

## Spis treści:

<u>1</u>	<u>INFORMACJE OGÓLNE .....</u>	<u>2</u>
<u>2</u>	<u>BUDYNEK OCZYSZCZALNI .....</u>	<u>2</u>
2.1	CZĘŚĆ MECHANICZNA OCZYSZCZANIA .....	2
2.2	CZĘŚĆ BIOLOGICZNA OCZYSZCZANIA .....	4
2.3	FLOTATOR.....	7
2.4	HALA OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO I ODWADNIANIA .....	7
2.5	HALA FLOTATORA.....	13
2.6	ZAKRES DOSTAW INSTALACJI OCZYSZCZANIA BIOLOGICZNEGO.....	14
<u>3</u>	<u>OBIEKTY POMOCNICZE.....</u>	<u>15</u>
3.1	KOMORA KRATY AWARYJNEJ.....	15
3.2	ZBIORNIK ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	15
3.3	STACJA ZLEWCZA.....	16
3.4	ZBIORNIK P.POŻ. ....	17
3.5	STUDNIA WIERCONA - UJĘCIE WODY .....	18
3.6	STACJA DEZODORYZACJI POWIETRZA (BIOFILTR).....	18
3.7	OSADNIK I SEPARATOR WÓD DESZCZOWYCH WRAZ Z KANALIZACJĄ DESZCZOWĄ (OPADOWĄ).....	22
3.8	RUROCIĄGI ŚCIEKOWE I TECHNOLOGICZNE.....	23
3.9	PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE GŁÓWNE ORAZ DO OBIEKTÓW.....	26
<u>4</u>	<u>WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI .....</u>	<u>27</u>
4.1	WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI W SPRZĘT RATUNKOWY, OCHRONNY I INSTRUKCJE.....	27
4.2	WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI W SPRZĘT EKSPLOATACYJNY I BIUROWY	29

## Spis rysunków:

- 1) Rys. T4w - Stacja zlewczna ścieków dowożonych
- 2) Rys. T5w - Zbiornik zlewny ścieków dowożonych
- 3) Rys. T6w - Budynek oczyszczalni - rzut (technologia - oczyszczanie biologiczne)
- 4) Rys. T10w - Budynek oczyszczalni - przekroje (technologia - oczyszczanie biologiczne)
- 5) Rys. T19w - Zbiornik p.poż.
- 6) Rys. T22w - Komora kraty awaryjnej
- 7) Rys. T23w - Studnia wiercona - ujęcie wody

## 1 INFORMACJE OGÓLNE

Projekt wykonawczy branży technologicznej jest uzupełnieniem projektu budowlanego tej branży. Projekt wykonawczy zawiera rysunki instalacji i obiektów, które nie były przedstawione w projekcie budowlanym lub które uległy korekcie.

## 2 BUDYNEK OCZYSZCZALNI.

### 2.1 CZĘŚĆ MECHANICZNA OCZYSZCZANIA

#### Krata taśmowo-hakowa

W celu wstępnego oczyszczenia ścieków zastosowano kratę samooczyszczającą się kratę taśmowo-hakową o prześwicie **30 mm** o przepustowości **q= 200 l/s**, która zainstalowana będzie w wydzielonej komorze. Dopływ ścieków surowych odbywa się bezpośrednio do zbiornika napływowego zintegrowanego z kratą. Do stalowego zbiornika napływowego kraty dołączone są kanały DN600 ze stali nierdzewnej. Kratę wraz z jej zbiornikiem napływowym należy zamocować za pomocą konstrukcji wsporczej do żelbetowych ścian i dna komory. **Uwaga:** dopuszcza się alternatywny sposób montażu kraty poprzez częściowe zasypanie komory i wykonanie w komorze kanału żelbetowego, w którym można zamontować bezpośrednio kratę, bez dodatkowych elementów wsporczych i stalowego zbiornika napływowego.

Cząstki pływające są usuwane ze ścieków przepływających przez taśmę filtracyjną kraty, która unosi poszczególne cząstki do rynny zsykowej, podczas gdy ściek pozbawiony skratek poddawany jest kolejnemu etapowi oczyszczania. Specjalnie zaprojektowane elementy taśmy (tzw. haki) zapewniają separację skratek znajdujących się na taśmie. Taśma napędzana jest przez motoreduktor za pomocą łańcucha napędowego oraz wału kół prowadzących taśmę. Napięcie taśmy jest regulowane. Sterownik, który dzięki stałemu pomiarowi straty ciśnienia (mierzonego jako różnica poziomów ścieków przed i za kratą) z pomocą sond, automatycznie steruje pracą urządzenia.

Wykonanie urządzenia stal nierdzewna (elementy stalowe).

Zrzut skratek po kracie następuje bezpośrednio do kontenera.

Monitoring kraty (KR1): należy doposażyć układ sterowania rozdzielnicy o moduł komunikacji Profibus DP w celu przekazania sygnałów do SCADA.

Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

#### Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków - sitopiaskownik (urządzenie zintegrowane)

##### Sito

Do oddzielania grubszych zanieczyszczeń zaprojektowano sito z praską odwadniającą skratki (strefa odwadniania przenośnika) wraz z układem automatycznego przemywania strefy prasy skratek i wypłukiwania części organicznych ze skratek - stanowiące element instalacji.

Ścieki przepływają przez powierzchnię cedzącą sita (kosz), na której osadzają się skratki powodując spiętrzenie ścieków przed sitem. Po osiągnięciu zadanego spiętrzenia czujniki układu pomiarowego automatycznie uruchamiają przenośnik ślimakowy wynoszący skratki i jednocześnie czyszczenie powierzchni sita za pomocą szczotek umieszczonych na krawędziach transportera w strefie cedzącej sita.

Sito z koszem obrotowym czyszczonym hydraulicznie. Obok standardowej listwy płuczącej zastosowany jest układ dysz płuczących skratki zainstalowany w koszu sita i w przekroju transportera ślimakowego. Proces automatycznego przepłukiwania skratek w ustalonych interwałach czasowych kontrolowany jest przez panel sterujący. Grupy dysz płuczących wyposażone są w odcinające zaworki elektromagnetyczne.

Skratki transportowane są przenośnikiem śrubowym do kontenera skratek. Odwadnianie skratek ma miejsce zarówno podczas transportu skratek jak również w strefie prasowania zlokalizowanej przed rynną zrzutową skratek.

Doprowadzenie ścieków surowych do sita rurociągiem ze stali nierdzewnej DN300mm (bezpośrednio przed sitem).

Doprowadzenie wody do płukania w pobliżu urządzenia. Zapewnić płukanie wodą pod ciśnieniem min. 4 do 5 bar. W razie zbyt niskiego ciśnienia wymaganego do płukania zapewnić pompę płukania.

Urządzenie wymaga połączenia z instalacją wodociągową za pomocą węża elastycznego, a podczas eksploatacji postępować zgodnie z DTR urządzenia.

#### Charakterystyka sita:

- przepustowość:	<b>max.85 l/s</b> <b>(możliwość krótkotrwałego przeciążenia do 100 l/s)</b>
- średnica bębna sita:	D = ok.500 mm
- prześwit:	e = 6 mm
- króciec dopływowy:	Dn300, PN10
- silnik napędzający:	P = 1,1-1,5 kW
- zabezpieczenie:	II 2 G ExeIIT3
- izolacja silnika:	IP 65

#### Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt ze ściekami, w tym przenośnik ślimakowy (za wyjątkiem łożysk, napędów, armatury itp.) – ze stali nie gorszej niż z wysokogatunkowej stali nierdzewnej DIN 1.4301.

#### Piaskownik

Piaskownik poziomy napowietrzany zintegrowany ze zbiornikiem sita. Zatrzymane w piaskowniku części mineralne są transportowane do leja za pomocą transportera ślimakowego poziomego i dalej ukośnego do płuczki piasku (dopuszcza się zintegrowaną płuczkę piasku z sitopiaskownikiem pod warunkiem spełnienia wymogów odnośnie zawartości części organicznych w wypłukanym piasku).

#### Parametry techniczne piaskownika:

Separacja piasku: 90-95% dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm i przepływu średniego 60 l/s

#### Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt ze ściekami, w tym przenośnik ślimakowy (za wyjątkiem łożysk, napędów, armatury itp.) – ze stali nie gorszej niż z wysokogatunkowej stali nierdzewnej DIN 1.4301.

#### Instalacja elektryczna i sterująca

Urządzenia oczyszczania mechanicznego posiadają własny system zasilania i sterowania – praca w pełni automatyczna. Instalacja zasilająca i sterująca pracą urządzeń umieszczona będzie w jednej szafce zlokalizowanej na konstrukcji urządzenia (lub alternatywnie w pobliżu). Połączenia elektryczne, w tym koryta kablowe ze stali nierdzewnej pomiędzy szafką, a urządzeniami wraz z ich uruchomieniem wykonuje dostawca urządzenia.

