzowa;
  - o armatura na tłoczeniu pomp – zawór zwrotny kulowy, przepływomierz;
  - o kolektor ssawny i tłoczny z rur stalowych nierdzewnych 1.4301;
  - o manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia.

Ilość urządzeń 1 kpl.

## **2.12. Automatyczny filtr do wody technologicznej**

### **2.12.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

W skład instalacji wody technologicznej wchodzi automatyczny filtr samooczyszczający do wody technologicznej.

Przedmiotem dostawy jest:

- Automatyczny filtr:
  - korpus filtra z króćcami przyłączeniowymi;
  - komplet wkładów filtracyjnych o dokładności 100 mikrometrów;
  - motoreduktor z napędem elektrycznym do napędu mechanizmu oczyszczania się filtra;
  - armatura odcinająca: zawór zrzutowy – przepustnica z napędem elektrycznym.
- System sterowania:
  - manometr różnicowy nastawny;
  - armatura sterująca z napędem pneumatycznym;
  - szafa zasilająco-sterująca z okablowaniem między szafą a urządzeniami.

### **2.12.2. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNO – MATERIAŁOWE**

- Korpus filtra: stal węglowa 1.0038
- Elementy wewnętrzne 1.4301
- Zawór popłuczny: stal 1.4408
- Filtr nie wymagający do płukania z zewnątrz obcego medium
- Wkłady filtracyjne szczelinowe stożkowe ze stali stopowej (8 szt.) (nie ma zużycia wkładów filtracyjnych i mogą być czyszczone)
- Podczas procesu płukania nie może następować spadek wydajności filtra
- Strata wody dla całego cyklu płukania wynosi 520 l
- Możliwość doboru różnych parametrów sterowania: wg ciśnienia różnicowego lub w cyklu czasowym.
- Pierwsze uruchomienie filtra przeprowadzane przez serwis dostawcy urządzenia.

### **2.12.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

- Medium filtrowane:
  - ścieki oczyszczone (po osadnikach wtórnych)
  - zawiesina ogólna: 20 ÷ 50 mg/l
  - pH: 6 ÷ 8
- Wydajność: do 150 m<sup>3</sup>/h
- Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
- Ciśnienie układu: 7 bar
- Maksymalna temperatura robocza 90°C
- Dopuszczalna strata ciśnienia w normalnych warunkach pracy: do 0,25 bar
- Dokładność filtracji: 100 µm.

## **2.13. Instalacja biogazu**

### **2.13.1. ZBIORNIK BIOGAZU**

#### **Funkcja technologiczna**

Biogaz z komór fermentacyjnych WKF poprzez odsiarczalnię biogazu kierowany będzie do zbiornika niskociśnieniowego, dwupowłokowego ze zmienną pojemnością wewnętrzną.

Zbiornik biogazu ob. 31 wraz z urządzeniami towarzyszącymi będzie spełniał następujące funkcje:

- magazynowanie nadmiaru biogazu w okresach wzrostu jego produkcji w komorach fermentacyjnych;
- stabilizowanie ciśnienia w sieci biogazu.

#### **Dane techniczne oraz parametry technologiczne**

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| - pojemność zbiornika:           | ok. 1000 ÷ 1150 m <sup>3</sup> ; |
| - średnica membrany zewnętrznej: | ok. 13,8 m;                      |
| - wysokość membrany zewnętrznej: | ok. 10,3 m;                      |
| - średnica przy fundamencie:     | ok. 13,0 m;                      |
| - ciśnienie robocze:             | 20 mbar;                         |
| - ciśnienie maksymalne:          | 25 mbar;                         |

- ciśnienie magazynowania: 2 kPa

W skład kompletnego systemu magazynowania biogazu wchodzi:

**Powłoka (membrana) zewnętrzna.**

Membrana zewnętrzna powinna być wykonana ze specjalnie wzmocnionego tworzywa, którego głównym składnikiem jest tkanina poliestrowa obustronnie wzmocniona tworzywem PVC oraz powlekana elastycznym lakierem akrylowym.

Membrana powinna wykazywać bardzo wysoką odporność na działanie warunków klimatyczno-atmosferycznych: promieni UV, wiatru, deszczu, pyłów, mikroorganizmów oraz innych zanieczyszczeń. Powinna być odporna na ścieranie mechaniczne oraz działanie pleśni.

Kolor materiału membrany: biały.

**Powłoka (membrana) wewnętrzna.**

Membrana wewnętrzna wraz z denną, powinna być wykonana z tworzywa poliestrowego oraz PVC powlekanego obustronnie lakierem akrylowym - co zwiększa jej mechaniczną odporność na ścieranie oraz powoduje całkowitą szczelność. Materiał dla wykonania powłoki wewnętrznej różni się od materiału zastosowanego dla membrany zewnętrznej – głównie z uwagi na zwiększoną szczelność oraz odporność na działanie medium magazynowanego tj. biogazu. Membrana wewnętrzna powinna być wykonana fabrycznie jako jednorodny element poprzez zastosowanie odpowiedniego typu spawania w wysokiej częstotliwości.

W miejscach spawania materiał powinien mieć strukturę jednorodną, porównywalną z materiałem surowym. Kolor materiału: żółty.

**Powierzchnia szczytowa membrany zewnętrznej.**

Na szczycie membrany zewnętrznej powinien być montowany specjalny system zwiększający dokładność i poprawność funkcjonowania systemu pomiaru wypełnienia zbiornika.

**Wziernik.**

Membrana zewnętrzna powinna być zaopatrzona we wziernik. Sposób mocowania oraz lokalizacja na zewnętrznej membranie powinny pozwalać na swobodną wizualną analizę położenia membrany magazynowej.

**System mocujący membrany do fundamentu**

Powłoki zbiornika powinny być mocowane wraz z powłoką denną do fundamentu śrubami za pomocą ceowników stalowych. Jako uszczelnienia należy stosować taśmę neoprenową uszczelniającą. Wszystkie mocujące elementy stalowe powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej.

Zainstalowane urządzenia technologiczne i pomiarowe

**Wentylatory mechaniczne powietrza**, montowane na fundamencie przy zbiorniku magazynowym biogazu.

Głównym zadaniem wentylatora jest utrzymanie stałego, właściwego napięcia zewnętrznej powłoki, przy jednoczesnym zapewnieniu wymiany powietrzna w przestrzeni pomiędzy membranami, oraz ciśnienia w zbiorniku biogazu na poziomie ~20 mbar.

Dane techniczne:

- Sztuk: 1+1;
- Wydajność: ~400 m<sup>3</sup>/h;
- Silnik: ~ 3,55 kW;
- Spręż: 20 mbar;
- Napięcie silnika: 400 V, 50 Hz;

- Rodzaj wentylatora: promieniowy;
- Rodzaj pracy: ciągła;
- Napęd: bezpośredni;
- Wykonanie: Ex.
- Przewód tłoczny od wentylatora powietrza powinien być doprowadzony do przestrzeni międzypowłokowej przy pomocy elastycznego przewodu zbrojonego, mocowanego do powierzchni membrany.

Wentylator po stronie tłocznej powinien być wyposażony w adapter z klapą zwrotną.

**Bezpiecznik cieczowy biogazu**, umieszczony na fundamencie w pobliżu zbiornika biogazu – dla przestrzeni gazowej.

Zadaniem tego urządzenia jest zabezpieczenie zbiornika przed nadmiernym wzrostem ciśnienia biogazu. Bezpiecznik cieczowy działa na zasadzie zamknięcia wodnego (cieczowego), działając samoczynnie gdy ciśnienie przekroczy wartość 25 mbar.

Bezpiecznik stanowi oddzielną konstrukcję, umieszczoną na fundamencie przy zbiorniku biogazu i jest bezpośrednio połączony z rurą doprowadzającą biogaz do zbiornika.

Bezpiecznik powinien być dostarczany wraz ze zbiornikiem jako kompletne urządzenie wykonane ze stali kwasoodpornej, z wizjerem dla kontroli ilości płynu tworzącego zamknięcie cieczowe.

**Przepustnica regulacyjna powietrza**, umieszczona na fundamencie przy zbiorniku biogazu.

Przepustnica regulacyjna powinna być połączona z króćcem elastycznej rury doprowadzonej do przestrzeni międzypowłokowej zbiornika.

Przepustnica regulacyjna, jako istotny element systemu ciśnienia, reguluje samoczynnie ciśnienie pomiędzy powłokami zbiornika oraz pozwala na wyprowadzenie nadmiaru powietrza gdy zbiornik jest wypełniany biogazem. Urządzenie to stanowi więc również dodatkowy element zabezpieczający przed powstaniem nadmiernego ciśnienia powietrza w przestrzeni międzypowłokowej. Przepustnica regulacyjna powinna być wykonana ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301.

**Pomiar poziomu napełnienia**, zlokalizowany na szczycie membrany zewnętrznej (ochronnej) zbiornika magazynowego biogazu.

**Czujnik ciśnienia**, zlokalizowany na rurociągu biogazu do zbiornika biogazu – na odcinku do bezpiecznika cieczowego zbiornika.

**Lokalna szafa zasilająco-sterownicza** zostanie zlokalizowana w pobliżu zbiornika (możliwie blisko zbiornika ale poza strefą zagrożoną wybuchem).

### 2.13.2. ODSIARCZALNIA BIOGAZU

Odsiarczanie biogazu będzie zachodziło w separatorze H<sub>2</sub>S ob. 32. Proces odsiarczania stosowany jest dla ochrony głównie urządzeń stalowych m.in. dla palników kotłowni i generatora przed nadmierną korozyjnością.

Wyposażenie komory odsiarczalni biogazu obejmuje:

- Dwa adsorbery typu skrzyniowego o wymiarach 2500x1900x1400 posadowione ok. 1,55 m poniżej terenu. Adsorber wykonany jako konstrukcja spawana ze stali kwasoodpornej 1.4301. Adsorber skrzyniowy odsiarczalni składa się z pojemnika pozwalającego na umieszczenie 3 złóż masy czyszczącej i pokrywy zamykającej, umożliwiającej wymianę masy czyszczącej oraz króćców przyłączeniowych wlotowy doprowadzający biogaz i wylotowy z rury DN150 mm zakończonych kołnierzem DN150 PN10. Kraty tworzące ruszt do podtrzymania z tworzywa sztucznego



odpornego na działanie składników biogazu. Ruszt złoża czyszczącego jest dzielony, składający się z sześciu części, co ułatwia ich wyjmowanie przy wymianie złoża. Króćce przyłączeniowe każdego adsorbera wyposażone w termometr cieczowy o zakresie do 50 °C i króciec do przyłączenia manometru prężnego DN100mm o zakresie 0-6 kPa umiejscowionego na panelu pomiarowym.

- Panel z dmuchawą powietrza do prowadzenia procesu regeneracji z jednoczesnym procesem odsiarczania biogazu. Dmuchawa powietrza o wydatku około 7 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu przekraczającym 2,5 kPa. Zasilanie panelu 230V. Panel wyposażony w dwa zawory elektromagnetyczne DN15 mm do gazu zabudowane na ścieżce powietrza tłoczonego do adsorberów, Na ssaniu powietrza zabudowany filtr powietrza. Kontrola temperatury biogazu na wlocie i wylocie biogazu z instalacji odsiarczania. Pomiar temperatury biogazu termometrami Pt100. Miernik temperatury mikroprocesorowy z odczytem cyfrowym z obudową tablicową do odczytu temperatury biogazu na wlocie do odsiarczalni i na wylocie z odsiarczania.
- Panel pomiarowy z zabudowanymi manometrami prężnymi DN100 o zakresie pomiarowym 0-6 kPa i kurkami probierczymi biogazu.

Dopuszczalna zawartość siarkowodoru w biogazie kierowanym do spalania nie powinna przekraczać 7 mg/m<sup>3</sup>.

Stężenie siarkowodoru po procesie odsiarczania nie może przekraczać 20 mg/m<sup>3</sup>.

### 2.13.3. POCHODNIA BIOGAZU

#### Funkcja technologiczna

Pochodnia biogazu ob. 34 przeznaczona jest do spalania nadmiaru produkowanego biogazu.

#### Zasada działania

Pochodnia biogazu powinna być urządzeniem w pełni automatycznym i nie wymagać – w czasie eksploatacji ingerencji obsługi. Zapalenie pochodni, kontrola płomienia oraz odcięcie dopływu biogazu powinno odbywać się automatycznie.

Należy zastosować pochodnię o dwustopniowym wydatku tj.:

- Pierwszy stopień wydajności 50 m<sup>3</sup>/h;
- Drugi stopień o wydajności 100 m<sup>3</sup>/h

#### Parametry technologiczne

Dane ogólne i informacje technologiczne pochodni biogazu:

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| - Typ działania:                                  | z ukrytym głównym płomieniem |
| - Wydajność                                       |                              |
| - I stopień:                                      | 50 m <sup>3</sup> /h         |
| - II stopień:                                     | 100 m <sup>3</sup> /h        |
| - Temp. biogazu maks.                             | 35°C;                        |
| - Ciśnienie robocze                               | ~18 mbar;                    |
| - Ciepło spalania                                 | ~750 kW;                     |
| - Poziom hałasu w odległości 15 m i wysokości 2 m | <65 db (A);                  |
| - Temperatura spalania                            | 800-900°C;                   |
| - System ochrony :                                | IP54;                        |
| - Zasilanie:                                      | 230,50 V/Hz;                 |
| - Zapotrzebowanie mocy:                           | <1 kW                        |
| - Całkowita wysokość pochodni                     | ok. 6 m;                     |
| - Wysokość emisji spali                           | ok. 6,5 m;                   |
| - Króciec przyłączeniowy                          | DN65, PN16.                  |

Wszystkie elementy konstrukcji pochodni mające kontakt z biogazem oraz konstrukcja wsporcza dla pochodni powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej.