#### Parametry techniczne szafy sterowniczej

- szafa ze stali nierdzewnej, ze stali nie gorszej niż gat. 1.4301.
- wymiary szafy ok. 600 x 600 x 210 mm ze wszystkimi elementami niezbędnymi do automatycznej pracy instalacji,
- wyposażona w sterownik
- wyłącznik główny i awaryjny,
- szafa sterownicza wyposażona w termostat (zapobiega tworzeniu kondensatu z pary wodnej i osadzaniu na elementach elektrycznych).
- sygnały awarii, amperomierze
- liczniki godzin pracy dla napędów.
- monitoring do systemu nadrzędnego praca, awaria urządzeń:

- monitoring sitopiaskownika (może być wspólny z płuczką piasku i prasopłuczka skratek): należy doposażyć układ sterowania rozdzielnicy o moduł komunikacji Profibus DP w celu przekazania sygnałów do SCADA.
- Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

## 2.2 CZĘŚĆ BIOLOGICZNA OCZYSZCZANIA

Podstawowym wyposażeniem reaktorów biologicznych są:

- mieszadła w komorach denitryfikacji (oraz żurawiki wyciągowe),
- sita przepływowe statyczne (płaskie i cylindryczne),
- kształtki w zbiornikach komór denitryfikacji, napowietrzania i nityfikacji,
- system napowietrzania składający się z dmuchaw i rusztu napowietrzającego.

### Mieszadła (komora denitryfikacji):

- liczba mieszadeł: 4 szt./komorę (łącznie 8 szt. mieszadeł)
- śmigło trójkątowe ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4571
- średnica śmigła nie większa niż 1080mm
- łopatki śmigła mają mieć specjalnie ukształtowaną krawędź natarcia dla uniknięcia uszkodzenia kształtek z tworzywa sztucznego wypełniających komorę
- prędkość obrotowa śmigła ma być nie wyższa niż 100 obr/min
- śmigło ma być napędzane silnikiem zatapialnym w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68.
- obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4571
- przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika winna być zabezpieczona specjalnie ukształtowanym pierścieniem gumowym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego.
- wał mieszadła ma być wykonany z żeliwa sferoidalnego o podwyższonej uduchowalności nie gorszego niż EN-JS 1060. Wał mieszadła musi być w pełni izolowany od medium.
- wał mieszadła ma być łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.
- wał, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, ma być uszczelniony za pomocą normowego mechanicznego uszczelnienia czołowego z węgla krzemu, pracującego niezależnie od kierunku obrotów oraz odpornego na gwałtowne zmiany temperatury.
- mieszadło mają mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przegrzaniem.
- mieszadło ma być wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej - który ma być zasilany napięciem nie większym niż 24 V.
- moc znamionowa silnika (P2) powinna być nie większa niż 4,0 kW, przy czym znamionowy pobór mocy z sieci (P1) nie powinien być wyższy od 5,6 kW
- prąd znamionowy silnika ma być nie większy niż 10,9 A
- masa mieszadła nie może być większa niż 180 kg
- mieszadło ma być przystosowane do opuszczania po pojedynczej kwadratowej rurze o wymiarze 100 x 100 mm
- prowadnica powinna być całkowicie odizolowana od rury po której jest opuszczane mieszadło, poprzez zastosowanie ślizgów wykonanych z tworzywa sztucznego. Elementy konstrukcji nośnej mieszadła zanurzone w ściekach- stal nierdzewna.
- łańcuch nośny mieszadła - stal nierdzewna.

### Żurawiki mieszadeł:

- wersja ocynkowana, prężna;
- udźwig dostosowany do ciężaru mieszadeł (do 250 kg);
- ilość: 4 kpl. żurawików (jeden na dwa mieszadła); linka nierdzewna w komplecie
- ilość gniazd - 8 szt..

### **Sita w komorach bioreaktora:**

Sita statyczne płaskie – do separacji nośnika błony biologicznej (kształtek); materiał stal nierdzewna 304/304L; przepustowość 800 m<sup>3</sup>/h dla dwóch linii (dla wszystkich sit), ilość – 2 sztuki.

Sita statyczne cylindryczne – do separacji nośnika błony biologicznej (kształtek); materiał stal nierdzewna 304/304L; przepustowość 800 m<sup>3</sup>/h dla dwóch linii (dla wszystkich sit), ilość – 16 sztuki.

### **Kształtki w komorach bioreaktora:**

#### **Komora denitryfikacji**

Do komory denitryfikacji Wykonawca dostarczy złoże zawieszone o powierzchni czynnej minimum 800 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.

Maksymalny dopuszczalny stopień wypełnienia komory denitryfikacji kształtkami złoża wynosi 45%.

W celu uniknięcia zatykania powierzchni chronionej, przestrzenie w kształtkach muszą mieć przestrzenie o wymiarach co najmniej 1 mm. Aby zapewnić efektywny transfer masowy substratów na kształtkach podczas procesu oczyszczania ścieków, przestrzenie w kształtkach muszą pozwolić na swobodny przepływ.

Dostawca kształtek musi wykazać obliczeniami na etapie oferty, że przy założonym wypełnieniu w reaktorze wydajność procesu denitryfikacji będzie przebiegała prawidłowo przy temperaturze ścieków 12°C. Maksymalna dopuszczalna szybkość denitryfikacji przy temperaturze ścieków 12° C wynosi 0,65 g NO<sub>3</sub>/m<sup>2</sup>, d.

#### **Komora napowietrzania**

Do komory napowietrzania Wykonawca dostarczy złoże zawieszone o powierzchni czynnej minimum 500 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.

Maksymalny dopuszczalny stopień wypełnienia komory napowietrzania kształtkami złoża wynosi 50%.

W celu uniknięcia zatykania powierzchni chronionej, przestrzenie w kształtkach muszą mieć przestrzenie o wymiarach co najmniej 2 mm. Aby zapewnić efektywny transfer masowy substratów na kształtkach podczas procesu oczyszczania ścieków, przestrzenie w kształtkach muszą pozwolić na swobodny przepływ.

Dostawca kształtek musi wykazać obliczeniami na etapie oferty, że przy założonym wypełnieniu reaktora wydajność procesu redukcji BZT będzie przebiegała prawidłowo przy temperaturze ścieków 12°C. Maksymalna dopuszczalna redukcja BZT przy temperaturze ścieków 12° C wynosi 0,45 g BZT/m<sup>2</sup>, d.

#### **Komora nitrifikacji**

Do komory nitrifikacji Wykonawca dostarczy złoże zawieszone o powierzchni czynnej minimum 800 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.

Maksymalny dopuszczalny stopień wypełnienia komory napowietrzania kształtkami złoża wynosi 50%.

W celu uniknięcia zatykania powierzchni chronionej, przestrzenie w kształtkach muszą mieć przestrzenie o wymiarach co najmniej 0,7 mm. Aby zapewnić efektywny transfer masowy tlenu i azotu amonowego na kształtkach podczas procesu oczyszczania ścieków, przestrzenie w kształtkach muszą pozwolić na swobodny przepływ.

Dostawca kształtek musi wykazać obliczeniami na etapie oferty, że przy założonym wypełnieniu w reaktorze wydajność procesu nitrifikacji będzie przebiegała prawidłowo przy temperaturze ścieków 12°C. Maksymalna dopuszczalna szybkość nitrifikacji przy temperaturze ścieków 12° C wynosi 0,95 g NH<sub>4</sub>/m<sup>2</sup>, d.

### **Dmuchawy:**

Dmuchawy promieniowe z silnikiem elektrycznym synchronicznym, dwubiegunowym, z wirnikiem z magnesami stałymi, prądu sinusoidalnego (tzw. Permanent Magnet Synchronous Motor- PMSM ) na łożyskach „powietrznych”, z systemem rozruchu i sterowania wydajnością za pośrednictwem przemiennika wysokiej częstotliwości prądu sinusoidalnego.

Wymaga się aby zastosowany system łożyskowania nie wymagał zespołu czujników ustalających położenie wału oraz doprowadzenia do niego energii elektrycznej, co skutkowałoby podwyższeniem kosztów eksploatacyjnych.

Wymaga się zastosowanie dmuchaw promieniowych zapewniających najwyższą sprawność energetyczną poprzez zastosowanie przemienników wysokiej częstotliwości prądu sinusoidalnego, specjalistycznych renomowanych producentów oraz zaleca się zastosowanie osobnego wyrzutu ciepłego powietrza powstałego przy chłodzeniu silnika, co umożliwi wykorzystać go do ogrzania hali dmuchaw w okresie zimowym, natomiast w okresie letnim może być wyrzucane na zewnątrz pomieszczenia. Nie dopuszcza się zastosowania dodatkowych silników elektrycznych do napędu wentylatorów chłodzących silnik dmuchawy, ponieważ obniża to sprawność energetyczną układu.

Zakres wydajności dmuchawy musi wynosić co najmniej 45-100% wydajności nominalnej.

Dmuchawy muszą być typu bezobsługowego, dopuszcza się tylko regularnych wymian filtra powietrza wlotowego, którego stan zabrudzenia winien być monitorowany i sygnalizowany na wyświetlaczu przez dmuchawę.

Wyklucza się stosowanie jakichkolwiek układów smarnych i olejowych i związanych z nimi urządzeń. Dmuchawa winna być zabudowana w obudowie kompaktowej, posadowiona na podłożu, bez kotwienia.

Monitoring dmuchaw: należy doposażyć układ sterowania rozdzielnic własnych dmuchaw o moduły komunikacji Profibus DP w celu przekazania sygnałów do SCADA.

Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

### **Parametry techniczne:**

- Wydajność projektowana:  $Q = 1500 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $\Delta p = 600 \text{ mbar}$  (dla warunków 1010mbar, 20°C, 1,2kg/m<sup>3</sup> powietrza) - dla jednej sztuki dmuchawy
- Wydajność minimalna:  $Q_{\min} = 780 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $\Delta p = 600 \text{ mbar}$  (dla warunków 1010mbar, 20°C, 1,2kg/m<sup>3</sup> powietrza) - dla jednej sztuki dmuchawy
- Spręż roboczy:  $\Delta p = 600 \text{ mbar}$
- Nominalna moc silnika: 37,5 kW,
- Sposób regulacji wydajnością dmuchawy- zmienna prędkość obrotowa turbiny uzyskiwana za pomocą zmiany częstotliwości prądu.
- Dmuchawa w zintegrowanej obudowie dźwiękochłonnej z wyświetlaczem dotykowym kolorowym LCD parametrów pracy dmuchawy.
- Głośność pracy do 70dB (A),
- Masa- do 300kg,
- Drgania poniżej 2mm/sek.,
- Dopuszczalna praca w temperaturze od -10°C do +40°C.
- Ilość dmuchaw: 2P+1R (łącznie 3 szt.).

### **Ruszt napowietrzający w komorach bioreaktora:**

Ruszt napowietrzający w komorze MBBR – system napowietrzania średnio pęcherzykowy, stal nierdzewna 304/304L; wydajność dostosowana do wymagań procesu, zasilanie sprężonym powietrzem z dmuchaw. Zakres dostawy rusztu: od zasuw z napędem elektrycznym na kolektorach sprężonego powietrza. Ruszt zostanie zamontowany w komorach napowietrzania i komorach nityfikacji.

## 2.3 FLOTATOR

Parametry technologiczne flotatora:

- przepustowość  $Q=56-160 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- przeznaczenie: oddzielanie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych.
- System flotacji: DAF (dissolved air flotation – flotacja rozprężna).
- stężenie zawiesiny po flotatorze: nie więcej niż określone w pozwoleniu wodnoprawnym na odprowadzanie ścieków oczyszczonych (warunek minimalny).

Wymogi dla flotatora: wg. specyfikacji STWiOR ST-T

**Uwaga:** ze względu na niedużą nośność pomostu stalowego w pomieszczeniu flotatora (na wysokości bramy wejściowej) umieszczenie flotatora na hali musi nastąpić:

- bezpośrednio w miejscu posadowienia przed wykonaniem dachu (dźwig), lub
- poprzez bramę wjazdową przed wykonaniem pomostu stalowego przy wykorzystaniu konstrukcji tymczasowej pomostowej o właściwej nośności. Przed wykonaniem konstrukcji otworu bramy wjazdowej należy sprawdzić czy jest możliwe wprowadzenie urządzenia bramą.

## 2.4 HALA OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO I ODWADNIANIA

### A) Płuczka piasku (PP)

Płuczka piasku jest urządzeniem służącym do oczyszczania pulpy piaskowej z części organicznej oraz jej odwodnienia. Urządzenie to składa się z zbiornika walcowego wraz z jednostką mieszającą i przenośnika z lejem zasypowym służącego do ewakuacji oczyszczonego piasku z urządzenia. W skład urządzenia wchodzi dwa niezależne napędy. Zbiornik wyposażony jest w króćce doprowadzające wodę płuczącą oraz odprowadzające wodę popłuczną. Wlot i wylot wody są kontrolowane przez elektrozawór lub zawory kulowe z napędem elektrycznym. Piasek jest wprowadzany poprzez wlot zlokalizowany w górnej części zbiornika. Należy zapewnić równomierne dawkowanie piasku do urządzenia.

Zasada działania:

Do dolnej części zbiornika podawany jest strumień wody pod ciśnieniem. Powoduje to fluidyzację zawartości zbiornika. Na skutek ruchu obrotowego mieszadła i specjalnie ukształtowanych łopatek mieszających następuje rozdzielanie części mineralnych od organicznych. Części mineralne (piasek) gromadzą się w dolnej części komory skąd są usuwane poprzez przenośnik spiralny, w którym następuje odwadnianie piasku, a następnie zrzut do kontenera. Odseparowany materiał organiczny jest usuwany w górnej części zbiornika wraz z wodą popłuczną na skutek podawania kolejnej porcji pulpy piaskowej.

Podczas mieszania w zmiennych interwałach pracy (praca- postój- oczekiwanie) siły odśrodkowe i grawitacyjne wewnątrz płuczki powodują odseparowanie lekkich i ciężkich frakcji substancji płukanej i segregację ich w dolnej i górnej części zbiornika. Części lekkie są wypłukiwane przez wodę płuczącą i są wynoszone do wylotu. Następnie woda popłuczna jest częściowo usuwana ze zbiornika, a na jej miejsce napływa świeża woda płucząca.

Wypłukany i zgromadzony w dolnej części urządzenia piasek wynoszony jest za pomocą przenośnika spiralnego w zmiennych interwałach pracy (praca, postój, oczekiwanie)

Tym samym kończy się jeden pełen cykl, który jest powtarzany kilka razy na dzień, w zależności od wydajności. Jeden cykl powinien trwać około 30 minut. Z racji ilości zużywanej wody do płukania piasku należy przewidzieć możliwość płukania wodą technologiczną (ściek oczyszczony).

Wydajność urządzenia	2m <sup>3</sup> /h nadawy w postaci piasku z sito piaskownika
Średnica spirali wynoszącej	250 mm

Długość spirali ok. 3000 mm  
Wlot DN150, PN 10  
Wylot ścieków DN 200, PN 10  
Napęd mieszadła 0,75 kW, 400 V, 50 Hz, IP55  
Napęd przenośnika 0,5 kW, 400 V, 50 Hz, IP55  
Wykonanie materiałowe - zbiornik, podpory oraz spirala wykonane ze stali nierdzewnej, listwy ślizgowe wykonane ze stali specjalnej.  
Motoreduktory w wersji standardowej, lakierowane.  
Zawartość części organicznych w wypłukanym piasku <3% w zależności od stężenia na wlocie  
Zapotrzebowanie na wodę – do 3 l/s o ciśnieniu min 5-6 bar (należy użyć wodę technologiczną).  
Monitoring płuczki piasku (PP): należy doposażyć układ sterowania rozdzielnicą o moduł komunikacji Profibus DP w celu przekazania sygnałów do SCADA.  
Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

### **B) Prasopłuczka skratek (PRS)**

Prasopłuczka jest urządzeniem służącym do wypłukiwania z skratek części organicznych, a następnie prasowanie. W pierwszej części urządzenia następuje wprowadzanie skratek do komory płukania, w której dysze płuczające zainstalowane są na całym obwodzie perforowanego bębna. Następnie napędzana elektrycznie spirala wałowa prasuje i transportuje skratki do pojemnika. Optymalna długość prasopłuczki skratek powinna wynosić 2500 mm bez rury zrzutowej, wydajność takiego urządzenia to ok. 1m<sup>3</sup>/h. Max zapotrzebowanie na wodę płuczającą nie powinno przekraczać 1 m<sup>3</sup>/h, przy ciśnieniu 4bar. Z racji ilości zużywanej wody do płukania piasku należy przewidzieć możliwość płukania wodą technologiczną (ściek oczyszczony).

#### Podstawowe parametry:

Wydajność 0,5 - 1 m<sup>3</sup>/h

Osiągalna redukcja suchej masy ok. 65 - 75%

Monitoring prasopłuczki skratek (PRS): należy doposażyć układ sterowania rozdzielnicą o moduł komunikacji Profibus DP w celu przekazania sygnałów do SCADA.

Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

### **C) Instalacja odwadniania i higienizacji osadu**

Osad nadmierny, będzie odwadniany, stabilizowany chemicznie i higienizowany, a następnie wywożony do rolniczego wykorzystania lub do dalszej przeróbki w jednostkach zewnętrznych, wykorzystujących osad jako surowiec.

#### Przyjęte założenia:

- dobową ilość osadu ustabilizowanego Mn = 1300 kg sm/d,
- dobową objętość osadu przed odwodnieniem Vn = 43 m<sup>3</sup>/d
- dobową objętość osadu po odwodnieniu Vn = 8,0 m<sup>3</sup>/d
- uwodnienie osadu po prasie waha się w granicach 80-85%.

Zdolność przerobowa prasy dla osadów biologicznych wynosi 15 ÷ 20 m<sup>3</sup>/h – średnio 17 kgsm/h, tak więc w celu przeróbki osadu zgromadzonego w zbiorniku osadu czas pracy prasy będzie wynosił będzie 2,5 h/dzień.

Owadnianie osadu będzie wspomagane poprzez dozowanie polielektrolitu z zestawu automatycznego, a dozowanie wapna podawanego z silosa posadowionego obok budynku i odbywać się będzie za układu przenośników i mieszalnika. Prawidłowy zsyp wapna z zasobnika do dozownika zabezpieczony jest elektrowibratorem.



Osad wymieszany z wapnem ulega stabilizacji chemicznej i tzw. higienizacji (niszczone są ew. pasożyty i drobnoustroje chorobotwórcze) w wyniku czasowego podniesienia pH (do ok.12). Higienizowany osad jest bezpieczny w stosowaniu oraz nieuciążliwy dla otoczenia.