#### Wyposażenie pochodni biogazu i wymagania materiałowe

- Elementy konstrukcyjne wykonane ze stali kwasoodpornej;
  - o elementy mające kontakt z biogazem stal min. 1.4571
  - o komora spalania stal min. 1.4828
  - o pozostałe elementy stal min. 1.4301
- Ochrona pogodowa
- Przepustnica główna ręczna DN65 – z napędem dźwigniowym;
- Zawór główny elektryczny – wolno otwierający/szybko zamykający się
- Elektrozawór;
- Przerywacz płomienia, zgodnie z dyrektywami EU (Atex), obudowa ze stali, siatka przerywacza ze stali kwasoodpornej;
- Układ manometryczny dla ciśnienia palnika;
- Dopływ powietrza naturalnym ciągiem;
- Palnik inżektorowy z dyszami gazowymi i rurą mieszającą;
- Palnik pilotujący z zaworem odcinającym ręcznym oraz elektrozaworem;
- Elektrody zapłonowe z transformatorem;
- Czujnik UV dla detekcji płomienia zgodnie z DVGW.

Kompletne wyposażenie pochodni biogazu powinno być w wykonaniu Ex.

## **2.14. Kotły**

Kotły wodne (szt. 2) zainstalowane będą w istniejącym budynku kotłowni ob. 30.

Ciepło wytwarzane w kotłach stanowić będzie uzupełnienie bilansu ciepła oczyszczalni.

Kotły załączane będą nadążnie za pracującymi kogeneratorami z chwilą zwiększonego zapotrzebowania na ciepło układu grzewczego oczyszczalni.

Wybór paliwa spalanego w kotle – ręczne przestawienie - uzależniony od bieżącej dostępności paliwa i potrzeb oczyszczalni.

Palniki kotłów dwumediowe – biogaz/gaz ziemny. Praca palnika będzie sterowana z szafy sterowniczej i regulatora kotłowego.

### **2.14.1. DANE TECHNICZNE KOTŁA:**

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| - wydajność znamionowa (ciepłota)     | 390 kW                |
| - wymiary - dł./szer./wys.            | ok. 1950/1050/1650 mm |
| - maks. nadciśnienie dopuszczalne     | 4,0 bar               |
| - średnica wylotu spalin              | 250 mm                |
| - pojemność wodna kotła               | 600 l                 |
| - sprawność znormalizowana min.       | 94%                   |
| - przepływ spalin w kotle trójciągowy |                       |

Kocioł ustawiony będzie na fundamencie betonowym dostosowanym do jego wymiarów.

### **2.14.2. OSPRZĘT KOTŁA.**

Wyposażenie kotła wodnego:

- regulator kotłowy sterujący pracą kotła i palnika kotłowego,
- zawór bezpieczeństwa
- ogranicznik poziomu wody w kotle,
- ogranicznik min. ciśnienia,
- zawory odcinające wody zasilającej i powrotnej,
- okablowanie,

- opomiarowanie: ciśnienie, temperatura wody zasilającej, temperatura spalin, wielkość ciągu kominowego.

### **2.14.3. PALNIK GAZOWY**

Palnik gazowy przystosowany do spalania w kotle biogazu i gazu ziemnego /dwie oddzielne ścieżki gazowe/.

Moc palnika  $Q=420\text{kW}$  /z uwzględnieniem sprawności kotła/ z modulacją na biogazie i gazie ziemnym. Wybór paliwa spalanego w kotle – ręczne przestawienie uzależniony od bieżącej dostępności paliwa i potrzeb oczyszczalni.

Praca palnika sterowana z szafy sterowniczej i regulatora kotłowego.

Ścieżki gazowe palnika wyposażone w:

- czujnik ciśnienia gazu,
- zawór kulowy,
- filtr gazowy
- regulator ciśnienia gazu,
- zawór elektromagnetyczny
- manometr
- palnik kontrolny
- min.- max. ciśnienie biogaz/gaz  $p_e=25\text{-}50\text{mbar}$ .

Palnik dopuszczony do spalania biogazu oczyszczalnianego.

### **2.14.4. UKŁAD ZABEZPIECZENIA KOTŁA.**

Regulator kotłowy (dostarczany z kotłem) wraz z termostatem umożliwia osiąganie przez kocioł /palnik kotłowy/ zadanej temperatury pracy.

Kocioł zabezpieczony zostanie również przed powrotem wody o niskiej temperaturze do kotła /wymagana dla biogazu  $T_p=70^\circ\text{C}$ / poprzez montaż zespołu podmieszania składający się z pompy mieszającej i zaworu mieszającego z siłownikiem.

Po osiągnięciu wymaganej temperatury powrotu wody w układzie mieszającym woda zasilająca podawana jest do rozdzielacza zasilającego. Kotły do rozdzielaczy grzewczych podłączone zostały poprzez sprzęgło hydrauliczne od instalacji grzewczej z kogeneratorów.

Do wymuszenia przepływu wody w układzie grzewczym dobrano pompę obiegową regulowaną elektronicznie wymuszającą przepływ wody sieciowej.

Druga pompa stanowi rezerwę.

Cały układ cieplny zabezpieczony przed wzrostem objętości wody w wyniku podgrzania za pomocą naczynia wzbiorczego systemu zamkniętego.

Spaliny z kotłów odprowadzane będą oddzielnymi kominami o średnicy  $D_w=250\text{ mm}$ , dwuściennymi, wykonanymi ze stali szlachetnej z izolacją termiczną. Wysokość kominów ok. 9,6 m.

Praca palnika sterowana z szafy sterowniczej i regulatora kotłowego.

### **2.15. Kogeneratory**

Agregat kogeneracyjny z generatorem synchronicznym 230/400VAC, 50Hz z silnikiem przeznaczonym do spalania biogazu, oraz gazu ziemnego. Agregat z możliwością pracy ciągłej z obciążeniem od 50% do 100% mocy znamionowej. Urządzenie powinno być wyposażone w

szafę automatyki wraz z jednostką synchronizującą z siecią energetyczną, umożliwiającą pełną kontrolę parametrów i monitoring pracy urządzenia oraz pracę równoległą z siecią ZE.

Dostarczone agregaty powinny być fabrycznie nowe. Producent agregatu kogeneracyjnego powinien być również producentem silnika zastosowanego w tymże agregacie. Dostawca silnika powinien zapewnić w okresie gwarancyjnym serwisowanie jednostki przez autoryzowany przez producenta agregatu serwis znajdujący się na terenie kraju zamawiającego.

*Parametry pracy ciągłej przy trybie pracy równoległej z siecią przyjmując  $LHV = 6,5 \text{ kWh/Nm}^3$ :*

#### **PARAMETRY TECHNICZNE SILNIKA:**

##### **DANE TECHNICZNE (MODUŁU)**

Biogaz oczyszczalniany		kWh/Nm <sup>3</sup>		6,5
DANE				Przy obciążeniu
				Pełnym <b>100 %</b>
Moc doprowadzona		kW	(2)	472
Ilość gazu		Nm <sup>3</sup> /h	*)	72,6
Moc mechaniczna		kW	(1)	190
<b>Moc elektryczna</b>		kW el.	(4)	<b>181</b>
Moc termiczna użyteczna :				
- woda chłodząca silnik		kW		111
- spaliny przy schłodzeniu do 180 ° C		kW		122
<b>Łączna moc termiczna użyteczna</b>		kW	(5)	<b>233</b>
Suma mocy oddanej		kW total		
Moc cieplna odprowadzona				
- chłodzenie mieszanki gazowej		kW		15
- ciepło promieniowania obudowy	ca	kW	(6)	5
- ciepło wentylacyjne z obudowy	ca	kW		20
Wskaźnik zużycia gazu		kWh/kWh	(2)	2,61
Zużycie oleju	ca	g/h	(3)	80
Sprawność elektryczna		%		38,3
Sprawność termiczna		%		52,5
<b>Sprawność łączna</b>		%		<b>90,8</b>
OBIEG WODY CIEPŁEJ				
Temperatura wylotowa wody		°C		90
Temperatura powrotna wody		°C		70
Ilość wody w obiegu		m <sup>3</sup> /h		10,0

**Podstawowe wymiary gabarytowe i ciężary ( dla modułu )**

Długość całkowita	mm	~ 3 400
Szerokość całkowita	mm	~ 1.300
Wysokość	mm	~ 2.300
Ciężar netto	kg	~ 3980
Ciężar serwisowy	kg	~ 4 330

**Silnik:**

Rodzaj pracy		4-Takt
Rodzaj budowy		V 70°
Ilość cylindrów		6
Średnica cylindra	mm	128
Skok tłoka	mm	166
Liczba obrotów silnika	1/min.	1.500
Średnia prędkość tłoka	m/s	8,3
Kierunek obrotów (patrząc na koło zamachowe)		lewy
Stopień zakłóceń według VDE 0875		N
Moc rozrusznika	kW	6,5
Napięcie rozrusznika	V	24

**Generator wyposażony w regulator o cechach:**

- samoregulujący,
- bezszczotkowy, synchroniczny, samowzbudny,
- z wewnętrzną wentylacją
- klasa izolacji H,
- wbudowany regulator napięcia i  $\cos\phi$ ,

**Dane techniczne generatora:**

Moc pozorna	kVA	250
Moc nominalna przy $\cos \phi=1,0$	kW	190
Prąd nominalny przy $\cos \phi = 0,8$	A	327
Częstotliwość	Hz	50
Napięcie	V	400/231
Liczba obrotów	1/min	1.500
Współczynnik sprawności przy $\cos \phi=1,0$	%	1. 95,4
Ochrona przeciwzakłóceńowa wg VDE 0875		N
Forma budowy		B3/B14
Stopień ochrony		IP 23
Klasa izolacji		H
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia	°C	40

#### Ogólny opis techniczny jednostki kogeneracyjnej

- generator montowany na silniku za pomocą połączeń kołnierзовych,
- sprzęgło elastyczne, osłona z otworem serwisowym umożliwiającą wymianę elementów tłumiących wibracje bez przemieszczania silnika lub generatora,
- agregat połączony z ramą poprzez elastyczne, antywibracyjne elementy,
- moduł kogeneracyjny jest przeznaczony do pracy równoległej z siecią elektroenergetyczną oczyszczalni ścieków z mocą regulowaną w sposób ciągły z obciążeniem od 50% do 100% mocy znamionowej,
- moduł kogeneracyjny ma zostać zabudowany w obudowie dźwiękochłonnej, wentylowanej, o głośności nie przekraczającej 85 dB(A) w odległości 1 m.

#### Silnik i osprzęt:

- skrzynia korbowa z pojedynczymi głowicami cylindrów,
- podawanie gazu poprzez mieszalnik,
- napędzana spalinami turbosprężarka dla każdego rzędu cylindrów, chłodzona woda osłonową turbiny,
- układ chłodzenia mieszanki,
- izolowany kolektor spalin,
- elektroniczny wysokonapięciowy kondensatorowy system zapłonowy z jedną cewką zapłonową na cylinder,
- elektroniczny regulator obrotów (regulujący prędkość obrotową i moc wyjściową) z elektrycznym siłownikiem sterującym przepustnicą mieszanki gazowej,
- zamknięty obwód chłodzenia silnika, pompa cyrkulująca z trójfazowym silnikiem, automatyczny system uzupełniania oleju smarującego,

#### *Wymagania techniczno-montażowe*

Charakterystyka urządzeń stacji generatorów biogazowych :

- silnik gazowy, przystosowany do zasilania biogazem (mieszanka uboga);
- generator synchroniczny 1500 obr./min., częstotliwość 50Hz, samoregulujący się, niski poziom harmoniczných,
- układ wymienników ciepła umożliwiający odzysk ciepła z silnika i ze spalin,
- układ pomp i zaworów trójdrogowych oraz pomp elektrycznych obiegów wody chłodzącej i grzewczej,
- zespół sensorów i czujników,
- orurowanie wewnętrzne zawierające zawory bezpieczeństwa, zawory bezpieczeństwa, zawory zwrotne oraz kołnierze umożliwiające podłączenie agregatu do instalacji ciepłej i gazowej,
- silnik gazowy, prądnica oraz układ wymienników do odzysku ciepła montowane na wspólnej stalowej ramie,
- konstrukcja wyposażona w system podkładek antywibracyjnych,
- obudowa dźwiękochłonna umożliwiająca dostęp do wszystkich elementów agregatu wyposażona we własny układ wentylacji oraz system wyłączający urządzenie w przypadku przekroczenia stężenia metanu wewnątrz obudowy,
- układ chłodzenia awaryjnego umożliwiający pracę zespołu bez odzysku ciepła,
- system wyrzutu spalin wyposażony w tłumik ze stali nierdzewnej,
- układ monitoringu za pomocą modemu umożliwiający kontrolę i zmianę parametrów pracy w pełnym zakresie za pomocą łącza internetowego,
- praca równoległa z siecią energetyczną, Układu do synchronizacji jednostki z siecią
- zewnętrzny zbiornik oleju uzupełniający poziom oleju w silnikach agregatów,
- pełny układ zabezpieczeń do współpracy z siecią energetyczną,
- układ AKPIA zapewniający sterowanie nadrzędne dwoma agregatami.
- 

Układ będzie spełniał co najmniej poniższe wymagania funkcjonalno-użytkowe:

- płynna regulacja mocy: 50 – 100 % mocy nominalnej
- kontrola regulacji ciśnienia drogi gazowej
- system wyrównawczy ciśnienia cieczy chłodzącej
- system zabezpieczający i odcinający przed ulatnianiem się biogazu
- regulacja wg ilości biogazu lub odbioru energii cieplnej

### **Wymogi dla instalacji elektrycznej**

Każdy moduł kogeneracyjny w dostawie z rozdzielnią zawierającą:

- zabezpieczenia generatora i sieci zgodne z IRIESD
- moduł synchronizacji generatora spełniający wymagania IRIESD
- układ zasilania i sterowania wszystkich napędów pomocniczych niezbędnych do prawidłowej pracy urządzenia (wentylatory, przepustnice, chłodnice, pompy, zawory regulacyjne i urządzenia pomiarowe)
- przekładniki do pomiaru energii brutto generatora
- moduł zdalnego podglądu stanów pracy, diagnostyki, zmiany parametrów przez sieć internetową,
- system sterowania pracą wyspowa po zaniku napięcia w sieci (praca po zaniku napięcia na gazie ziemnym).

Dostawa szafy sterowania nadrzędnego nadzorującą pracę modułów oraz sterowanie pracą wyspowa modułów kogeneracyjnych, współpracującą z układem SZR rozdzielni RG1 w budynku energetycznym (praca wyspowa realizowana dla rozdzielni RG1 i R30).

Dla potrzeb rozliczenia certyfikatów źródła pochodzenia energii wraz z generatorem dostawa układu pomiarowego energii brutto wytwarzanej na zaciskach generatorów wg warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej i IRIESD.

Dostawa układu telemechaniki zgodnej z wymogami oraz uzgodnionej z PGE SA Dystrybucja oddział w Łodzi.

Moduły kogeneracyjne przystosowane do współpracy z zabezpieczeniami  $u >$  i  $u0 >$  pobierającymi dane pomiarowe z sieci 15kV.

W zakresie dostawy znajduje się:

- wykonanie i montaż oprzewodowania wszystkich urządzeń zasilanych z rozdzielni modułu kogeneracyjnego wraz z konstrukcjami wsporczymi i korytkami kablowymi
- bateria akumulatorów wraz zasilaczem i ładowarką o pojemności wymaganej dla modułu,
- wykonanie i sporządzenie protokołów pomiarów odbiorczych pomontażowych wszystkich urządzeń i pomiarów ochrony przeciwporażeniowej dla pracy synchronicznej i wyspowej generatorów,
- protokolarny odbiór urządzeń, zabezpieczeń, telemechaniki i układu pomiaru energii brutto generatorów przez zakład energetyczny,
- sporządzenie i uzgodnienie w zakładzie energetycznym instrukcji współpracy generatorów z siecią dystrybucyjną oraz wszystkich dokumentów, które będą wymagane przez zakład energetyczny,
- uwierzytelnienie układu pomiarowego wg wymogów URE przez niezależnego eksperta dla potrzeb uzyskania koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej ze źródła energii odnawialnej z możliwością spalania gazu ziemnego,
- przeprowadzenie rozruchu urządzeń oraz 72 godzinnego ruchu próbnego i próby wydajnościowej.

Przy doborze kogeneratorów należy zwrócić uwagę na ograniczoną powierzchnię dyspozycyjną (istniejące pomieszczenie).

## **2.16. Wyposażenie budynku krat i wiaty skratek i piasku ob. 1, 3**

### **2.16.1. SEPARATOR – PŁUCZKA PIASKU**

Urządzenie powinno spełniać następujące wymagania:

- Wydajność w przeliczeniu na ciężar piasku surowego 1000 kg/h;
- Wydajność w przeliczeniu na pulpę piaskową 8 l/s
- Gwarantowana redukcja części organicznych do poziomu  $\leq 3\%$  strat przy prażeniu;
- Efektywność separacji 95% dla uziarnienia:  $\geq 0.2$  mm
- Stopień odwodnienia piasku nie mniej niż 85%
- Zużycie medium płuczającego nie więcej niż 5,0 m<sup>3</sup>/h; (ciśnienie 2 bar)
- Transporter ślimakowy wałowy, dwustronnie łożyskowany, łożyska bezobsługowe nie wymagające smarowania
- napęd transportera o mocy nie większej niż 1,1 kW;
- Miernik ciśnienia hydrostatycznego pulpy piaskowej uruchamiający separator piasku. (nie dopuszcza się uruchamiania separatora włącznikiem czasowym);
- Płukanie piasku powinno odbywać się na złożu wzruszanym przy pomocy mieszadła o mocy nie większej niż 0,55 kW.;
- Osobny spust organiki wyposażony w elektrozawór o mocy nie większej niż 0,1 kW
- Separacja i płukanie piasku muszą odbywać się w jednym urządzeniu
- Urządzenie musi umożliwiać stały proces płukania i separacji przy jednoczesnym napływie pulpy piaskowej
- Rozdzielone odprowadzenie związków organicznych i wody popłucznej
- Wykonanie materiałowe:
  - Wszystkie elementy mające kontakt z medium w tym spirala wraz z wałem wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk) poddane w całości pasywacji przez zanurzenie w roztworze kwasów.
- Minimum 3 listy referencyjne od eksploatatorów opisanych urządzeń pracujących na terenie Unii Europejskiej
- Minimum trzy wyniki badań wypłukanego i odseparowanego piasku przeprowadzonych w trakcie eksploatacji urządzenia przez akredytowane laboratorium na zawartość związków organicznych w wypłukanym piasku, i potwierdzających spełnienie wymagań określonych w Załączniku nr 4 Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu, Dz. U. nr 186 z 2005r. poz. 1553 (z późniejszymi zmianami)
- Separatory zasilane z naczynia zbiorczego w zakresie dostawy separatorów.

### **2.16.2. KRATA HAKOWA (3 ZESPOŁY)**

- Przepustowość kraty: 2000 m<sup>3</sup>/h
- Prześwit części filtrującej: 3 mm
- Kąt pochylenia kraty 75°
- Skratki z 2 krat trafiać będą do prasy śrubowej płuczającej z 2 wlotami, prasa powinna zapewnić wynoszenie i zrzut skratek do kontenera skratek
- Skratki z trzeciej rezerwowej kraty trafiać będą do podajnika śrubowego bezwałowego, a podajnikiem transportowane będą do rezerwowej prasy śrubowej płuczającej. Z prasy śrubowej płuczającej skratki będą transportowane rurociągiem zrzutowym do kontenera.
- Napędy krat oraz wszystkie elementy krat wymagające stałej konserwacji powinny znajdować się powyżej poziomu operacyjnego i być łatwo dostępne dla obsługi.



- Elementy filtrujące powinny mieć kształt haków wykonanych z tworzywa sztucznego ABS z możliwością łatwej wymiany. W obudowie (korpusie kraty) należy przewidzieć wycięcia umożliwiające łatwą wymianę elementów filtrujących.
- Korpus kraty powinien posiadać konstrukcję monolityczną ze stali nierdzewnej o grubości minimum 8 mm.
- Konstrukcja krat powinna w 100% zapewnić samooczyszczanie krat, bez konieczności instalacji dodatkowych urządzeń do usuwania skratek z pasa filtrującego (np. dysz natryskowych) oraz instalacji dodatkowych urządzeń np. szczotek.
- Kraty powinny być wyposażone w hermetyczne osłony wykonane ze stali nierdzewnej.
- Kraty powinna być wyposażona w podwójny rząd płytek labiryntowych, zabezpieczonych osłoną od strony napływu, co ma zapobiec przenikaniu skratek przez kraty pomiędzy obudową i pasem filtracyjnym.
- Krata ani jej elementy nie mogą być rozwiązaniem prototypowym

#### **2.16.3. PRASA ŚRUBOWA DO ODWADNIANIA I TRANSPORTU SKRATEK (DLA DWÓCH KRAT)**

- Maksymalna wydajność prasy śrubowej – 3 m<sup>3</sup>/h
- Ilość wlotów - 2
- Prasa powinna być wyposażona w leje zsypowe, przystosowane do odbioru skratek z 2 krat
- Wykonanie materiałowe koryta prasy ze stali kwasoodpornej
- Wykonanie śruby – stal specjalna
- Odwodnione skratki powinny zawierać 30-50% suchej masy.
- W prasie powinna następować redukcja objętości skratek o co najmniej 50%.
- Minimalna redukcja uwodnienia 70%
- Wstęga prasy powinna być napawana na wał, co ma stanowić wytrzymałą konstrukcję.
- Grubość wstęgi powinna wynosić co najmniej 12 mm.
- Aby osiągnąć wysoki stopień wypłukania frakcji organicznych ze skratek prasa płucząca powinna posiadać możliwość zmiennego kierunku obrotów śruby (ruch do przodu i do tyłu) w celu kilkukrotnego powtórzenia cyklu płukania, a woda doprowadzana do płukania powinna zapewnić intensywne i równomierne płukanie skratek od wewnątrz poprzez wydrążony wał śruby i zewnątrz poprzez dysze natryskowe

#### **2.16.4. PODAJNIK BEZWAŁOWY POZIOMY (DLA KRATY REZERWOWEJ).**

- Wydajność podajnika 1 m<sup>3</sup>/h.
- Wykonanie materiałowe podajnika ze stali kwasoodpornej.
- Podajnik powinien być wyposażony w lej zsypowy skratek z kraty rezerwowej.
- Podajnik ma za zadanie odbierać skratki z kraty rezerwowej i transportować je do rezerwowej prasy śrubowej płuczącej.
- Układ sterowania podajnikiem powinien zapewnić współpracę podajnika z kratą i prasą.
- Długość transportu ok. 7m
- Wykonanie spirali: bezwałowe.
- Materiał spirali: stal specjalna.
- Wylot podajnika należy połączyć hermetycznie z lejem zsypowym prasy dla kraty rezerwowej.

#### **2.16.5. PRASA ŚRUBOWA DO ODWADNIANIA I TRANSPORTU SKRATEK (DLA KRATY REZERWOWEJ)**

- Maksymalna wydajność prasy śrubowej – 1 m<sup>3</sup>/h
- Ilość wlotów - 1

- Prasa powinna być wyposażona w lej zsypany, przystosowany do odbioru skratek z podajnika śrubowego
- Wykonanie materiałowe koryta prasy ze stali kwasoodpornej
- Wykonanie śruby – stal specjalna
- Odwodnione skratki powinny zawierać 30-50% suchej masy.
- W prasie powinna nastąpić redukcja objętości skratek o co najmniej 50%.
- Minimalna redukcja uwodnienia 70%
- Wstęga prasy powinna być napawana na wał, co ma stanowić wytrzymałą konstrukcję.
- Grubość wstęgi powinna wynosić co najmniej 12 mm.
- Aby osiągnąć wysoki stopień wypłukania frakcji organicznych ze skratek prasa płuczająca powinna posiadać możliwość zmiennego kierunku obrotów śruby (ruch do przodu i do tyłu) w celu kilkukrotnego powtórzenia cyklu płukania, a woda doprowadzana do płukania powinna zapewnić intensywne i równomierne płukanie skratek od wewnątrz poprzez wydrążony wał śruby i zewnątrz poprzez dysze natryskowe

## **2.17. Wyposażenie istniejącego piaskownika ob. 2A**

### **2.17.1. ZGARNIACZ PIASKU**

Wymagania dla zgarniacza pisku w obiekcie 2A:

Pomost jezdny + zespół zgarniania.

1. wykonanie konstrukcji kratownicy pomostu ze stali nierdzewnej gat. 1.4301
2. kratki pomostowe ząbkowane, antypoślizgowe – ocynk,
3. zgarnianie osadu dennego za pomocą łopat podwieszonych do pomostu w wyk. ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301,
4. napęd podnoszenia łopat zgarniających : motoreduktor 230/400 V 50 Hz ,
5. napęd jazdy : motoreduktor 230/400 V 50 Hz ,
6. szafka sterownicza w obudowie ze stali nierdzewnej z ogrzewaniem,
7. kablozwiązek,
8. koła zgarniacza poruszające się bezpośrednio po betonowej bieżni na zewnętrznych ścianach piaskownika,
9. drabina awaryjna – ze stali nierdzewnej gat. 1.4301- 1 kpl.,
10. drabina wejściowa na pomost – ze stali nierdzewnej gat. 1.4301-1 kpl.

### **2.17.2. POMPA ZATAPIALNA PIASKU**

Wydajność  $Q = 8\text{ l/s}$

Wys. geom.  $H_g = 5\text{ m}$

Średnica 100mm

Moc - 3,5 kW

Pompa ze stopa z kolanem DN 80

Wirnik i woluta z abradu

Uszczelnienie kasetowe,

Długość kabla - 10m,

Czujniki wilgoci + przekaźnik,

Głowica mieszająca.

## **2.18. Wyposażenie nowego piaskownika ob. 2B**

Wymagania dotyczące kompaktowego piaskownika napowietrzającego z tłuszczownikiem.

Parametry techniczne piaskownika:

Ze względu na sterowanie oraz odpowiedzialność gwarancyjną piaskowniki oraz separator – płuczka piasku muszą pochodzić od jednego producenta.

Zakładana efektywność usuwania piasku:

- Ilość – 2 sztuki
- Sitopiaskownik zagłębiony
- Przepustowość nie mniej niż 1000 m<sup>3</sup>/h
- Urządzenie napowietrzane, wyposażone w system flotacji i usuwania tłuszczu za pomocą pompy
- Rodzaj pompy tłuszczu – wyporowa, rotacyjna
  - o Wydajność min. 6,0 m<sup>3</sup>/h
  - o Korpus części pompowej jednoczęściowy
  - o Tłoki rotacyjne całkowicie powleczone kauczukiem
  - o Uszczelnienie mechaniczne z węgla krzemu (SISIC)
- separacja piasku nie mniej niż 90% dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2mm dla przepływu 1000m<sup>3</sup>/h;
- typ piaskownika – poziomy;
- rodzaj transporterów piasku i skratek – wałowe – wykonane ze stali nie gorszej niż wg. DIN 1.4301 poddane w całości wytrawianiu w kąpeli kwaśnej
- Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium wykonane ze stali nie gorszej niż wg DIN 1.4301 poddane w całości wytrawianiu w kąpeli kwaśnej;
- wykonie obudowy szafki ze stali nie gorszej niż wg DIN 1.4301,
- części narażone na przemarzanie zabezpieczone kablem grzejnym, wełną mineralną i blachą nierdzewną.

Króciec dopływowy: DN 600 PN10

Króciec odpływowy: DN 800 PN10

Parametry silnika elektrycznego transportera poziomego:

Ilość:	1 szt.
Moc znamionowa:	ok. 0,55 kW
Napięcie:	400 V
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd znamionowy:	ok. 1,6 A
Liczba obrotów:	5,6 obr/min
Typ ochrony	IP65
Ochrona Ex	EEx e II T3

Piasek odprowadzany do separatora płuczki piasku.

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), wytrawiane w kąpeli kwaśnej.