Specyfikacja urządzeń układu do odwadniania i higienizacji (stabilizacji) osadu:

Poz.	Urządzenie	Elementy elektryczne	Uwagi
1.1.	Prasa taśmowa z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym (PR)  Przepustowość max 15 m <sup>3</sup> /h  Wymiary: 3,3m x 2,2m x wys. 1,93m  Masa: 2000 kg	Prasa – 0,55 kW, 400V  Zagęszczacz – 2 x 0,37kW, 400V  Pompa płuczająca – Q=6m <sup>3</sup> /h, bar, 2,2 kW, 400V  Tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę prasy, pomp osadu i polielektrolitu oraz ewentualnych urządzeń współpracujących np. przenośnika osadu.	Taśma bezstykowa , poliestrowa, szerokość 1,5 m  Łożyska SKF  System pneumatycznej kontroli i automatycznej korekty położenia taśmy filtracyjnej  Pneumatyczny naciąg taśmy  Zawór przeponowy SD50 umożliwiający dokładną regulację nadawy do każdego z zagęszczaczy  Stal nierdzewna AISI 304
1.2.	automatyczny zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu z pompą do emulsji (SPP-2) *)	Dwa mieszadła – 180 obr/min, 0,18 kW, 400V, 50Hz, IP 55  Rozdrabniacz -0.18 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55  Tablica kontrolna -400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę zespołu przygotowania polielektrolitu oraz podajnika śrubowego z rozdrabniaczem i mieszadeł.  Silnik pompy 0,20 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55	Trzykomorowy zbiornik ze stali nierdzewnej AISI304–750 l, każda komora wyposażona jest w 3/4"GM króciec denny  Pojemnik zasypowy (pojemność 75 l) z pokrywą, podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu wraz z zamontowanym wewnątrz zsypu rozdrabniaczem ze stali nierdzewnej AISI 304  Zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 500 do 2000 l/h  Czujnik poziomu polielektrolitu zainstalowany w komorze zbiornika i podłączony do panelu kontrolnego
1.3.	śrubowa pompa polielektrolitu (Pp-2)	Silnik - 0,37 kW, 400V, 50Hz, IP55	Bezstopniowa regulacja przepływu 0,2÷1 m <sup>3</sup> /h, obudowa żeliwna
1.4.	śrubowa pompa osadu (Pos2)	Silnik - 3,0 kW, 400V, 50Hz, IP55	Bezstopniowa regulacja przepływu 4÷20m <sup>3</sup> /h, obudowa żeliwna

1.5.	Sprężarka tłokowa bezolejowa	Silnik – 1,1kW, 240 V, 50 Hz	Pojemność zbiornika 24 l
1.6	mieszacz statyczny (MS)		Wlot gwintowany dn80 i wylot gwintowany dn80 z króćcem 1/2" GF dla doprowadzenia polielektrolitu Stal nierdzewna AISI 304
1.7.	przedłużki podpór pras, 4 szt.	-	Długość 0,3m Stal nierdzewna AISI 304
1.8.	zespół odzysku wody płuczającej (ZOW)	Zasilanie: 220V, 50 Hz, IP 65	Zbiornik o wymiarach 800x400x940mm, elektrozawór, zawór zwrotny, czujnik pomiaru poziomu cieczy, stal nierdzewna AISI304
2.1.	Zasobnik wapna o pojemności (silos) $V=20\text{ m}^3$	Elektrowibrator 0,25 kW, 400 V Mieszacz boczny 0,55 kW, 400 V	Zbiornik wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy, drabinkę wejściową, pomost z barierką czujnik poziomu min, max, średni
2.2.	dozownik wapna fi/L 108/3,5	Silnik - 0,55 kW, 400V	Długość 3500 mm Stal nierdzewna oprócz spirali i napędu zabezpieczonego antykorozyjnie Wydatek regulowany falownikiem
2.3.	mieszacz osadów z wapnem (MO).	Silnik - 1,5 kW, 400V	Zbiornik wyposażoną w pokrywę z otworami zsyłowymi, łopatkami mieszającymi o przeciwbieżnym kierunku obrotów, Wykonanie stal nierdzewna AISI304
2.4.	przenośnik ślimakowy osadu (PS1) fi/L 200/3,5	Silnik - 1,1 kW, 400V	Długość 3500 mm Stal nierdzewna AISI304 Ślimak bezwałowy - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie
2.5.	przenośnik ślimakowy osadu fi/L 200/3,5	Silnik - 1,1 kW, 400V	Długość 6000 mm

	i wapna (PS2) fi/L 200/6,0		Stal nierdzewna AISI304 Ślimak bezwałowy - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie
<b>2.6.</b>	Sterowanie automatyczne urządzeniami stacji higienizacji	Tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę zasobnika i dozownika wapna oraz przenośników osadu.	

Monitoring instalacji odwadniania i higienizacji osadu (PR): należy doposażyć układ sterowania rozdzielnicą o moduł komunikacji Profibus DP w celu przekazania sygnałów do SCADA.

Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

\*) Monitoring automatycznej stacji polielektrolitu (SPP-2): należy doposażyć układ sterowania rozdzielnicą o moduł komunikacji Profibus DP w celu przekazania sygnałów do SCADA.

Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

#### **D) Pompownia I stopnia**

Ścieki surowe dopływające na oczyszczalnię podczyszczane na kracie wstępnej kierowane będą do pompowni. Stanowiąc go zbiornik podziemny o wymiarach wewn. 6,40 x 5,10 m. W górnej płycie pompowni znajdować się będzie otwory montażowe dla wprowadzenia pomp. Pojemność retencyjna komory czerpalnej pompowni wynosi 62,0 m<sup>3</sup>. Dopływ docelowy maksymalny  $Q_{hmax} = 291,50 \text{ m}^3/\text{h} = 80,96 \text{ l/s}$ .

W pompowni zainstalowane zostaną trzy pompy (P1A, P1B, P1C) zatapialne z wirnikiem contra block. Instalacja mokra, ze stopą sprzęgającą, zamontowane na prowadnicach (stal nierdzewna).

- Ilość pomp: **2P+1R** (dwie pracujące + jedna rezerwowa)
- Wydajność łączna pomp (**dwie pracujące**):  **$Q = \text{do } 100 \text{ l/s} = 360 \text{ m}^3/\text{h}$**  (ograniczana falownikami)
- Wysokość podnoszenia (**przy pracy dwóch pomp**):  **$H = 8,5 \text{ m}$** ;
- Moc silnika (**dla jednej pompy**):  **$P = 6,0 \text{ kW}$** .
- pompy należy eksploatować naprzemiennie w automatyce (celem równomiernego zużycia),
- pompy dostosowane do współpracy z falownikami.

W przypadku rozbudowy oczyszczalni przewidziano możliwość instalacji w pompowni trzech dodatkowych pomp (P1D, P1E, P1F) o identycznych parametrach pracy (nie wchodzi obecnie w zakres inwestycji).

Praca pomp będzie sterowana /wg części instalacje elektryczne/.

Na rurociągach tłocznych w kanale technologicznym w hali flotatora usytuowano oprzyrządowanie pomp:

- zasuwki nożowe międzykołnierzowe obustronnie szczelne Dn 200 mm z przedłużonym trzpieniem pod klucz – 3 szt.
- zawory zwrotne kulowe Dn 200 mm – 3 szt.

Do opuszczania i podnoszenia pomp przewiduje się żurawik:

- wersja ocynkowana, przenośna;
- udźwig dostosowany do ciężaru pomp (do 250 kg);
- ilość: 1 kpl. żurawika, linka nierdzewna w komplecie
- ilość gniazd - 2 szt..

Wymagania dla pomp (P1A, P1B, P1C): wg. specyfikacji STWiOR ST-T.

### **E) Pompownia II stopnia ze zbiornikiem retencyjnym**

Ścieki surowe oczyszczone na zestawie do mechanicznego oczyszczania trafią do zbiornika spełniającego technologicznie funkcję pompowni oraz zbiornika retencyjnego. Zbiornik o wym. wewnętrznych 9,60 x 15,30 m i pojemności czynnej ok. 700 m<sup>3</sup>. W górnej płycie zbiornika znajdować się będą otwory montażowe dla wprowadzenia pomp i mieszadła.

W pompowni zainstalowane zostaną dwie pompy (P2A, P2B) zatapialne. Instalacja mokra, ze stopą sprzęgającą, zamontowane na prowadnicach (stal nierdzewna).

- wydajność pojedynczej pompy:  $Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- wysokość podnoszenia  $H = 10,0 \text{ m}$ ;
- moc silnika  $P = 6,0 \text{ kW}$ ;
- pompy należy eksploatować naprzemiennie w automatyce (celem równomiernego zużycia),
- pompy dostosowane do współpracy z falownikami.

Praca pomp będzie sterowana /wg części instalacje elektryczne/.

Na rurociągach tłocznych w kanale technologicznym w hali flotatora usytuowano oprzyrządowanie pomp: zawory zwrotne, zasuwy, przepływomierze (w dostawie instalacji oczyszczania biologicznego). Należy zapewnić obsługę armatury z poziomu pomostu.

Wymagania dla pomp (P2A i P2B): wg. specyfikacji STWiOR ST-T.

Do opuszczania i podnoszenia pomp przewiduje się żurawik:

- wersja ocynkowana, przenośna;
- udźwig dostosowany do ciężaru pomp (do 250 kg);
- ilość: 1 kpl. żurawika, linka nierdzewna w komplecie
- ilość gniazd - 1 szt..

Dane techniczne mieszadła M8:

- lokalizacja w zbiorniku retencyjnym/pompownia II stopnia
- Znamionowa moc silnika P2: 4,0 kW
- Prędkość obrotowa: 703 min<sup>-1</sup>
- Napięcie: 400 V
- Rodzaj rozruchu: bezpośredni
- Długość kabla: 10 m
- Średnica śmigła: 400 mm
- Rura prowadząca: □ 60 mm (nierdzewna)
- Masa mieszadła: 87 kg

Wymagania dla mieszadła (M8): wg. specyfikacji STWiOR ST-T.

Do opuszczania i podnoszenia mieszadła przewiduje się żurawik:

- wersja ocynkowana, przenośna;
- udźwig dostosowany do ciężaru (do 150 kg);
- ilość: 1 kpl. żurawika, linka nierdzewna w komplecie.
- ilość gniazd - 1 szt..

### **F) Zbiornik osadu**

Zbiornik osadu służyć będzie do gromadzenia osadu nadmiernego przeznaczonego do odwodnienia. Stanowić go zbiornik podziemny o wymiarach wewn. 9,60 x 3,30 m i pojemności czynnej  $V_{cz} = 149 \text{ m}^3$ . Czas przetrzymania osadu 3 d.

W górnej płycie pompowni znajdować się będzie otwory montażowe dla wprowadzenia pompy i mieszadła.

W zbiorniku zostaną zamontowane następujące urządzenia: pompa zatapialna i mieszadło.

### **a) pompa zatapialna**

Wymagania dla pompy (Pos1 - lokalizacja zbiorniku osadu):

- Wydajność pompy:  $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Wysokość podnoszenia  $H = 7,1 \text{ m}$ ;
- Moc silnika  $P = 1,3 \text{ kW}$ ;
- Waga  $40 \text{ kg}$ ;

Wymagania dla pompy (Pos1): wg. specyfikacji STWiOR ST-T.

Do opuszczania i podnoszenia pompy przewiduje się żurawik (ten sam co dla mieszadła w zbiorniku retencyjnym) - należy zamontować tylko gniazdo:

- wersja ocynkowana, przenośna;
- udźwig dostosowany do ciężaru (do  $150 \text{ kg}$ );
- ilość: 1 kpl. żurawika, linka nierdzewna w komplecie.
- ilość gniazd - 1 szt..

### **b) mieszadło**

Dane techniczne mieszadła:

- lokalizacja w zbiorniku osadu
- Znamionowa moc silnika  $P_2: 2,8 \text{ kW}$
- Prędkość obrotowa:  $902 \text{ min}^{-1}$
- Napięcie:  $400 \text{ V}$
- Rodzaj rozruchu: bezpośredni
- Długość kabla:  $10 \text{ m}$
- Średnica śmigła:  $300 \text{ mm}$
- Rura prowadząca:  $\square 60 \text{ mm}$  (nierdzewna)
- Masa mieszadła:  $48 \text{ kg}$

Wymagania dla mieszadła (M7): wg. specyfikacji STWiOR ST-T.

Do opuszczania i podnoszenia mieszadła przewiduje się żurawik (ten sam co dla mieszadła w zbiorniku retencyjnym) - należy zamontować tylko gniazdo:

- wersja ocynkowana, przenośna;
- udźwig dostosowany do ciężaru (do  $150 \text{ kg}$ );
- ilość: 1 kpl. żurawika, linka nierdzewna w komplecie.
- ilość gniazd - 1 szt..

## **2.5 HALA FLOTATORA**

Hala flotatora to pomieszczenie o powierzchni  $133,65 \text{ m}^2$  w którym usytuowany zostanie flotator o przepustowości  $56\text{-}160 \text{ m}^3/\text{h}$  wraz flokulatorem. Część pomieszczenia stanowić będą kanały technologiczne przykryte kratą pomostową (szczegóły w części architektonicznej i konstrukcyjnej) dla prowadzenia rurociągów technologicznych. Część pomieszczenia stanowić będzie stanowisko pomp recyrkulacyjnych (P3A, P3B - 2 szt.) i pompy osadu (P4A, P4B - 2 szt.) oraz stanowisko dozowania chemikaliów dla wspomagania procesu flotacji.

Stanowisko pomp stanowić będzie wydzielona barierkami komora obniżona  $-2,40 \text{ m}$  w stosunku do zera budynku. Z hali flotatora będzie bezpośrednie wejście do magazynu chemikaliów.

**Parametry pomp (P3A, P3B):**

- wydajność pojedynczej pompy:  $Q = 585 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- wysokość podnoszenia  $H = 4,0 \text{ m}$ ;
- każda pompa pracuje w trybie ciągłym na ok. 50% wydajności (sterowana falownikiem). W przypadku awarii jednej pompy druga pracuje na 100% wydajności zapewniając recyrkulację dla dwóch komór.

Wymagania dla pomp (P3A i P3B): wg. specyfikacji STWiOR ST-T.

### **Parametry pomp (P4A, P4B):**

- wydajność pojedynczej pompy:  $Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- wysokość podnoszenia  $H = 18,0 \text{ m}$ ;
- jedna pompa pracuje w trybie ciągłym, druga rezerwowa.

Wymagania dla pomp (P4A i P4B): wg. specyfikacji STWiOR ST-T.

### **Magazyn chemikaliów**

Zapasy chemikaliów dla wspomagania procesu flotacji oraz odwadniania osadu będzie przechowywany w magazynie chemikaliów.

Proces flotacji będzie dodatkowo wspomagany poprzez chemię: flokulanty (polielektrolity) w dawce 0,5-2 ppm oraz koagulanty w dawce 50-200 ppm ( $1 \text{ ppm} = 1 \text{ g chemii/m}^3 \text{ ścieku}$ ).

a)

Stacja przygotowania i dozowania polimeru proszkowego z dwoma pompami dozującymi; wydajność  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , stężenie polimeru 0,05-0,3% (SPP-1, Pp-1)

Monitoring stacji (SPP-1): należy doposażyć układ sterowania rozdzielnicą o moduł komunikacji Profibus DP w celu przekazania sygnałów do SCADA.

Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

b)

Zbiornik na  $\text{FeCl}_3$  (ZK) o pojemności  $1 \text{ m}^3$ . Dobowe zużycie tego koagulantu będzie wynosiło około 200 l/d. Pompa (PK) o wydajności 240 l/h.

## **2.6 ZAKRES DOSTAW INSTALACJI OCZYSZCZANIA BIOLOGICZNEGO.**

### **Zakres dostawy instalacji oczyszczania biologicznego:**

- Pompy zatapialne w pompowni II stopnia, wydajność  $Q=110 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $h=10 \text{ m}$ , ilość sztuk: 2;
- Mieszadła zatapialne do komory denitryfikacji z konstrukcjami wsporczymi i wciągnikami; ilość sztuk: 4;
- Mieszadła zatapialne do komory denitryfikacji z konstrukcjami wsporczymi i wciągnikami; ilość sztuk: 4;
- Ruszt napowietrzający w komorze MBBR – system napowietrzania średnio pęcherzykowy, stal nierdzewna 304/304L;
- Sita statyczne płaskie separujące nośniki błony biologicznej, materiał: stal nierdzewna 304/304L; sztuk 2;
- Sita statyczne cylindryczne separujące nośniki błony biologicznej, materiał: stal nierdzewna 304/304L; sztuk 16;
- Nośniki błony biologicznej w komorze denitryfikacji  $V=2 \times 180 \text{ m}^3$ , powierzchnia rozwinięta nośników  $800 \text{ m}^2/\text{m}^3$ , materiał HDPE;
- Nośniki błony biologicznej w komorze napowietrzania  $V=2 \times 200 \text{ m}^3$ , powierzchnia rozwinięta nośników  $500 \text{ m}^2/\text{m}^3$ , materiał HDPE;
- Nośniki błony biologicznej w komorze nityfikacji,  $V=2 \times 90 \text{ m}^3$ , powierzchnia rozwinięta nośników  $1200 \text{ m}^2/\text{m}^3$ , materiał HDPE;
- Pompy recyrkulacyjne  $Q=585 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $h=4 \text{ m}$ ; ilość sztuk 2;
- Kompletna instalacja flotacji z 2 pompami osadu oraz pomostem; ilość sztuk 1;
- Pompy zasilające flotator  $Q=110 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $h=18 \text{ m}$ ; ilość sztuk 2;
- Kompresor flotatora;
- Stacja przygotowania i dozowania polimeru proszkowego z dwoma pompami dozującymi; wydajność  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , stężenie polimeru 0,05-0,3%;

- Pompy dozowania  $\text{FeCl}_3$ ; ilość sztuk 2; wydajność maksymalna 240 l/h;
- Zbiornik buforowy na  $\text{FeCl}_3$  o pojemności 1 m<sup>3</sup>;
- Komplet armatury (zawory zwrotne, zasuwy, elektrozasuwy, przepływomierze –zgodnie z zestawieniem w projekcie wykonawczym (ale bez przepustnic DN150 przy dmuchawach));
- System sterowania wraz z algorytmami i instrumentami/sondami/czujnikami pomiarowymi niezbędnymi do pracy instalacji;
- Montaż urządzeń;
- Rozruch instalacji.

(W/w zakres dostawy powinien pochodzić od jednego dostawcy gwarantującego spójność i poprawne działanie instalacji).

### 3 OBIEKTY POMOCNICZE.

#### 3.1 KOMORA KRATY AWARYJNEJ

Na projektowanej oczyszczalni przewidziano kanał obejściowy kraty głównej z jego doprowadzeniem do komory kraty awaryjnej. Komora ta zlokalizowana jest bezpośrednio przy budynku oczyszczalni (przy zbiorniku pompowni I stopnia). Wyposażenie technologiczne obiektu stanowi krata widłowa (ze względu na wzajemne położenie wysokościowe kanału dopływowego i odpływowego DN600).