Rodzaj transporterów piasku:

Poziomy

ślimakowy - wałowy

Piaskownik jest napowietrzany i wyposażony w tłuszczownik - w skład instalacji wchodzi:

- rozdzielacz powietrza wraz z armaturą
- instalacja połączeniowa
- rur napowietrzające
- kompresor
- komora tłuszczownika
- zgarniacz tłuszczu

Parametry kompresora:

Wydajność: 58 m<sup>3</sup>/h  
Moc silnika: 2,2 kW  
Stopień ochrony: IP 54

Parametry techniczne pompy tłuszczu:

Wydajność: 5,8 m<sup>3</sup>/h  
Wysokość tłoczenia: 1-2 m sł. w.  
Medium tłoczenia: mieszanina wody i  
tłuszczu  
Króciec ssawny: DN 65  
Króciec tłoczny: DN 65

Część mająca kontakt z medium: GG25  
Część wirująca mająca kontakt z medium: 1.4021/1.2436  
Uszczelnienie wału: pierścień ślizgowy

Moc napędu: ok. 1,35 kW  
Napięcie: 400V  
Częstotliwość: 50Hz  
Rodzaj ochrony: IP 54  
Zabezpieczenie antykorozyjne: RAL 5013

Dodatkowe odbiorniki energii:

Zgarniacz tłuszczu: ok. 0,12 kW

Belka montażowa w osi urządzenia dla celów montażowych oraz usprawnienia eksploatacji i serwisu urządzenia.

Pompa pulpy piaskowej – 2 szt.

Przepływ: ~30 m<sup>3</sup>/h  
Medium tłoczone: woda z piachem z piaskownika

Parametry napędu:

Moc: ok. 3,0 kW  
Napięcie: 400 V  
Częstotliwość: 50 Hz  
Liczba obrotów: 1450 min<sup>-1</sup>  
Stopień ochrony: IP 5  
Ciężar: ok. 120 kg

Zabezpieczenie przed przemarzaniem:

Miejsca narażone na przemarzanie są ogrzewane w następujący sposób:

- blacha kwasoodporna AISI 430 o grubości 0,8 mm,

- kabel grzejny wraz z oprzyrządowaniem,
- wełna mineralna produkcji o grubości 5 cm,
- moc kabla grzewczego – ok. 0,75 kW,
- sterowanie ogrzewaniem za pomocą czujnika temperatury.

Szafa zasilająca – sterownicza, Panel sterujący:

- sterowanie pracą urządzenia oparte na sterowniku swobodnieprogramowalnym,
- przystosowany do automatycznego sterowania pracą zablokowanych urządzeń
- ekran sterowniczy ciekłokrystaliczny, wyłącznik, przycisk, bezpieczeństwa, wyłącznik przeciążeniowy, bezpieczniki, przekaźniki
- dodatkowe styki sygnalizacyjne dla przekazywania sygnałów o pracy lub awarii poszczególnych elementów urządzenia.
- zgodny z normami UVV i VDH,
- stopień zabezpieczenia IP55,
- panel sterujący ogrzewany wewnątrz oraz wyposażony w termostat.

Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:

- o sterownikiem,
- o sygnałami pracy i awarii,
- o przyciskiem kasowania,
- o wyłącznikiem silnika,
- o zabezpieczeniami,
- o wyłącznikiem głównym,
- o automat. zabezpieczeniem przeciążeniowym,
- o licznikiem godzin pracy,
- o zegarem sterującym.

W celu ochrony przed kondensacją, zabudowano w szafie sterowniczej ogrzewanie wraz z termostatem.

## **2.19. Wyposażenie osadników wstępnych ob. 5**

### **2.19.1. ZGARNIACZ ŁAŃCUCHOWY**

Zgarniacze łańcuchowe do osadników prostokątnych

Wymiary zbiornika - 40,0 m x 4,5 m x 2,5 m

Liczba zbiorników – 4 szt.

Liczba zgarniaczy 4 szt.

Zgarniacze łańcuchowe do osadników prostokątnych składają się z następujących elementów:

- A. Łańcuch zgarniacza: ze stożkowymi trzpieniami celem minimalizacji rozciągania i ścierania się łańcucha
- B. Koła napędowe z nastawnym skokiem
- C. Czujnik łańcucha jako zabezpieczenie przeciwko przeskakowaniu łańcucha
- D. Łopata zgarniacza odległość pomiędzy łopatami ok. 5m 2łopaty/system wyposażone w fartuch gumowy
- E. Koło pośredniczące gładkie- bez szybkiego zużywania zębów
- F. Jednostka napędowa Moc 0,25kW; 380-420V, 50Hz, 3-fazy; prędkość zgarniania 1.2m/min

- G. Łańcuch napędowy łańcuch rolkowy, stal min. AISI304
- H. Koło napędowe stal min. AISI304
- I. Koło napędzane stal min. AISI304
- J. Szyny powrotne wykonanie GRP + tworzywo
- K. Szyny denne wykonanie PP
- L. Wał napędowy z samonastawnymi łożyskami
- M. Wały napinające nastawa + napinanie
- N. Części ze stali nierdzewnej stal min. AISI304
- O. Elementy złączne i mocujące stal min. AISI316
- P. Układ sterowania, szafka sterownicza, okablowanie do urządzeń
- R. Sterowanie pracą zgarniacza – ręczne/automatyczne

### **2.19.2. RYNNA ODBIORU CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH**

Ilość 4 szt.

Poz. 1. Obrotowa rynna odbioru ciał pływających DN300mm, L=4,5m

- średnica rynny: 300 mm
- długość rynny: 4,5 m
- obrót rynny poprzez napęd elektryczny 0,18 kW
- odpływ z rynny DN 200 długość ok. 0,5 mb
- wykonanie materiałowe: stal min. 0H18N9,
- szafa sterownicza wraz z okablowaniem i wyprowadzeniem sygnałów praca/awaria na zewnątrz
- sterowanie pracą rynny – ręczne/automatyczne

Poz. 2. Odpływ rynny odbioru ciał pływających.

- ilość 4 szt.
- średnica rurociągu odpływowego: DN200
- długość: ok. 4,5 m
- odpływ z rynny: DN 200 długość ok. 0,7 mb
- elementy mocujące
- wykonanie materiałowe: stal min.0H18N9.

### **2.19.3. POMPOWIA CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH PRZY OSADNIKACH WSTĘPNYCH**

Wymagane minimalne wyposażenie pompowni:

1. Zatapiałna pompa - 2 szt.

Wykonanie: żeliwne, standardowe;

Medium: ścieki komunalne i osady, T<sub>max</sub> = 40°C;

Instalacja stacjonarna, "mokra": do 2" przewodnic;

Korpus pompy przystosowany do zaworu płuczącego

i z czopem kierującym: wylot kołnierzowy DN 80;

Wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej

odporności na zatykanie;

Osiągi pompy w punkcie pracy: Q=21.7m<sup>3</sup>/h; H=10.5 spr.36% NPSHR=3.7m

Silnik elektryczny:  $P_2=2,4$  kW, 2-biegunowy, IP68, 3~/400V/50Hz, rozruch bezpośredni, H(180°C);

Prąd nominalny: 4,7 A;

Wyposażenie: min. 10 m kabel

Czujnik przecieku: w komorze stojana;

Uszczelnienia wału - mechaniczne czołowe: wewn. grafit-ceramika; zewn. węgiel wolframu-węgiel wolframu;

Masa: ~70 kg

2. Hydrodynamiczny zawór płuczający - 1 szt.

3. Zawór zwrotny klapowy - 2 szt.

4. Zasuwa nożowa międzykołnierзова - 2 szt.

5. Stopa sprzęgająca kolanowa w wykonaniu specjalnym, przystosowana do montażu na wyprofilowanej skośnej powierzchni dna; Stopa prawa DN80 zakończona złączem typu „multijoint” - 1 szt.

6. Stopa sprzęgająca kolanowa w wykonaniu specjalnym, przystosowana do montażu na wyprofilowanej skośnej powierzchni dna; Stopa lewa DN80 zakończona złączem typu „multijoint” - 1 szt.

7. Tuleja gumowa do przewodnic 2" - 4 szt.

8. Górny uchwyt prow. 2" ze stali nierdzewnej AISI316 - 2 szt.

9. Wkładka denna o gładkiej powierzchni i średnicy zewnętrznej  $D=1250$  mm - 1 szt. objętość wkładki ok. 0,18m<sup>3</sup>. Materiał: Żywice poliestrowe i estrowe wzmacniane włóknem szklanym.

10. Przekaznik - 24V AC/DC do monitorowania czujników pompy, do montowania w sterownikach - 2 szt.

11. Automatyczny sterownik APF do czyszczenia pompowni montowany w szafie sterowniczej. Sterownik zapobiega gromadzeniu się części flotujących. Wymiary (szer.xwys.xgł.): ~45x~90x~115 - 1 szt.

12. Przekładnik prądowy 10A/55mA - 2 szt.

13. Skrzynka sterownicza z okablowaniem do urządzeń.

## **2.20. Ruszt napowietrzający ob.6**

System napowietrzania w reaktorach biologicznych ob.6 dostosowany do następujących danych:

Liczba reaktorów - 2

W każdym ciągu przewidziano - 1 komora nitryfikacji KN

- 1 komora pracy przemiennej KDN/KN

W każdej z komór nitryfikacji (1 szt. / reaktor) znajdują się trzy sekcje napowietrzające. Każda z sekcji zasilana osobnym przewodem pionowym.

W sekcji I zainstalowanie 40% dyfuzorów, w sekcji II i III zainstalowanie 30% dyfuzorów.

W każdej z komór pracy przemiennej (1 szt. / reaktor) zainstalowana jedna sekcja napowietrzająca analogiczna do sekcji I w komorze nitryfikacji.

Głębokość czynna - 6,0m

Głębokość zainstalowania dyfuzorów - 5,8m

Wydajność instalacji napowietrzania dla jednego reaktora (KN, bez KDN/KN) - 6700 Nm<sup>3</sup>/h

Jednostkowy transfer tlenu  $\leq 17$  gO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>/m

Obciążenie dyfuzorów  $\leq 12,0 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{dyfuzor}$

Gęstość zainstalowania dyfuzorów  $< 11\%$

Mocowanie nastawne rusztów zapewniające regulację w pionie min.  $\pm 3\text{cm}$  pozwalające na jego dokładne wyziomowanie.

Wykonanie materiałowe:

Rusztzy, przewody zasilające poziome i pionowe, podpory rusztów, mocowania przewodów, przewody odwadniające, niezbędne elementy złączne – stal min. AISI304.

Korpusy dyfuzorów – polipropylen

Membrany dyfuzorów – EPDM

Ponadto system napowietrzania musi być wyposażony w instalację czyszczącą – konserwującą dawkującą kwas mrówkowy do powietrza. Instalacja składa się z króćców dawkujących oraz przenośnego agregatu dawkującego.

## **2.21. Wyposażenie osadnika wtórnego ob. 7**

Radialny zgarniacz dennej osadu z pomostem jezdny ERR i ślimakowym zgarniaczem części płynących SSR oraz szczotką do czyszczenia koryta odpływowego ścieków i szczotką do czyszczenia bieżni osadnika wtórnego o średnicy wewnętrznej  $D=39,8 \text{ m}$

Informacje ogólne:

Zgarniacz osadnika wtórnego ma być wykonany zgodnie z normą DIN 19569 część 1 i 2 oraz austriackimi wytycznymi M08 dotyczącymi wymagań jakościowych produktów przeznaczonych do zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków.

Pomost:

Pomost U-kształtny na 2/3 średnicy osadnika. Konstrukcja pomostu powinna charakteryzować się wysoką wytrzymałością na skręcanie i drgania przy stosunkowo niewielkim ciężarze. Obliczenia konstrukcyjne pomostu winny uwzględniać obciążenie od ciężaru własnego, obciążenie komunikacyjne w wartości  $2\text{kN}/\text{mb}$ , obciążenie eksploatacyjne przy zgarnianiu osadu o wartości  $25\text{daN}/\text{mb}$  listwy zgarniającej oraz obciążenie od wiatru. Ugięcie pomostu pod ciężarem własnym i obciążeniem głównym wynosi mniej niż  $L/400$ .

- szerokość 1200 mm
- wysokość barier i rodzaj materiału 1100 mm/0H18N9
- obciążenie barier 1,5 kN/mb
- obciążenie pomostu dodatkowe 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- wysokość bortnic 150 mm
- rodzaj pokrycia kratka z tworzywa sztucznego
- konstrukcja pomostu oraz obarierowanie ze stali nierdzewnej (0H18N9 lub 1H18N9T)

Przekładnie:

Wszystkie zastosowane przekładnie powinny charakteryzować się specjalnym wykonaniem, nie wymagającym smarowania czy wymiany oleju. Czynności eksploatacyjne mają sprowadzać się jedynie do sprawdzania poziomu oleju.

Koła jezdne pomostu zgarniacza:

Koła jezdne pomostu zgarniacza, zamocowane do belek pomostu za pomocą łączników ze stali nierdzewnej, z felgi ze stali nierdzewnej pokrytych gumą typu 405/130-305Z. Łożyska kulkowe ze stali nierdzewnej nie wymagają smarowania.

Napęd jazdy zgarniacza



- typ napędu podwójny, obwodowy, dodatkowy napęd na drugą oś każdego z wózków zgarniacza
- motoreduktor
- rodzaj materiału guma
- szybkość jazdy 1,4 – 2,0 m/min
- stopień szczelności silnika IP 55(56)
- natężenie hałasu napędu ~63dB
- regulacja prędkości jazdy

#### Szczotka do czyszczenia bieżni

- średnica szczotki 350 mm
- wysokość szczotki 180 mm
- obroty silnika max. 1360 1/min
- stopień szczelności silnika IP65
- typ napędu zamknięty
- typ przekładni dwustopniowa
- materiały na szczotkę PP, PE, Poliamid, 0H18N9T lub 1H18N9T

Konstrukcja szczotki powinna zapewnić możliwość jej podniesienia na wysokość pomostu obsługowego.

#### Dostęp do pomostu zgarniacza:

Pomost zgarniacza wyposażony w opuszczaną drabinę wyposażoną w czujnik, który zezwala na ruch pomostu wyłącznie przy podniesionej drabinie.

#### Listwy zgarniaczy dennych:

Wygięte logarytmicznie pod kątem 40° listwy zgarniacza dennego. Listwy wykonane z ramy nośnej spawanej z profili prostokątnych ze stali nierdzewnej, pokrytej PE oraz nastawnych, poliuretanowych listew o wysokości 40 mm. Ciężar całkowity listew zgarniacza powinien wynosić niewiele więcej od siły wyporu, co skutkuje niewielkim obciążeniem oddziaływującym na kółka prowadzące zgarniacza, a przez to ich mniejszym zużyciem mechanicznym. Kółka listwy zgarniającej o średnicy 280 mm, wykonane z gumy. Mechanizm jezdny dopasowujący się samoczynnie zarówno do promienia zbiornika, jak również do rzeczywistego nachylenia dna zbiornika, ma zapewnić równoległość osi kółek prowadzących do powierzchni dna zbiornika!

Jedynymi elementami zużywającymi się mają być tuleje łożyskowe ze stali nierdzewnej.

#### Mocowanie centralne pomostu:

Pomost ma być przytwierdzony do centralnej obrotnicy za pośrednictwem łożysk poliuretanowo-elastomerowych zapobiegających blokowaniu pomostu na skutek nierówności bieżni jezdnej.

#### Korpus pierścieniowy:

Zhermetyzowany korpus pierścieniowy z 13 pierścieniami ślizgowymi 400V, 25A + PE, z ogrzewaniem zapobiegającym kondensacji pary wodnej.

#### Ślimakowy zgarniacz części pływających SSR:

Do usuwania części pływających i spuchniętego osadu zastosować w pełni automatyczny system pływającego zgarniacza ślimakowego ze sprzężoną, pływającą, ssawną instalacją zbiorczą (wykonanie stal nierdzewna 0H18N9).

#### Przewód ciśnieniowy części pływających:

Rurociąg ze stali nierdzewnej o średnicy DN 80 ułożony od pompy części pływających aż do koryta części pływających.

#### Szafa sterownicza:

Szafa sterownicza wyposażona w sterowanie stycznikowe z bezpotencjałowymi sygnałami pracy i awarii; gniazdem 230 i 400 V.

Szczotka do czyszczenia koryt odprowadzających ścieki oczyszczone:

Szczotka z napędem elektromechanicznym do czyszczenia ścian wewnętrznych oraz dna koryt odpływowych ścieków oczyszczonych i części pływających. Konstrukcja szczotki powinna zapewnić możliwość jej podniesienia na wysokość pomostu obsługowego.

Wykonanie materiałowe:

**Wszystkie części stalowe wykonane mają być ze stali nierdzewnej 0H18N9, wytrawianej i pasywowanej.** Kompletne elementy konstrukcyjne poddawane obróbce chemicznej wytrawiania i pasywacji w specjalnie przygotowanych basenach.

Jedynie napędy, pompa części pływających oraz centralna obrotnica kołowa wykonane ze stali pokrytej potrójną powłoką antykorozyjną.

## **2.22. Wyposażenie zbiornika retencyjnego I<sup>o</sup> ob.10**

1. Zgarniacz radialny osadu - 2 kpl.

- średnica zbiornika  $D = 40,0 \text{ m}$ ,
- koryto odpływowe istniejące; żelbetowe

Wyposażenie:

Pomost

- szerokość 1200 mm
- długość 22 m
- wysokość barier i rodzaj materiału 1100 mm/0H18N9
- obciążenie barier 1,5 kN/mb
- obciążenie pomostu dodatkowe 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- wysokość bortnic 150 mm
- rodzaj pokrycia kratka z tworzywa sztucznego
- konstrukcja pomostu oraz obarierowanie ze stali nierdzewnej 0H18N9
- kraty pomostowe; tworzywo sztuczne

Zgarniacz osadu dennego zgrzeblowy pługowy o wysokości  $H = 0,35 \text{ m}$

układ napędowy jazdy zgarniacza

- moc silnika  $2 \times 0,55 \text{ kW}$ , 400 V, 50 Hz
- szybkość jazdy zgarniacza 1,4-2 m/min

Szczotka do czyszczenia bieżni

- średnica szczotki 350 mm
- wysokość szczotki 180 mm
- obroty silnika max. 1360 1/min
- stopień szczelności silnika IP65
- typ napędu zamknięty
- typ przekładni dwustopniowa
- materiały na szczotkę PP, PE, Poliamid, 0H18N9T lub 1H18N9T

Szafa zasilająco-sterownicza na pomoście

- sterowanie ręczne, automatyczne i zdalne
- sygnalizacja pracy i awarii z przekazaniem do sterowni
- Wykonanie; tworzywo sztuczne,

Wykonawca musi się wykazać wykonaniem zgarniacza dla osadnika retencyjnego minimum  $D=50 \text{ m}$

## **2.23. Wyposażenie budynku dmuchaw ob.12**

Do wytworzenie sprężonego powietrza należy zastosować dmuchawy promieniowe (odśrodkowe) o regulowanej prędkości obrotowej wału napędowego i stałogeometrycznym układzie sprężania. Układ dmuchaw powinien być tak wykonany, aby podczas normalnej eksploatacji równomiernie pracowały wszystkie zamontowane dmuchawy.

### **2.23.1. DMUCHAWY PROMIENIOWE**

- należy zastosować dmuchawy promieniowe o pełnej optymalizacji pracy pod względem zmiennego sprężu i wydajności a także zużycia energii – realizowaną na przykład poprzez regulację prędkości obrotową silnika elektrycznego poprzez regulację przemiennikiem częstotliwości.
- należy zastosować dmuchawy o pionowym ustawieniu wału napędowego – ograniczenie ilości miejsca wymaganego do montażu dmuchawy oraz ułatwienie konserwacji
- dmuchawy promieniowe powinny mieć konstrukcję modułową co oznacza zblokowanie układu napędowego poprzez wyeliminowanie przekładni mechanicznej i zastosowanie bezpośredniego napędu wału dmuchawy przez silnik elektryczny
- obsługa dmuchaw musi być ograniczona do minimum na przykład poprzez wyeliminowanie układu smarowania olejowego oraz zastosowanie bezstykowych samonastawnych łożysk elektromagnetycznych lub równoważnych łożysk dynamicznych bezstykowych w pełnym zakresie pracy
- z uwagi na typ zastosowanego układu napowietrzania – dyfuzory membranowe – należy zastosować dmuchawy promieniowe gwarantujące w 100% brak możliwości zaolejenia powietrza, uzyskany na przykład poprzez wyeliminowanie z konstrukcji dmuchawy układów smarowania olejowego.
- należy zastosować dmuchawy o konstrukcji eliminującej przenoszenie wibracji na podłoże
- Dmuchawa powinna się składać z:
  - części sprężającej (obudowa ślimakowa + wirnik)
  - zespołu napędowego wału – np. napęd bezpośredni przy użyciu silnika szybkoobrotowego bez zastosowania przekładni.
  - wydajnego układu chłodzenia powietrzem ze zintegrowanym z wałem napędowym wirnikiem z możliwością wykorzystania ciepłego powietrza. Układ chłodzenia nie powinien być oparty na dodatkowym wentylatorze.
  - układu łożyskowania wału – należy zastosować nowoczesny układ łożyskowania nie wymagający smarowania olejowego a przez to gwarantujący długoletnią eksploatację bez dodatkowych kosztów eksploatacyjnych np. przez zastosowanie łożysk elektromagnetycznych
  - lokalnego układu sterowania wyposażonego w falownik częstotliwości oraz lokalny układ sterujący z panelem operatorskim
  - zaworu rozruchowego wyposażonego w tłumik hałasu
  - zewnętrznych tłumików hałasu na ssaniu i tłoczeniu
  - tłumika hałasu na wylocie powietrza z układu chłodzenia
  - zintegrowanego z tłumikiem dyfuzora na tłoczeniu
  - zintegrowanej obudowy dźwiękochłonnej ograniczającej poziom hałasu do ok. 78 dB(A).
- Każda dmuchawa powinna być wyposażona w ciągły pomiar następujących parametrów pracy:
  - wydatek
  - ciśnienie na ssaniu – chwilowe atmosferyczne (spręż musi się odbywać w odniesieniu do rzeczywistego ciśnienia atmosferycznego zasysanego powietrza a nie wg nastaw)

- ciśnienie na tłoczeniu
- pomiary elektryczne
- temperatury silnika i układu sterowania
- Dmuchawy powinny być zaprojektowane i zbudowane w sposób ograniczający do minimum czynności eksploatacyjne związane z wymianą płynów eksploatacyjnych i przeglądów okresowych.
- Dmuchawy muszą być wyposażone w fabryczne, wbudowane pakiety grzewcze zapewniające ich pracę w nieogrzewanym pomieszczeniu.
- Nie dopuszcza się zastosowania dmuchaw wymagających zewnętrznych układów grzewczych lub klimatyzacyjnych
- Parametry dmuchaw wg Projektu Wykonawczego

## **2.24. Przykrycia obiektów**

Z uwagi na wydzielające się uciążliwe zapachy zagęszczacze grawitacyjne osadu wstępnego ob. 18.A i B oraz zbiornik osadów zmieszanych ob. 19 zostaną przykryte lekką konstrukcją z laminatu poliestrowo-szklanego. Przekrycia zostaną wykonane jako samonośne, mocowane do pomostu i do korony zbiorników. Segmenty przekryć demontowalne.

Konstrukcja przekrycia musi uwzględniać przeniesienie następujących obciążeń:

- ciężar własny pokrycia laminatowego
- obciążenie śniegiem i wiatrem zgodnie z obowiązującymi normami dla miejsca lokalizacji przekrycia
- obciążenie siłą przyłożoną w dowolnym miejscu symulującą poruszanie się pracownika po przekryciu dachowym w celu dokonania konserwacji.

### **2.24.1. PRZYKRYCIA ZAGĘSZCZACZY GRAWITACYJNYCH OB. 18A I 18B**

- Wymiary zagęszczacza:
  - o średnica wewnętrzna zagęszczacza – 12 m

W każdym przekryciu należy wykonać:

- otwory pod osadzenie króćców nawiewnego i wywiewnego
- 2 włazy kontrolne 80x80 cm

Wykonanie przekryć i instalacja biofiltru odgazów objęte będą jedną dostawą. Zakres dostawy obejmuje również wykonanie instalacji doprowadzającej zanieczyszczone powietrze z przekryć zagęszczaczy do instalacji biofiltru.

Konstrukcja z laminatu poliestrowo-szklanego.

Wymagania :

- odporność na promienie UV
- odporność chemiczna
- odporność cieplna -30 °C / +80 °C
- odporność na starzenie
- wytrzymałość na zginanie  $\geq 260$  MPa.

### **2.24.2. PRZYKRYCIE ZBIORNIKA OSADÓW ZMIESZANYCH OB. 19**

Średnica zbiornika 6 m.

W przykryciu należy przewidzieć:

- włącz montażowy dostosowany do wymiarów dostarczonego mieszadła;
- włącz rewizyjny;
- króćce do wentylacji zbiornika;
- odbiór powietrza do dezodoryzacji na biofiltrze

Wykonanie przekrycia i instalacja biofiltru odgazów objęte będą jedną dostawą. Zakres dostawy obejmuje również wykonanie instalacji doprowadzającej zanieczyszczone powietrze z przekryć zbiornika osadów zmieszanych do instalacji biofiltru.

Konstrukcja z laminatu poliestrowo-szklanego.

Wymagania :

- odporność na promienie UV
- odporność chemiczna
- odporność cieplna -30 °C / +80 °C
- odporność na starzenie
- wytrzymałość na zginanie  $\geq 260$  MPa.

## **2.25. Biofiltry**

### **2.25.1. BIOFILTRY PRZY ZAGĘSZCZACZACH GRAWITACYJNYCH OB. 18A I 18B, I PRZY ZBIORNIKU OSADÓW ZMIESZANYCH OB. 19.**

Uciążliwe związki zapachowe z obiektów zhermetyzowanych usuwane będą za pomocą biofiltrów. Jeden biofiltr usuwał będzie zanieczyszczone powietrze z zagęszczaczy grawitacyjnych ob. 18A i 18B, a drugi ze zbiornika osadów zmieszanych ob. 19. Instalacja przystosowana do pracy w warunkach zimowych.

Złowne powietrze ssane jest poprzez wentylator, następnie pompowane do kolumny zraszacza i po optymalnym nawilgoceniu podawane do modułów biofiltra.

Biofiltry, przykrycia zagęszczaczy i zbiornika osadów zmieszanych oraz przewody łączące biofiltry z w/w obiektami wchodzi w zakres jednej dostawy.

Zakres dostawy obejmuje:

#### **1. Biofiltr dla 750 – 800 m<sup>3</sup>/h gazu**

Kontener o budowie dwuściennej

Kontener zewnętrzny wykonany ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie - Kolor RAL 5010 lub inny na życzenie

wymiary: ok. 5,10 m x 2,10 m x 1,70 m ( dł. x szer. x wys.)

Kontener wewnętrzny wykonany z PE-HD o gr. 4 mm

wymiary: ok. 4,00 m x 2,00 m x 1,70 m ( dł. x szer. x wys.)

Powierzchnia biofiltra: 8 m<sup>2</sup>

Objętość biofiltra suma: 9,6 m<sup>3</sup>

Wysokość masy filtracyjnej: ok. 1,2 m

Wydajność: 750 - 800 m<sup>3</sup>/h

Obciążenie powierzchniowe materiału wsadowego 100 m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup>xh

Obciążenie objętościowe materiału wsadowego 83 m<sup>3</sup> / m<sup>3</sup>xh

Czas teoretycznego pozostawiania 40 s

Zużycie energii przy wydajności 800 m<sup>3</sup>/h ok. 1,1 KW

Woda dla wydajności 800 m<sup>3</sup>/h 8 l/h

Wydajność minimalna oczyszczania 95% przy zanieczyszczonym powietrzu.