##### Krata widłowa

Parametry technologiczne kraty:

- średnica kolektora dopływowego DN600;
- głębokość studni: 4,3m (do wylewki 4,205m);
- wymiary kanału kraty 800 x 430 mm (w rzucie z góry);
- wysokość rynny wysypu: h=1,2m;
- prześwit kraty:30mm;

Wykonanie materiałowe:

Krata widłowa, rynna zsypowa, prowadnice, grabie - stal nierdzewna gat. 1.4301 (0H18N9).

Wyposażenie:

- wciągarka elektryczna (ok. 1600W, 230V);
- rolki do podnoszenia kraty widłowej.

Monitoring kraty (KR2): należy doposażyć układ sterowania rozdzielnicą o moduł komunikacji Profibus DP w celu przekazania sygnałów do SCADA.

Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

Szczegóły rozwiązań technologicznych przedstawiono na **rys. T22w** w projekcie wykonawczym.

#### 3.2 ZBIORNIK ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym po przyjęciu przez stację zlewcą przepłyną grawitacyjnie do podziemnego zbiornika zlewnego ścieków dowożonych. Pojemność czynna zbiornika wynosi ok. 40 m<sup>3</sup>. Główne wyposażenie zbiornika stanowią pompy kierujące ścieki dowożone na początek układu oczyszczania. Wyciąganie pomp za pomocą przenośnej wciągarki (trójnóg) - zakup jako wyposażenie oczyszczalni. Pływaki sterowania pompami są w zakresie branży AKPiA/elektryczna/. Pozostałe drobne wyposażenie technologiczne zbiornika stanowią: zawory zwrotne kulowe (2 szt.), zasuwy odcinające ziemne z osprzętem (2 kpl.), kominki wentylacyjne (2

kpl.), przejścia szczelne łańcuchowe (4 szt.) i rura z rur ze stali nierdzewnej (od pomp do zasuw ziemnych). Parametry drobnego wyposażenia podano we wcześniejszej części niniejszej specyfikacji oraz w zestawieniu na rys. technologicznym T5w. Dodatkowo do zbiornika doprowadzono odwodnienie podziemnego rurociągu powietrza zanieczyszczonego na biofiltr.

#### **Pompy ścieków dowożonych**

- ilość pomp: 1P+1R (praca na przemian);
- medium: ścieki dowożone (wstępnie podczyszczone ze skratek w stacji zlewczej);
- wydajność: **ok. 7 l/s**;
- wysokość podnoszenia: **ok. 4-6 mH<sub>2</sub>O**;
- wylot pompy: DN80;
- wyposażenie: prowadnice rurowe (stal nierdzewna), łańcuch (stal nierdzewna), linka (stal nierdzewna), stopa sprzęgająca.

Szczegóły rozwiązań technologicznych przedstawiono na **rys. T5w** w projekcie wykonawczym.

### **3.3 STACJA ZLEWCZA**

Przewidziano budowę stanowiska ścieków dowożonych z automatyczną stacją zlewczą. Na stanowisku przyjmowane będą ścieki ze zbiorników bezodpływowych.

Zrzut ścieków do zbiornika odbywał się będzie poprzez automatyczną stację zlewczą umożliwiającą rejestrację ilości ścieków zrzuconych, a także pomiar ich przewodności, odczynu pH i temperatury (z możliwością zablokowania zrzutu w razie pH zbyt niskiego lub wysokiego). Stacja zlewczą zostanie postawiona na płycie fundamentowej, odpływ ścieków ze stacji poprzez rurę ze stali nierdzewnej, a dalej przez rurę PVC160 do studzienki ST.C. Ze studzienki ST.C ścieki dowożone przepłyną do zbiornika ścieków dowożonych.

Stacja zlewczą ścieków wyposażona jest dodatkowo w hermetyczne sito z prasą tłokową do skratek o perforacji sita 20 mm, które służy do separacji ciał stałych zawartych w ściekach komunalnych, jak odpadki artykułów higienicznych, części plastikowe, szmaty, korki, odpadki kuchenne. Sito z prasą do skratek zainstalowane jest przed ciągiem zlewczym, co poprawia warunki pracy stacji zlewczej i zmniejsza w znacznym stopniu jej awaryjność. Hermetyczny zrzut skratek wewnątrz kontenera do pojemnika.

Stacja zlewczą ścieków posiada układ samopłuczący po każdym spuszczeniu ścieków.

Stacja zlewczą wyposażona będzie w system elektronicznej identyfikacji, a także przewiduje się następujące pomiary:

- ilość ścieków – z automatyczną rejestracją,
- pH - z możliwością automatycznego odcięcia przepływu,
- przewodność,
- temperatura
- monitoring do systemu nadrzędnego pracy, awaria urządzeń (styki bezpotencjałowe) oraz połączenie Ethernet przez sieć Ethernet.

Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

Stacja zlewczą będzie posiadać zasilanie w wodę: przyłącze PE32mm (DN 25).

Stacja przeznaczona jest jedynie do przyjmowania ścieków dowożonych ze zbiorników bezodpływowych (szamb) i niedopuszczalne jest kierowanie na nią osadów z tych zbiorników.

Szczegóły rozwiązań technologicznych przedstawiono na **rys. T4w** w projekcie wykonawczym.



### 3.4 ZBIORNIK P.POŻ.

Zaprojektowano zbiornik p.poż o pojemności 100 m<sup>3</sup>. Zbiornik będzie napełniany ze studni głębinowej wykonanej dla oczyszczalni ścieków. Zbiornik zaprojektowano, jako żelbetowy prefabrykowany łupinowy - warunki posadowienia zbiornika wg. projektu konstrukcyjnego wykonawczego oraz wg. uwag na rysunku technologicznym wykonawczym (rys.T19w). Zbiornik będzie wykonany z betonu C35/45 o klasie szczelności W8, klasie ekspozycji XC4/XA1 oraz mrozoodporności F150. Zbiornik powinien spełnić wymagania normy PN-B3264:2002, PN-EN 1917, PN-EN206-1 oraz posiadać atest Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny.

#### W skład zbiornika wchodzi (konstrukcja):

- zbiornik fi 5,0m, Hwew=2,50m, grubość ścian minimum 0,15m (2 połówki - 1 kpl.);
- element "U" 2,5m x 2,5m x 5,0m, grubość ścian minimum 0,18m - 1 kpl.;
- pokrywa fi 5,30m, grubość 0,24m - 1 kpl.;
- pokrywa "U" 2,5m x 5,36m, grubość 0,24m - 1 kpl.;
- ściana podpierająca - 4 szt.;
- kominki fi 1,0/1,5m z pokrywą - 2 kpl.
- powłoka zewnętrzna ASOL-FE;
- materiały montażowe i montaż.

#### W zakresie dostawy zbiornika wchodzi:

- ustawienie i skręcenie elementów zbiornika,
- zaszpachlowanie kieszeni śrubowych i połączeń zbiornika,
- śruby nierdzewne,
- uszczelka gumowa (pomiędzy elementami zbiornika),
- kleje mrozo i wodoszczelne,
- wykonanie otworów technologicznych (należy dostarczyć przejścia/tuleje do zabetonowania do zakładu prefabrykacji),
- dokumentacja zbiornika (projekt wykonawczy).

#### Wypożyczenie technologiczne zbiornika stanowić będzie:

- przewody ssawne (czerpalne) - 2 kpl.
- przewody wentylacyjne - 2 kpl.
- doprowadzenie wody z zaworem pływakowym i przewodem zasilającym
- włazy żeliwne (typ ciężki, zamykany - bez możliwości otwarcia bez klucza)
- drabinki zejściowe (ze stali nierdzewnej) - 2 kpl.
- przejścia szczelne łańcuchowe
- sygnalizator pływakowy poziomu awaryjnego (wypożyczenie AKPiA/elektryczne).

Szczegóły rozwiązań technologicznych przedstawiono na **rys. T19w** w projekcie wykonawczym oraz wytycznych posadowienia zbiornika w projekcie wykonawczym branży konstrukcyjnej.

**Uwaga:** przy zamawianiu zbiornika (znając ciężar konkretnego zbiornika) należy ponownie sprawdzić zbiornik na wypór.

#### **UWAGI WYKONAWCZE:**

W związku z warunkami gruntowymi określonymi wyrobisku 2 na poziomie – ~4m ppt jako „otoczaki z domieszką żwirów gliniastych” przed posadowieniem/montażem zbiornika należy:

- wykonać dodatkowe badania gruntu do gł. minimum -2,0m poniżej poziomu posadowienia zbiornika celem potwierdzenia założonych warunków gruntowych
- dokonać odbioru wykopów z wpisem do Dziennika Budowy przez uprawnionego geologa potwierdzając przydatność gruntu do posadowienia bezpośredniego
- w przypadku stwierdzenia gruntów niejednorodnych, słabonośnych w poziomie posadowienia lub

ich zalegania pod niedostatecznie grubą warstwą nośną należy przygotować program wzmocnienia gruntu

- w przypadku występowania gruntów nadających się do posadowienia bezpośredniego pod zbiornikiem wykonać warstwę betonu podkładowego C12/15 gr. 15cm
- izolacje i uszczelnienia zbiornika wykonać wg. wytycznych producenta
- podczas prac montażowych zbiornika utrzymywać obniżony poziom wód gruntowych do czasu całkowitego obsypania zbiornika i wykonania nad nim nasypu o grubości 1,5m

Grunt zasypowy nad płytą górną – zasypka piaskowo żwirowa zagęszczona warstwami do  $ID > 0,96$  o gęstości min.  $1,6t/m^3$ .

- w przypadku konieczności odkopania zbiornika w celu np. naprawy, remontu, konserwacji należy kontrolować poziom wód gruntowych

Nie przewiduje się najazdu bezpośrednio na zbiornik (przestrzegać również podczas okresu budowy oczyszczalni).

### 3.5 STUDNIA WIERCONA - UJĘCIE WODY

Na cele socjalno–technologiczne została zaprojektowana studnia głębinowa o głębokości 30 m.p.p.t. (istniejącego). Otwór zostanie obudowany obudową powierzchniową z kręgów betonowych dn1200mm. Otwór wiertniczy jest już wykonany i zabezpieczony (wymagane będzie skrócenie rur do wysokości wg. projektu technologicznego wykonawczego. W studni zostanie zamontowana pompa głębinowa o wysokości podnoszenia 64m i wydajności 0,9 m<sup>3</sup>/h (pobór max. godzinowy /eksploacyjny/  $Q_e = 0,6$  m<sup>3</sup>/h). Głębokość zawieszenia pompy 24m.p.p.t. (istniejącego). Wyznaczono teren ochrony bezpośredniej ujęcia wody o 4,0 x 4,0 m wokół otworu, obszar ten należy ogrodzić umieszczając tablice informacyjne o ujęciu i zakazie wstępu osób nieupoważnionych.

Szczegóły rozwiązań technologicznych przedstawiono na **rys. T23w** w projekcie wykonawczym (rysunek oraz uwagi(1) na rysunku).

### 3.6 STACJA DEZODORYZACJI POWIETRZA (BIOFILTR)

#### Kompletacja i charakterystyka techniczna urządzeń biofiltra

1. Zbiornik biofiltra – przewidziano zastosowanie zbiornika wykonanego z laminatu poliestrowo szklanego, odpornego na działanie kropli związków zanieczyszczonego powietrza oraz atmosfery, wypełnionych ograniczonym materiałem filtracyjnym (biomasą). Laminatowa konstrukcja ścian zbiornika będzie wzmocniona ramą stalową wykonaną z profili zamkniętych, która będzie trwale wlaminowana w konstrukcję kontenera. Materiał zużyty do budowy zbiornika gwarantuje jego długotrwałą eksploatację bez konieczności prac konserwacyjnych. Podłoga zbiornika jest wykonana z materiału odpornego na działanie środowiska kropli i odcieków wydzielających się z biomasy i nie wymaga wymiany i zabiegów renowacyjnych. Zbiornik będzie wyposażony w króćce wody infiltracyjnej i podłogę napowietrzającą wraz z konstrukcją wsporczą.
2. Wentylator promieniowy, wykonany ze stali nierdzewnej A4 ( 316 według AISI), wyposażony w kompensatory drgań i rurociągi pomiędzy wentylatorem i nawilżaczem. Wentylator wyposażony będzie w obudowę dźwiękoszczelną gwarantującą poziom natężenia hałasu, nie większy niż 80 dB w odległości 1 [m]. Obudowa dźwiękoszczelna będzie wykonana z wełny mineralnej i blach ze stali A4. Wentylator będzie zamontowany w przedziale maszynowym biofiltra.
3. Nawilżacz powietrza, wyposażony w niezbędne urządzenia do celu wytworzenia mgły wodnej i czujniki stanu pracy. Nawilżacz wraz z wyposażeniem wykonany będzie z materiału odpornego na działanie kropli związków zanieczyszczonego powietrza oraz atmosfery ( laminat poliestrowo szklany o odpowiednio dobranym układzie warstw) w kolorze według palety

kolorów RAL. W celu zapewnienia poprawnej pracy nawilżacza w obniżonych temperaturach, nawilżacz wyposażony będzie w grzałkę elektryczną załączaną automatycznie czujnikiem temperatury powietrza zewnętrznego. Nastawa włączenia grzałki elektrycznej może być regulowana i ustawiona przez eksploatującego urządzenie. Nawilżacz pobiera wodę automatycznie z doprowadzonego przyłącza wody za pomocą zaworu pływakowego odpowiednio wyregulowanego. W celu ochrony systemu zraszania powietrza przed nadmiarem wody w nawilżaczu, lub niedostatkim wody w nawilżaczu, zastosowane będą pływakowe sondy poziomu wody w komorze retencyjnej, sygnalizujące awaryjne stany pracy nawilżacza. W przypadku niedoboru wody w nawilżaczu automatycznie odłączana będzie pompa zraszająca. Wszystkie awaryjne stany pracy nawilżacza będą sygnalizowane na tablicy rozdzielnic i przekazywane do dyspozytorni przepompowni. Pełen wykaz sygnałów informujących o stanie pracy urządzenia zawiera opis części elektrycznej. Nawilżanie powietrza w komorze nawilżacza odbywa się poprzez doprowadzenia do kontaktu wody rozpylanej przez zespół dysz na powierzchni pierścieni Białeckiego wykonanych z tworzywa sztucznego. Zadaniem pierścieni Białeckiego jest multiplikacja powierzchni kontaktu wody z powietrzem.

4. Kanały wentylacyjne do transportu powietrza pomiędzy poszczególnymi elementami biofiltra.

5. Rozdzielnica elektryczna, zawierająca wszystkie niezbędne do zasilania i pracy urządzenia: sterowniki, regulatory oraz przełączniki stanów pracy.

6. Elektryczna instalacja wewnętrzna wraz z AKP i pomiarami skuteczności zerowania i rezystancji izolacji.

Monitoring biofiltra: należy doposażyć układ sterowania rozdzielnic o moduł komunikacji Profibus DP w celu przekazania sygnałów do SCADA.

Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

7. Mierniki i wskaźniki z odczytem lokalnym, pokazujące niezbędne do prawidłowego działania parametry urządzenia.

8. Instalacja połączeń wyrównawczych urządzeń biofiltra wraz z pomiarami.

### **Wytyczne dla branż**

*(należy każdorazowo zweryfikować wytyczne od wybranego dostawcy/producenta)*

1. Branża instalacyjna - instalacje wodne i kanalizacyjne. Doprowadzenie wody do nawilżacza powietrza. Do celów nawilżania powietrza odlotowego zostanie użyta woda słodka. Instalację należy zakończyć zaworem kulowym o średnicy 1/2 cala. Na odcinku pionowym od strefy przemarzania gruntu do zaworu, instalacja powinna być zaizolowana i mieć nawiniętą grzałką oporową pod izolacją w celu zabezpieczenia wody przed zamarzaniem w niskich temperaturach. Niezależnie od doprowadzenia wody do nawilżacza, w pobliżu biofiltra, w miejscu wygodnym dla obsługi, należy umieścić zawór poboru wody 1/2 cala do celów awaryjnego zraszania złoża i uzupełniania wody w syfonach instalacji odciekowej zbiornika na biomasę i nawilżacza. Uwaga: zamiast wody słodkiej wodociągowej można do celów nawilżania powietrza w nawilżaczu zastosować ścieki oczyszczone. W takim przypadku za zaworem kulowym należy zainstalować filtr usuwający zanieczyszczenia zawarte w ściekach oczyszczonych, i liczyć się z dodatkowymi czynnościami obsługowymi związanymi z częstym oczyszczaniem w/w wkładu filtra.

2. Branża instalacyjna - instalacje wodne i kanalizacyjne. Odprowadzenie nadmiaru wody z nawilżacza powietrza. Należy doprowadzić rurę kanalizacyjną PE zakończoną króćcem o średnicy 75 [mm] wystającym ponad poziom terenu i poniżej poziomu fundamentu. Instalacja kanalizacyjna w ziemi winna przebiegać na głębokości poniżej strefy przemarzania gruntu – średnica rur  $\varnothing$  160 [mm]. Na rurociągu w ziemi pomiędzy pionowym odcinkiem rury do nawilżacza, a najbliższą studzienką kanalizacyjną należy zamontować syfon o wysokości lustra wody 200 [mm]. Syfon ten zabezpiecza przed przedmuchem zanieczyszczonego powietrza do rur kanalizacyjnych. Położenie rury w gruncie poniżej strefy przemarzania, zabezpiecza przed zamarznięciem wody w syfonie przy niskich temperaturach.

3. Branża instalacyjna - instalacje wodne i kanalizacyjne Odprowadzenie wody infiltracyjnej ze zbiornika biomasy biofiltra. Należy doprowadzić rurę kanalizacyjną PE zakończoną króćcem o średnicy 75 [mm] wystającym ponad poziom terenu. Instalacja kanalizacyjna w ziemi winna przebiegać na głębokości poniżej strefy przemarzania gruntu – średnica rur  $\varnothing$  160 [mm]. Na rurociągu w ziemi pomiędzy pionowym odcinkiem rury do zbiornika biomasy, a najbliższą studzienką kanalizacyjną należy zamontować syfon o wysokości lustra wody 200 [mm]. Syfon ten zabezpiecza przed przedmuchem zanieczyszczonego powietrza do rur kanalizacyjnych. Położenie rury w gruncie poniżej strefy przemarzania, zabezpiecza przed zamarznięciem wody w syfonie przy niskich temperaturach.