H<sub>2</sub>S 95 % przy 50 ppm zanieczyszczenia

Amoniak 95 % przy 50 ppm zanieczyszczenia

2. Pomieszczenie techniczne sterowni z zamykanymi drzwiami, w którym znajdują się:

➤ Wentylator

Max 900 m<sup>3</sup> powietrza przy 1,400 Pa

Obudowa i łopaty wykonane z PP, PPs

Silnik o mocy 0,75 kW, 400 V/50Hz

➤ Kolumna zraszania

Wilgotność powietrza na wylocie min 95 %

Wyposażenie kolumny:

- wąż
- komplet dysz
- pompa z V4A lub tworzywa, o mocy. 0,3 kW
- czujniki poziomu (3 szt.) wraz z wyłącznikami (Błąd/Min/Max)
- zawór magnetyczny
- zasuwa 1" wraz z króćcem przelewowym
- zabezpieczenie przed suchobiegiem
- ogrzewanie elektryczne (przeciw zamarzaniu) (3,5 kW)
- przewód łączący wentylator ze zraszaczem ; możliwość instalacji pompy dozującej
- przewód łączący kolumnę zraszacz z kontenerami

➤ Armatura

3. Szafka sterownicza dostosowana do pracy na wolnym powietrzu (IP54) umieszczona na ścianie kontenera.

- sterowanie przepływem
- lampa kontrolna (WŁ-WYŁ) (moc 1,2,3)
- sterowanie pompą wody (WŁ-AUTO-WYŁ)
- sterowanie automatycznym uzupełnianiem wody (WŁ-AUTO-WYŁ)
- lampka awarii
- automatyczne sterowanie ochroną przed zamarzaniem wraz z wskaźnikiem temperatury i możliwością dokonania ustawień.
- wyłącznik główny
- gniazdo serwisowe

Wskaźniki:

kontrola temperatury, temperatura załączania instalacji antyzamarzaniowej.

Przyłącza na miejscu pracy:

- Doprowadzenie powietrza zanieczyszczonego (DN 200)
- Woda pitna (3/4", 3 bar, z zaworem odcinającym)
- Średnica przewodu doprowadzającego ścieki DN 100
- Prąd trójfazowy 400 V, 50Hz 16A
- Odgromnik.

Fundament pod biofiltr nie wchodzi w zakres dostawy.

### 2.25.2. BIOFILTR OB. 15 PRZY BUDYNKU KRAT OB. 1

Wymagania dla biofiltra przy budynku krat ob.15:

Kompletna instalacja dezodoryzacji powietrza z szafą sterowniczą i okablowaniem do urządzeń. Przystosowana do pracy na wolnym powietrzu przez cały rok. Doprowadzenie wody do układów natryskowych płuczki i biofiltrów zabezpieczone przeciw zamarzaniu

Wydatek powietrza: Q≈1200 m<sup>3</sup>/h

Czas użytkowania: 24h / 24h – 7 dni / 7 dni

Pionowa Płuczka Natryskowa

Płuczka wyposażona w pompę recyrkulacyjną zasilającą dysze w ciecz płuczącą. Płukanie odbywa się w sposób intensywny co ułatwia reakcje między cieczą płuczącą, a zanieczyszczonym powietrzem. Instalacja przystosowana do pracy na wolnym powietrzu przez cały rok.

Wymagania techniczne:

Ciecz płuczająca składa się z : Wody

Spust Zawór ręczny, spust grawitacyjny

Spust odbywa się do oczyszczalni ścieków

Rozmiar: 710 (Średnica zewnętrzna)

Ilość stopni: 2

Szybkość przejścia gazów: ok. 0,87 m/s

Spadek ciśnienia: ok. 300 Pa

Wysokość całkowita: ok. 3830 mm

Ciężar całkowity: ok. 600 kg

Średnica wejścia gazu: 200 mm

Średnica wyjścia gazu: 200 mm

Rodzaj wyjścia: Poziome

Materiał konstrukcyjny: PEHD

Materiał orurowania: PVC

Materiał części mocujących: Stal nierdzewna

Napięcie mocy: 230/400 V - 50Hz - IP55

Wymagane elementy urządzenia:

- 1 wanna z płaskim dnem dla reaktywu; ok. 310 litrów
- 1 otwór wlotu gazu
- 1 otwór wylotu gazu
- 1 odkraplacz (sprawność: 99.9 % dla kropel > 20 mikronów)
- 2 układy natryskowe z dyszami z PP lub PVC demontowalny (drzwi serwisowe)
- 2 otwory serwisowe
- 1 odkraplacz pośredni

Wymagane wyposażenie hydrauliczne:

- 1 pompa: Wydatek: 3 m<sup>3</sup>/h; Moc zainstalowana: ok. 2,2 kW; Prędkość obrotowa: ok. 3 000 obr/min; Zabezpieczona przełącznikiem przed uruchomieniem na sucho.

- 1 przewód zasilający rampę natryskową: 1 zawór odcinający pracę pompy; 1 filtr do ochrony dysz natryskowych; 1 łopatkowa kontrola przepływu; 1 manometr kontrolujący ciśnienie układu natryskowego z oddzielaczem z PP

- 1 system automatyczny uzupełniania wody (zainstalowany poza obszarem zamarzającym): 1 zawór elektromagnetyczny + by-pass; 2 przełączniki do regulacji poziomu reaktywu; 1 zawór ręczny do szybkiego napełniania wanny

- 1 zawór spustowy (grawitacyjny) na dnie wanny
- 1 przelew syfonowy

Instalacje uzupełniające:

- 1 taca gdzie jest umieszczona płuczka i urządzenia wraz z kanałem do odprowadzania zużytej wody
- 1 zawór mechaniczny do szybkiego opróżniania
- 1 optyczny miernik poziomu zabezpieczony zaworem (opróżniany w okresie niskiej temperatury)
- 1 zawór na elemencie probierczym pozwalającym na kontrolę reaktywu
- 1 grzałka 1,5 kW pokryta FEP+ 1 termostat

#### Biofiltr modułowy

Biofiltr składa się z obudowy prostokątnej ze wzmocnionego polietylenu przystosowanej do transportu ciężarówką. Wypełnianie biofiltra będzie wykonywane poprzez podnoszenie górnej pokrywy biofiltra.

Wlot powietrza odbywa się przez pustą przestrzeń pod kratownicami.

Instalacja przystosowana do pracy na wolnym powietrzu przez cały rok.

Wymagania techniczne:

Kształt:	Prostokątny
Rozmiar:	ok. 9.6 m <sup>2</sup> (powierzchnia wewnętrzna)
Wysokość biomasy:	ok. 1,6 m
Szybkość przepływu gazu:	max. 125 m/h
Czas kontaktu:	min. 46 s
Strata ciśnienia:	ok. 300 Pa
Wysokość całkowita:	ok. 2400 mm
Szerokość wewnętrzna:	ok. 2400 mm
Długość wewnętrzna:	ok. 4 000 mm
Nacisk na podłoże:	max. 1,5 t/m <sup>2</sup> (rozłożony)
Materiał konstrukcyjny:	PEHD
Materiał rur:	PVC
Materiał śrub i nakrętek:	Stal nierdzewna
Napięcie:	230/400 V - 50Hz - IP55

Wymagane elementy urządzenia:

- 1 obudowa
- 9.6 m<sup>2</sup> kratownic (antykorozyjne, pH 1-2) + System wsporników
- 1 przestrzeń pod kratownicami do wprowadzenia powietrza
- 1 drzwi rewizyjne
- 1 króciec odprowadzający ścieki
- ok. 15 m<sup>3</sup> biomasy



- 1 system zraszaczy składający się z :
  - 1 sieci rur z PVC + akcesoria (kolana i teowniki)
  - 1 komplet dysz zraszających
  - 1 komplet akcesoriów montażowych
- 1 skrzynka z HDPE na urządzenia zraszające:
  - 1 elektrozawór NF na wejściu wody
  - 1 by-pass do elektrozaworu
  - 1 zawór regulujący poziom nawadniania
  - 1 przepływomierz na pływaku
- 1 programator czasowy zintegrowany na skrzynce zraszającej

#### Wentylator

Wydajność: 1 200 m<sup>3</sup>/h

Materiał obudowy: PP

Materiał wirnika: PP

Zabezpieczenie wspornika: farba epoxy

Napęd: bezpośredni

Obroty wirnika: ok. 2 900 obrotów/min

Ciśnienie statyczne: 1 700 Pa

Max. Temp. Gazu: 60°C

Głośność : max. 65 dB(A) metr od źródła

Silnik:

Moc: ok. 2,20 kW

Obroty: ok. 3 000 tr/min

Częstotliwość: 50 Hz

Klasa: F

Zabezpieczenie: IP55

Napięcie: 400 V

Uruchomienie: Falownik

Wymagane wyposażenie:

- Elastyczny rękaw z PCV na wlocie oraz dwie opaski mocujące
- Przejściówka prostokąt/koło w PCV na wylocie z jedną opaską mocującą
- Podkładki antywibracyjne
- Taśma wzmacniająca obudowę
- Przepływ kondensatu

#### **2.26. Instalacja dozująca PIX**

Zbiornik: 28 m<sup>3</sup> Wykonanie żywica poliestrowa

Zbiornik posadowiony na fundamencie - tacy zabezpieczająca

Armatura do uzbrojenia zbiornia magazynowego:

1. Zawory kulowe GF DN 80
2. Szafa załadowczo - dozująca.
3. Redukcja 80/20
4. Kołnierz DN80
5. Układ odpowietrzający
6. Taca zabezpieczająca z PE-HD o poj. 28m<sup>3</sup> (fundament)

Zespół dozujący o wydajności max 3x50 l/h:

1. Pompa dozująca (ze zintegrowanym sterownikiem)
2. Zawór podtrzymujący ciśnienie d10 – 3 szt.
3. Zawór bezpieczeństwa d10 – 3 szt.
4. Zawory odcinające kulowe + armatura PVC – wg potrzeb

Energia elektryczna - 230 V

Sygnał z przepływomierza 4-20 mA lub sterownika centralnego.

## **2.27. Instalacja wapnowania osadu**

Higienizacji za pomocą wapna poddawany będzie osad przefermentowany, odgazowany, gromadzony w zbiorniku osadu przefermentowanego i odwodniony na prasach taśmowych.

W skład instalacji higienizacji osadu wchodzi:

- Silos wapna o objętości  $V=25\text{ m}^3$  z wyposażeniem standardowym: drabiny, podesty, balustrady, właz.
- Dozownik rurowy wapna z płynną regulacją obrotów, moc silnika ok. 0,37 kW, przystosowany do współpracy z fzlownikiem
- Mieszacz osadu z wapnem dwuwałowy o wydajności 5-10 m<sup>3</sup>/h, moc silnika ok. 3 kW, posiada dwa leje zasypowe (osad + wapno) i jeden lej wylotowy.
- Przenośnik spiralny bezwałowy wapna – długość 6,5 m, moc silnika ok. 1,5 kW, kąt instalacji 0-15°,  $N_s=0,55\text{ kW}$ , motoreduktor – wersja pchająca.
- Szafa sterownicza.

Instalacja higienizacji stanowi kompletną dostawę.

## **2.28. Przenośniki**

### **2.28.1. PRZENOŚNIKI SPIRALNE BEZWAŁOWE**

Przenośniki te służą do transportu poziomego lub pionowego osadu.

Przenośnik bezwałowy działający w ten sposób, że w korycie w kształcie litery „U” obraca się spiralnie zwinięta wstęga grubościenna (min. 18 mm) ze stali odpowiednio obrabianej dla uzyskania pożądanej odporności na ścieranie oraz dla uzyskania niezmiennego w trakcie eksploatacji kształtu. Osad znajdujący się w przestrzeniach wytworzonych między korytem a wstęgą jest przesuwany w wyniku obrotu spiralnej wstęgi.

Wymagania szczegółowe:

- koryto „rynna” przenośnika w kształcie litery U o grubości 2,5 mm stal 1.4301

- pokrywa przenośnika o grubości 2 mm stal 1.4301, przykręcana
- spirala bezwałowa wstęgowa wykonana ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, w wersji podwójnej tj. dwie wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy
- średnica spirali dla U320 min. 280 mm
- nie dopuszcza się spirali spawanej z półksiężyców oraz spirali wałowej
- uszczelka gumowa pomiędzy korytem i pokrywą – hermetyzacja
- wykładzina przenośnika DURAFLOP grubości min. 10 mm
- wsporniki i podpory ze stali 1.4301
- obudowa hermetyczna urządzenia ze stali 1.4301
- motoreduktory w wykonaniu normalnym, lakierowane, prod. NORD lub SEW
- brak łożysk w przenośnikach – występuje tylko uszczelnienie od strony motoreduktora
- ogrzewane elektrycznym kablem grzejnym strefy urządzenia izolowane wełną mineralną oraz płaszcz ochronny wykonany ze stali AISI 304

#### **Charakterystyka techniczna**

- moc silnika ok. 1,5 kW
- zasilanie 400 V 50 Hz
- szafa zasilająco-sterownicza układu przenośników
  - L=10 m, kąt zabudowy 10°, jeden lej wlotowy, dwa dolne wyloty, zasuwa nożowa z napędem elektomechanicznym z/o sterowana zdalnie i miejscowo Ns=0,12 kW, króciec odciekowy - szt. 1
  - L=6 m, kąt zabudowy 18°, jeden lej wlotowy, dwa dolne wyloty, zasuwa nożowa z napędem elektomechanicznym z/o sterowana zdalnie i miejscowo Ns=0,12 kW, króciec odciekowy - szt. 1
  - L=10,5 m, kąt zabudowy 22°, dwa górne wloty, dwa dolne wyloty, zasuwa nożowa z napędem elektomechanicznym z/o sterowana zdalnie i miejscowo Ns=0,12 kW, króciec odciekowy - szt. 1
  - L=1 m, kąt zabudowy 22°, górny wlot, osiowy wylot, króciec odciekowy - szt. 1
  - L=8,5 m, kąt zabudowy 30°, jeden boczny wlot, dwa dolne wyloty z zasuwaniami nożowymi z napędem elektomechanicznym Ns=0,12 kW, króciec odciekowy - szt. 1
  - L=6,5 m, dwa górne wloty i jeden dolny wylot, ocieplony na długości ok. 5 m (wełna + kabel grzejny 0,5 kW) - szt. 1
  - L=7 m, górny wlot i trzy dolne wyloty, wyposażony w dwie zasuwy nożowe z napędem elektomechanicznym z/o sterowane zdalnie i miejscowo Ns=0,12 kW, króciec odciekowy, ocieplony (wełna + kabel grzejny 0,5 kW) - szt. 1
  - L=7,5 m, kąt zabudowy 25°, górny wlot i dwa dolne wyloty, wyposażony w zasuwę nożową z napędem elektomechanicznym z/o sterowaną zdalnie i miejscowo Ns=0,12 kW, króciec odciekowy, ocieplony na długości ok. 6 m (wełna + kabel grzejny 0,5 kW) - szt. 2

#### **2.28.2. PRZENOŚNIKI TAŚMOWE**

Przenośniki taśmowe będą służyły do transportu osadu odwodnionego na terenie Magazynu osadu odwodnionego ob. 29.

Medium transportowane - osad zagęszczony odwodniony

Wydajność  $Q = 7,0 \text{ t/h}$  ( $W = 7,77 - 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

Układ przenośników w obiekcie wg rysunków w dokumentacji projektowej.

Przenośniki taśmowe o szerokości taśmy 500 mm.

- $L=59 \text{ m}$ ,  $Q=7 \text{ t/h}$ ,  $N=1,5 \text{ kW}$ ; - szt. 1
- $L=56 \text{ m}$ ,  $Q=7 \text{ t/h}$ ,  $N=1,5 \text{ kW}$  - szt. 1
- $L=22 \text{ m}$ ,  $Q=7 \text{ t/h}$ ,  $N=0,55 \text{ kW}$  - szt. 1
- $L=4 \text{ m}$ ,  $Q=7 \text{ t/h}$ ,  $N=0,55 \text{ kW}$  - szt. 1 (przenośnik rewersyjny)

Pług zrzutowy PZj 500/I-M 500 0,55 + 0,18 2 przejezdny – szt. 2.

#### **Charakterystyka techniczna.**

- Przenośniki typu stacjonarnego z taśmą gładką o szerokości  $B = 500 \text{ mm}$ .
- Rama z ceowników z dokręcanymi zestawami krążnikowymi w układzie nieckowym z wydzieloną stacją napędową i zwrotną z napinaniem śrubowym.
- Napęd przenośników motoreduktorami "NORD" lub „SEW”,  $U = 3 \times 400\text{V}$ .
- Montaż na utwardzonym podłożu.
- Przenośniki wyposażone w: skrobak zewnętrzny listwowy ciężarowy i wewnętrzny listwowy pługowy, ekrany i osłony bezpieczeństwa, linkowe wyłączniki awaryjne od strony pomostu obsługowego.
- Wzdłuż przenośników o  $L=59$  i  $56 \text{ m}$  wykonana trasa jezdna dla pługa zrzutowego

#### **Pług zrzutowy przejazdowy**

Pług zrzutowy przejazdowy oparty jest na konstrukcji stalowej stołu posadowionego na 4 rolkach napędzanych własnym napędem jazdy i blokowanym w miejscu wysypu.

Stół przemieszcza się po torowisku (które jest wykonane wraz z przenośnikami taśmowymi o długości  $L=59 \text{ m}$  i  $L=56 \text{ m}$ ) nad zestawami krążnikowymi przenośnika.

Nad stołem znajduje się rama z lemieszem zgarniającym (jedno kierunkowym), która za pośrednictwem przesuwnika elektromechanicznego podnosi lub opuszcza lemiesz w ustalonym położeniu stołu przejezdnego nad zasobnikiem osadów.

Do stołu przymocowana zsuwnia kierująca osady do zasobnika.

Położenie stołu i lemiesza zabezpieczone wyłącznikami krańcowymi.

Obydwa napędy (jazdy i podnoszenia) zasilane z jednego źródła napięciem  $U = 3 \times 400\text{V}$ , poprzez skrzynkę sterowania lokalnego.

Doprowadzenie zasilania kablem podwieszonym do wózków kablowych przesuwających się po konstrukcji prowadzącej wykonanej wzdłuż przenośników poz.1 i 2.

Zakres prac po stronie Dostawcy urządzenia powinien obejmować:

- dostawę na plac budowy z DTR
- montaż technologiczny urządzeń
- uruchomienie instalacji
- szkolenie personelu.

## **2.29. Urządzenia dźwigowe**

### **2.29.1. ŻURAW W OB. 19, 20, 24**

Żuraw będzie służył do montażu i demontażu urządzeń technologicznych zainstalowanych w zbiorniku osadów zmieszanych zagęszczonych ob.19, pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego ob. 20 i zbiorniku osadu przefermentowanego ob. 24.

Należy stosować żurawie słupowe obrotowe typ ZSW z wciągarką linową i stopą, wykonanie ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej, linką z szekłą ze stali nierdzewnej gat. min. 1.4301 dostarczane jako komplet.

Udźwig i wysokość żurawia muszą być dostosowane do parametrów transportowanych urządzeń i miejsca lokalizacji.

Dokładne dane zawarte są w Dokumentacji Projektowej.

Urządzenia te jako urządzenia dźwigowe muszą posiadać atest Urzędu Dozoru Technicznego.

W komplecie dostawy:

- żuraw słupowy z wciągarką ręczną linową i stopą do posadowienia w wykonaniu ze stali ocynkowanej,
- lina główna i szekła ze stali nierdzewnej gat. min. 1.4301, zapięta do żurawia i transportowanego urządzenia,
- zestaw odpowiednich śrub mocujących.

#### **2.29.2. ŻURAWIE DO OBSŁUGI POMP I MIESZADEŁ**

Słupowy, obrotowy z wciągarką ręczną przeznaczony do zabudowy na terenie oczyszczalni ścieków. Wszystkie elementy żurawia (łącznie z mocowaniem, wciągarką i linką) wykonane w całości ze stali kwasoodpornej min. 0H18N9.

Ilość i udźwig wg. Projektu Wykonawczego.

### **2.30. Rury i kształtki**

#### **2.30.1. RURY ZE STALI NIERDZEWNEJ**

Przewody technologiczne bezpośredniego kontaktu z osadami lub przewody w miejscach określonych projektem (np. stacji pomp, w komorze zasuw itd.) powinny być wykonane ze stali 1.4301.

Połączenia tych rur będą:

- spawane elektrycznie, elektrody 308L/MVR AC/DC
- spoina "Y" według PN-75/M-69014,
- klasa złącza "D", wymagania według PN-78/M-69011.

#### **2.30.2. RURY Z PEHD**

Rury i kształtki PEHD do budowy instalacji wody technologicznej i wody pitnej.

Muszą posiadać: Certyfikat na Znak Bezpieczeństwa „B”, Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL, Certyfikat Zgodności ZETOM, Aprobata Techniczną IGNiG, ocenę Higieniczną PZH.

Muszą spełniać wymagania: ISO 4427, ISO 4437, PN-EN 1119:2000, PN-EN1228:1999, PN-EN 1555-1:2004, PN-EN 12201-1:2004, PN-EN 13244-1:2004, PN-EN 12666-1:2007.

- Materiał: PE 100 SDR17
- Rodzaje połączeń: zgrzewanie doczołowe i kształtki elektrooporowe, połączenia PE/stal.

#### **2.30.3. RURY Z PVC**

Rury kanalizacyjne z PVC, muszą posiadać Aprobata Techniczną IBDiM, ocenę Higieniczną PZH, Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL.

Parametry:

- Materiał PVC

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| - Rodzaj połączenia  | Kielichowe z uszczelką gumową |
| - Temp. Robocza [°C] | +60                           |
| - Kolor              | Siwy                          |

Stosowane będą rury kielichowe PVC-U z uszczelką klasy S (SN 8).

#### **2.30.4. POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE**

Kołnierze użyte w połączeniach kołnierzowo-śrubowych muszą być zgodne z PN-EN 1092-1:2006. Do połączeń rurociągów należy zastosować kołnierze przewidziane dla ciśnienia min. 1,0 MPa lub 1,6 MPa zgodnie z projektem.

Złącza połączeń kołnierzowych jak śruby, podkładki, nakrętki ze stali kwasoodpornej. Podkładki pod śruby od strony konstrukcji ze stali węglowej – TARNAMID gr. 1 mm oraz tuleje w otworach tej konstrukcji z tworzywa (TARNAMID< TEXTOLIT) przy łączeniu śrubami ze stali.

Konstrukcje ze stali węglowej mające kontakt z elementami ze stali nierdzewnej należy wzajemnie odizolować przez zastosowanie przekładek z tworzywa sztucznego o gr. 5 mm np. TARNAMID, TEXTOLIT.

### **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo –tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 amper,
- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 1,6-3,2Mg,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 3,2-5,0Mg,
- giętarka do rur do Ø100,
- prostownica do rur,
- zgrzewarka do rur PE, PEHD,
- sprężarka.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Kontraktem) zrealizować i ukończyć Roboty określone zgodnie z Kontraktem i poleceniami Inżyniera oraz do usunięcia wszystkich wad.

### **5.2. Urządzenia mechaniczne**

Armatura, urządzenia i maszyny powinny cechować się wysoką trwałością i niezawodnością oraz posiadać odpowiednie atesty. Maszyny i urządzenia mechaniczne muszą być przystosowane do pracy ciągłej (24 godziny na dobę) dla warunków panujących na terenie oczyszczalni. Projektowana wymagana żywotność urządzeń mieści się w przedziale 10 – 20 lat w zależności od rodzaju urządzenia.

Konstrukcje i rozwiązania zastosowanych napędów muszą być zgodne z wymaganiami zawartymi w cz. elektrycznej i AKPiA.

Maszyny i urządzenia, dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych. Na elementach wykonanych z Żeliwa lub stali węglowych winny być wykonane zabezpieczenia antykorozyjne w postaci powłok epoksydowych. Owiercenie przyłączy ogólnie 10 bar lub inne w zależności od przeznaczenia, wymagań technologicznych, średnic przyłączy itp.

Maszyny i urządzenia powinny być dostarczone wraz z odpowiednią dokumentacją (DTR). Montaż urządzeń powinien się odbywać według wskazań zawartych w DTR lub DMR. Montaż niektórych urządzeń (turbodmuchawy, zgarniacze, duże pompy) powinien się odbywać pod nadzorem przedstawiciela producenta lub nawet przez jego wyspecjalizowany zespół. Do przykrycia mechanizmów napędowych powinny być dostarczone i zamontowane w czasie montażu odpowiednie osłony.

Wszystkie części wirujące i poruszające się ruchem posuwistym, pasy napędowe itp. powinny być bezpiecznie osłonięte i zaaprobowane przez Inżyniera, aby zapewnić całkowite bezpieczeństwo personelu zajmującego się konserwacją i eksploatacją. Wszystkie osłony powinny być łatwo demontowalne dla umożliwienia dostępu do urządzenia bez potrzeby uprzedniego demontażu głównych części urządzenia.

Urządzenia powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów i pod ich nadzorem.

### **5.3. Połączenia**

#### **5.3.1. POŁĄCZENIA SPAWANE**

Każde spawanie będzie wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy doświadczonych w poszczególnych typach spawania. Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że wszyscy spawacze mają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac spawalniczych.

Wykonawca powinien prowadzić, do wglądu przez Inżyniera, zapis procedur spawalniczych i prób kwalifikacyjnych spawaczy dla wykonanych testów. Wszystkie prace spawalnicze powinny być prowadzone zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami.

Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem przeprowadzi kontrolę radiograficzną 10% wykonanych konstrukcyjnych złączy spawalniczych.

Złącza spawane, które poddane zostały obróbce cieplnej po spawaniu, pracują w zakresie temperatur pełzania, narażone są na działanie korozji naprężeniowej lub obciążeń zmęczeniowych, powinny być badane metodą radiograficzną lub ultradźwiękową w 100%.

### **5.3.2. POŁĄCZENIA ROZŁĄCZALNE**

Do połączeń rurociągów z określoną armaturą należy stosować kołnierze wg wymagań określonych w warunkach montażu armatury.

Do połączeń rurociągów współpracujących z urządzeniami lub armaturą, śruby łączące ich elementy składowe powinny być wykonane w klasie średnio-dokładnej ze stali 1.4301. Rodzaje i wymiary stosowanych śrub, nakrętek, podkładek muszą odpowiadać warunkom zawartym w PN. Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w odpowiednie podkładki.

Stosowane uszczelnienia muszą być bezazbestowe, dostosowane do parametrów (ciśnienie, temperatura, czynnik roboczy) oraz muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości.

W połączeniach rurociągów, w określonych miejscach przez projektanta, należy także przewidzieć połączenia elastyczne (wydłużalniki montażowe i termiczne) dostosowane do parametrów pracy rurociągu, które muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości. Kołnierze rurociągów wykonanych ze stali 1.4301 powinny być wykonane ze stali 1.4541.

### **5.4. Malowanie antykorozyjne**

Maszyny i urządzenia, które są przedmiotem kompletnych dostaw muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez ich wytwórców zgodnie z wymaganiami technologicznymi. Powierzchnia wszystkich dodatkowych elementów stalowych winna być zabezpieczona antykorozyjnie albo poprzez cynkowanie lub malowanie na terenie budowy. Rodzaj malowania zależy od umiejscowienia i warunków technologicznych i został podany w odnośnych projektach wykonawczych.

Powierzchnia stali przed malowaniem powinna zostać doprowadzona do II<sup>o</sup> czystości, po oczyszczeniu zgodnie z PN-70/B-97051 i PN-70/B-97052 powinna być pokryta dwukrotnie farbą gruntującą a następnie 2 razy farbą nawierzchniową zgodnie z wymaganiami ST – 04.06 Roboty malarskie.

### **5.5. Urządzenia transportu bliskiego**

Muszą się cechować wysoką trwałością, niezawodnością, posiadać odpowiednie poświadczenia i atesty materiałowe, być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi dozoru technicznego, określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dn. 29.10.2003 r.

### **5.6. Narzędzia i środki konserwacji**

Wykonawca dostarczy zamykane metalowe skrzynki zawierające dwa komplety kluczy z polerowanej stali, jeden zestaw kluczy płaskich otwartych, drugi – kluczy oczkowych pasujących do wszystkich śrub zamontowanych w instalacjach (także śrub rozporowych i dwuzłaczek). Skrzynki powinny także zawierać inne nietypowe narzędzia służące do obsługi urządzeń, włącznie z 3 szt. pistoletów ciśnieniowych do nakładania wszystkich typów substancji smarujących.

Narzędzia nietypowe: dwa zestawy ściągaczy wszystkich typów panewek i łożysk i narzędzi do montażu nowych łożysk i panewek, trzy zestawy śrubokrętów do wszystkich typów wkrętów użytych w instalacjach. Wymagane są także trzy zestawy narzędzi standardowych.