4. Branża instalacyjna - instalacje wodne i kanalizacyjne. Instalacja odwodnieniowa kanałów wentylacyjnych. Instalacja ta powinna być włączona do instalacji kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni z uwagi na to że skropliny związków zawartych w powietrzu nie są chemicznie obojętne i w związku z tym nie zaleca się zrzutu tych odcieków na grunt. Z uwagi na to, że pH skroplin związków zawartych w powietrzu odlotowym z obiektów posiada odczyn silnie kwaśny (pH około 4) należy kanały wykonać z materiału odpornego na takie środowisko - stal A4 (316 wg AISI), lub odpowiednio dobrane tworzywa sztuczne (np. rury kanalizacyjne)

5. Instalacja wentylacyjna. Instalacja od punktu poboru powietrza z obiektów, do kołnierza wlotu wentylatora.

5.1 Rurociąg powinien być zaizolowany na całej swojej długości w celu zabezpieczenia oczyszczanego powietrza przed wychłodzeniem podczas pracy w okresie zimowym (spadek temperatury przepływającego powietrza poniżej 5 °C grozi obniżeniem skuteczności oczyszczania powietrza).. Zalecana grubość warstwy izolacyjnej ok. 60 [mm]. Zalecany materiał izolacyjny pianka poliuretanowa, materiał zewnętrzny stal nierdzewna, aluminiowa lub tw. sztuczne.

5.2 Kolektorowy kanał wentylacyjny oraz poszczególne kanały na odcinku do przepustnicy (na drodze od wentylatora do obiektu) muszą wytrzymać podciśnienie statyczne wentylatora wynoszące 2,0 kPa (ochrona kanałów przed zniszczeniem na skutek pracy wentylatora przy zamkniętych wszystkich przepustnicach).

5.3 Każdy z wentylowanych obiektów należy wyposażić w czerpnię powietrza umożliwiającą swobodny napływ powietrza do obiektu w ilości wymaganego odciągu. (ochrona dachu obiektu, przed skutkami podciśnienia wytworzonego przez pracujący wentylator).

5.4 Instalacja odciągowa powietrza odlotowego musi być wyposażona w przepustnice regulacyjne, umożliwiające pobór powietrza z każdego obiektu w ilości określonej w punkcie 3 niniejszego opracowania. Zalecenia dotyczące instalacji odwodnienia kanałów wentylacyjnych zawarte są w punkcie 4.

5.5 Temperatura powietrza na dolocie do kołnierza ssącego wentylatora nie może być niższa jak 5°C i nie może być wyższa jak 35°C. W przypadku gdyby temperatura powietrza miała odbiegać od podanych instalację należy wyposażić w system ogrzewania lub chłodzenia powietrza umieszczoną przed wentylatorem.

6. Instalacja elektryczna i AKP.

Rozdzielnica elektryczna jest zabudowana w uzgodnionym miejscu z na jednej ze ścian nawilżacza powietrza. Zaleca się taką lokalizację rozdzielnic, aby znajdowała się jak najbliżej drogi dostępu do urządzenia. Stopień ochrony urządzenia i ewentualnie kolor określi Kupujący na etapie projektu technicznego urządzenia. Do miejsca lokalizacji rozdzielnic należy doprowadzić kabel elektryczny pięciodrutowy, służący do zasilania urządzenia energią elektryczną. Doboru przekroju kabla dokonuje inwestor na podstawie przekazanych informacji o zapotrzebowaniu mocy elektrycznej.

Monitoring biofiltra: należy doposażyć układ sterowania rozdzielnicą o moduł komunikacji Profibus DP w celu przekazania sygnałów do SCADA.

Wszystkie rozdzielnie własne, z których będzie cyfrowa komunikacja powinny być wyposażone w ochronę przepięciową dla tego typu komunikacji.

W opcji rozdzielnica może być wyposażona w układ zdalnego załączania i wyłączania urządzenia

z centralnej dyspozytorni. Do miejsca lokalizacji rozdzielnic należy doprowadzić instalację uziemiającą, odgromową. Wymagane napięcie zasilania 3 x 400 V. Ułożone kable elektryczne powinny mieć zapas na końcu około 3 [m] (w celu podłączenia kabli do rozdzielnic). Cała instalacja na fundamencie biofiltra prowadzona jest w korytkach kablowych z tworzywa sztucznego. Rozdzielnica posiada sygnalizację następujących stanów pracy i awarii:

- Urządzenie włączone
- Urządzenie wyłączone
- Praca pompy nawilżacza
- Awaria pompy nawilżacza
- Praca wentylatora
- Awaria wentylatora
- Awaria – niski poziom wody w nawilżaczu
- Awaria – wysoki poziom wody w nawilżaczu
- Awaria – grzałki wanny nawilżacza
- Awaria – grzałki rur wodnych.

#### **Zestawienie podstawowych parametrów technicznych instalacji oczyszczania powietrza**

Lp	Nazwa wielkości lub cechy urządzenia	jm	Wielkość
			biofiltr
1.	ilość oczyszczanego powietrza	m <sup>3</sup> pow. /godz.	14 100
2.	powierzchnia złoża	m <sup>2</sup>	132
3.	rodzaj materiału filtracyjnego		wielowarstwowy kompost wyłącznie z materiałów organicznych - biomasa
4.	całkowita ilość biomasy	m <sup>3</sup>	ok. 240
5.	wysokość złoża biomasy	m	1,85
6.	całkowita wysokość ścian bocznych zbiornika na biomasę	m	2,2
7.	wymiary zbiornika na biomasę	m	12 x 11
8.	wymiary płyty fundamentowej pod urządzenie	m	17 x 12
9.	moc silnika wentylatora	kW	ok. 11

10.	moc grzałki nawilzacza	kW	3
11.	moc pozostałych urządzeń (pompa nawilzacza, grzałki oporowe instalacji wodnej i odciekowej, nagrzewnica )	kW	ok. 2,55
12.	zużycie wody	litry/godz.	ok. 200
13.	opór hydrauliczny złoza nowego	Pa	około 500
14.	opór hydrauliczny złoza zużytego (przy końcu okresu eksploatacji przed wymianą)	Pa	około 1650

Zbiornicze zestawienie ilości powietrza dostarczanego na biofiltr:

Zgodnie z projektem wentylacji ilość powietrza nawiewanego mechanicznie do części technologicznej to 14100 m<sup>3</sup>/h , wywiew mechaniczny powietrza zużytego do biofiltra to 14100 m<sup>3</sup>/h.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie przypadków, w których wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji nie wymaga pozwolenia - niniejsza inwestycja polegająca na budowie oczyszczalni ścieków nie wymaga pozwolenia na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza.

Jakość gazów odprowadzanych do środowiska - zgodna z obowiązującymi przepisami.

### 3.7 OSADNIK I SEPARATOR WÓD DESZCZOWYCH WRAZ Z KANALIZACJĄ DESZCZOWĄ (OPADOWĄ)

Wody opadowe z drogi wewnętrznej i połaci dachowych na terenie oczyszczalni zostaną sprowadzone systemem kanalizacji sanitarnej do układu podczyszczającego składającego się z osadnika wód deszczowych i separatora lamelowego. Po podczyszczeniu wody deszczowe wprowadzane są do kanału ścieków oczyszczonych i odprowadzane są do odbiornika. Osadnik wód deszczowych zaprojektowano z kręgów betonowych Dn 1200 mm ( $V=2\text{ m}^3$ ) z zabudowanym na odpływie pionowym odcinkiem rury. Pozwoli to na zabezpieczenie separatora lamelowego przed dopływem większych zanieczyszczeń.

Separator lamelowy wielkości 10/100 ( $Q_{nom}=10\text{ l/s}$  /  $Q_{max}=100\text{ l/s}$ ) zapewnia usunięcie substancji ropopochodnych i zawieszin. Oddzielenie substancji ropopochodnych uzyskuje się podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód poprzez specjalnie skonstruowane, sekcje żaluzjowe. Dostawa obejmuje zbiornik o średnicy Dn 1200 mm, z kompletnym wyposażeniem wewnętrznym, kręgiem nadbudowy i pokrywą włazową. W obu urządzeniach uwzględniono odsadzkę przeciwwyporową  $h=0,15\text{m}$  ze względu na wysoki poziom wód gruntowych. Włazy ciężkie klasy D400. Uszczelki czterowargowe pod rury PCV fi250. Zbiorniki obsypać gruntem piaszczystym (lub innym spełniającym parametry zasypki).

**Uwaga:** przy zamówieniu konkretnych urządzeń należy ponownie zweryfikować warunki na wypór.

Posadowienie: pod zbiornikami wykonać warstwę betonu podkładowego C12/15 gr. 15cm (weryfikacja wykopu i posadowienia analogicznie jak dla zbiornika p.poż - przez uprawnionego geologa).

Kanał ścieków opadowych o długości sumarycznej ok. 200,0 m (plus długości sięgaczy od wpustów do studni na kolektorze) będzie odprowadzał wody opadowe z terenów utwardzonych oczyszczalni (tj. dróg, chodników, parkingów) oraz dachów, poprzez osadnik z separatorem do kanału prowadzącego ścieki oczyszczone i dalej do wylotu. Będzie wykonany z rur PCV Ø250 i 160.

Uzbrojenie kanału będą stanowić studzienki Ø1000mm, Ø1200mm, 1500mm betonowe łączone na uszczelkę oraz