Urządzenia należy zaopatrzyć w zalecane smary i oleje w ilości niezbędnej do obsługi urządzeń przez okres co najmniej jednego roku. Nie zwalnia to Wykonawcy z obowiązku upewnienia się przed uruchomieniem instalacji, że wszelkie smary i oleje zostały nałożone we wszystkich wymaganych miejscach. Wykonawca upewni się, że wszystkie smary, oleje i ich odpowiedniki są dostępne na polskim rynku.



### **5.7. Części zamienne**

Wykonawca sporządzi w podziale na urządzenia listę części zamiennych i szybko zużywających się. Zestawienie będzie obejmować, opis, ilość tych części, które w opinii Wykonawcy powinny nieprzerwanie znajdować się na zapasie.

Części zamienne zostaną zapakowane i opieczetowane w oddzielnych skrzyniach i zabezpieczone przed uszkodzeniem i korozją na czas długiego przechowywania. Każda skrzynia zostanie czytelnie oznakowana (pod kątem zawartości) w języku polskim.

Całkowita ilość części zamiennych, zaproponowana przez Oferenta powinna być zawarta w Cenie Ofertowej.

### **5.8. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni**

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi.

Tam, gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji i sieci ÓŚ, Wykonawca uzgodni z 14-dniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym za pośrednictwem Inżyniera.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji.

Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera.

Wymagana jest ciągła eksploatacja oczyszczalni, gdyby Wykonawca uszkodził jakkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

**Uwaga:** Należy przestrzegać, aby wszystkie króćce dla pomiarów ciśnienia, różnicy ciśnień i poziomów były wyposażone w zawory kulowe 1/2", co zapewnia możliwość demontażu czujnika bez ingerencji w urządzenia technologiczne.

### **6.2. Badania jakości robót w czasie budowy**

Wykonawca przeprowadzi próby szczelności i stabilności wszystkich rurociągów i instalacji rurowych w ramach wykonywania prób szczelności sieci technologicznych. Wszystkie próby powinny być przeprowadzone w obecności Inżyniera. Wykonawca powiadomi Inżyniera lub jego przedstawiciela o zamiarze przeprowadzenia próby na co najmniej trzy dni robocze wcześniej.

Wykonawca dostarczy wszystkie potrzebne maszyny i wyposażenie, łącznie z rozpórkami i blokami oporowymi, które mogą być potrzebne do efektywnego zbadania rurociągów przy podanych wartościach ciśnienia, i będzie odpowiedzialny za dostawę, a następnie odprowadzenie całej wody potrzebnej do prób.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za szczelność rurociągów przy odpowiednich ciśnieniach próbnych i na swój koszt usunie wszelkie napotkane trudności, niezależnie od ich przyczyny.

### **6.2.1. BADANIA I SPRAWDZENIA INŻYNIERA**

Inżynier w trakcie robót zbada i sprawdzi:

- połączenie przewodów z armaturą, wykonanie izolacji przewodów, płukanie i szczelność przewodów,
- obiekty na trasie rurociągów,
- armaturę i wyposażenie,
- oznakowanie przewodów i armatury.

W przypadku badań lub próby zakończonej wynikiem niezadowolającym Wykonawca na własny koszt wymieni wadliwe rury, nieszczelności lub w inny sposób naprawi wadliwe roboty. Po wykonaniu takich napraw rurociąg zostanie ponownie oczyszczony i zbadany, aż uzyska aprobatę Inżyniera.

### **6.2.2. PRÓBY ZAWORÓW**

Wszystkie zawory sterowane elektrycznie powinny być zbadane przy użyciu odpowiednich siłowników. Takie badanie ma wykazać ich płynne, bezawaryjne działanie między położeniem całkowicie otwartym i całkowicie zamkniętym.

Wykonawca dostarczy certyfikaty badań wszystkich materiałów głównych części zaworów, w tym korpusów, zastawek, tarcz, trzpieni i gniazd.

Poniższą próbę wodną całkowicie zamontowanego zaworu należy przeprowadzić w obecności Inżyniera zgodnie z normą ISO 5208:

- Korpus – ciśnienie do 1,5 ciśnienia nominalnego zaworu.
- Próba gniazda na otwartym końcu pod ciśnieniem nominalnym zaworu. Zawory odcinające należy zbadać w obydwu kierunkach. Wyciek nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednich normach i szczegółowych specyfikacjach.

### **6.2.3. ROZRUCH MECHANICZNY.**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zorganizowania i prowadzenia działalności rozruchowej. Kierownik rozruchu odpowiada za przeprowadzenie rozruchu odpowiada za przeprowadzenie rozruchu wg zatwierdzonego projektu rozruchu. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt rozruchu.

Rozruch oczyszczalni należy prowadzić etapowo – kolejnymi węzłami technologicznymi zgodnie z ramową instrukcją eksploatacji w okresie modernizacji. Rozruch węzła kończy się przekazaniem go do tymczasowej eksploatacji.

Warunkiem przystąpienia do rozruchu jest odbiór wstępny obiektu potwierdzony protokołem.

Sam rozruch powinien być prowadzony przez powołaną w tym celu specjalistyczną Grupę Rozruchową.

W skład grupy powinien wchodzić:

- kierownik grupy rozruchowej,
- przedstawiciele Wykonawcy,
- personel przewidziany do eksploatacji obiektu,
- projektanci,
- w miarę potrzeby specjaliści od ochrony pożarowej, BHP, przedstawiciel PIOŚ, UDT.

**Faza I - Prace przygotowawcze do rozruchu.**

Zakres prac i czynności:

- Zapoznanie się z dokumentacją wykonawczą, rozruchową i DTR maszyn i urządzeń.
- Stwierdzenie czy obiekt nadaje się do przeprowadzenia rozruchu:
  - zostały zakończone roboty budowlano – montażowe,
  - zostały wykonane z wynikiem pozytywnym odbiory techniczne (próby ciśnieniowe, badania spalin),
  - zostały usunięte usterki budowlano – montażowe mające wpływ na rozruch.W/w stany muszą być potwierdzone przez protokoły odbioru wstępnego.
- Przeprowadzenia prób ruchu maszyn, urządzeń i armatury bez obciążenia pod kątem ich działania i kierunku obrotów.
- Sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania i sygnalizacji.
- Sprawdzenie czy doprowadzone są wszystkie media i czy parametry są właściwe.
- Kontrola smarowania urządzeń.
- Sprawdzenie czystości instalacji i ewentualne przepłukanie rurociągów wodą.
- Kontrola zamocowania barier ochronnych i pokryw włazów montażowych.

#### **Faza II – rozruch mechaniczny**

Po stwierdzeniu faktu ogólnej sprawności instalacji należy przeprowadzić rozruch na medium zastępczym.

W tym okresie należy:

- Sprawdzić szczelność instalacji.
- Sprawdzić funkcjonowanie i wyskalowanie aparatury kontrolno – pomiarowej.
- Skontrolować natężenie pobieranego prądu przez urządzenia pracujące pod obciążeniem.
- Usunąć wszelkie zauważone usterki.

Pozytywne przeprowadzenie powyższych czynności (potwierdzone sprawozdaniami i protokołami) pozwala na zgłoszenie obiektu do odbioru końcowego.

#### **6.2.4. ROZRUCH HYDRAULICZNY**

Rozruch hydrauliczny stanowi 72 godzinny nieprzerwany i bezawaryjny ruch obiektu na medium zastępczym.

Techniczne przeprowadzenie próby polegać będzie na włączeniu do ruchu całości instalacji (węzła) na 72 godziny, obserwowaniu jej pracy oraz kontroli pobieranego prądu i pozostałych mediów. Bezawaryjna praca wszystkich urządzeń w tym czasie stanowi dowód pozytywnego przeprowadzenia rozruchu hydraulicznego.

Po zakończeniu rozruchu mechanicznego i rozruchu hydraulicznego należy sporządzić:

- sprawozdania z przeprowadzonych czynności i prac rozruchowych z tabelami pomiarowymi pobieranych prądów i pozostałych mediów,
- protokół zakończenia prac rozruchu mechanicznego i rozruchu hydraulicznego oraz przekazania obiektu do rozruchu technologicznego.

Razem powyższe dokumenty stanowią załączniki do odbioru ostatecznego Robót - Ostatecznego Przejęcia Robót

### **6.3. Rozruch technologiczny. Badania procesowe.**

Rozruch technologiczny prowadzony jest przez Grupę Rozruchową według projektu rozruchu technologicznego, zatwierdzonego przez Inżyniera. W zależności od potrzeb skład Grupy Rozruchowej może być zmieniony. Aby wykorzystać okres rozruchu do przeszkolenia i wdrożenia załogi eksploatacyjnej obsługa oczyszczalni powinna być zatrudniona przez przysłanego użytkownika przed rozpoczęciem prac rozruchowych.

Rozruch technologiczny składa się z faz:

#### **Faza I – Prace przygotowawcze do rozruchu.**

Zakres prac i czynności:

- Zapoznanie się z dokumentacją wykonawczą, projektem rozruchu i DTR maszyn i urządzeń.
- Zapoznanie załogi z instalacją, urządzeniami i stanowiskami pracy.
- Zapoznanie załogi ze szczegółowymi warunkami p.poż. i BHP dla instalacji, urządzeń i stanowisk pracy.
- Przygotowanie formularzy dokumentacji rozruchowej.
- Przygotowanie laboratorium do przewidywanego zakresu prac analitycznych.
- Określenie miejsc poboru prób do kontroli analitycznej procesu.
- Przygotowanie odbioru osadów odwodnionych ze stacji odwadniania, z możliwością regulacji ilości podawania.

#### **Faza II – Rozruch technologiczny.**

Zakres prac i czynności:

- Stopniowe wprowadzenie medium właściwego do instalacji .  
W początkowym okresie proponuje się utrzymywać obciążenie na poziomie 50% obciążenia nominalnego, a następnie systematycznie zwiększać obciążenie obiektu do 100%.
- Obserwacja pracy urządzeń pod obciążeniem wzrastającym do nominalnego.
- Kontrola techniczna urządzeń, pomiary pobieranych prądów, kontrola temperatury, ciśnienia itp.
- Rejestracja danych technicznych i zauważonych nieprawidłowości.
- Pobór prób i kontrola analityczna procesów.
- Rejestracja wyników analiz i ich interpretacja.
- Archiwizacja danych.
- Określenie aktualnych parametrów procesu.
- Sporządzenie sprawozdań z przebiegu prac rozruchowych.

Wykonawca powinien kontynuować fazę rozruchu technologicznego tak długo, aż instalacja osiągnie wymagania określone w Gwarancjach. Wówczas Wykonawca powiadomi Inżyniera o gotowości do przeprowadzenia Badań Procesowych. Powiadomienie o zamiarze rozpoczęcia Badań powinno nastąpić 48 godzin przed ich planowanym rozpoczęciem.

#### **Badania procesowe.**

Czas Badań Procesowych wynosi 14 dni. Wymaga się aby podczas badań:

- Instalacja działała w sposób w pełni zautomatyzowany.
- Obciążenie powinno być nie mniejsze niż 0,75 nominalnego.

- Nie wystąpiły awarie podstawowych maszyn i urządzeń, a instalacja działała w sposób nieprzerwany.
- Nie wystąpiły przekroczenia w wymaganiach wynikających z Przepisów, Wymaganiach Zamawiającego i Gwarancjach Procesowych.

**Uwaga:** ze względu na wymagania zawarte w punkcie 5.8 – Utrzymanie w ruchu oczyszczalni ścieków – dopuszcza się odstępstwa od powyższego przebiegu rozruchu.

W związku z tym na wniosek Wykonawcy Inżynier może dopuścić skierowanie części obiektów do bieżącej eksploatacji po zakończeniu Fazy II – Rozruch technologiczny

#### **6.4. Eksploatacja wstępna. Próby eksploatacyjne.**

Eksploatacja Wstępna będzie prowadzona w Okresie Zgłaszania Wad. Okres Zgłaszania Wad będzie trwał 24 miesiące od wystawienia Świadectwa Przejęcia Robót.

W przypadku skierowania obiektu do bieżącej eksploatacji przed odbyciem prób procesowych i wystawieniem Świadectwa Przejęcia Robót, okres Eksploatacji Wstępnej ulega skróceniu o czas eksploatacji bieżącej zgodnie z warunkami Kontraktu. Wykonawca uwzględni fakt, że próby eksploatacyjne będą wykonywane na czynnej modernizowanej oczyszczalni.

W okresie Eksploatacji Wstępnej (tymczasowej) eksploatacja będzie prowadzona przez Użytkownika. Wykonawca zapewni asystę techniczną przez cały Okres Zgłaszania Wad – udział specjalistów w zakresie mechaniki, instalacji elektrycznych i AKPiA w niezbędnym wymiarze łącznie co najmniej 6 miesięcy.

Wykonawca będzie miał zapewniony dostęp do obiektów oczyszczalni i do wyników jej pracy.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

Obmiar wykonywany będzie wg następujących jednostek rozliczeniowych:

- dla rurociągów – metr [m], dla każdego typu i średnicy;
- dla armatury – sztuka [szt.], dla każdego typu i średnicy;
- dla urządzeń – komplet [kpl.], dla każdego typu i średnicy.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania odnośnie odbioru robót podano w ST-00.

#### **8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót**

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu przewodów, urządzeń jak w pkt. 5 i przeprowadzeniu badań jak w pkt 6.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wymagania ogólne dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| PN-EN 10155:1997   | Stal niskostopowa konstrukcyjna trudno rdzewiejąca -- Gatunki  |
| PN-EN 10088-1:1998 | Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna) -- Gatunki |

PN-78/M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych
PN-ISO 4200: 1998	Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach - Wymiary i masy na jednostkę długości.
PN-EN 10224:2003 (U),	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
PN-EN 10242:1999	Łączniki z żeliwa ciągliwego
PN-C-89222:1997,	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu -- Wymiary
PN-EN 1329-1:2001	Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu)
PN-EN 1452-2:2000	Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu -- Wymagania i badania
PN-EN 1329-1:2001	Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu
ISO 4427	Rury polietylenowe (PE) do rurociągów wody. Wymagania.
ISO 4065	Rury termoplastyczne - Tablica grubości ścian.
PN EN ISO 9969: 1997	Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej.
PN-EN 1519-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1519-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1555-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych -- Polietylen (PE) – norma wieloczęściowa
PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12666-1:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 13244-1:2004	Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne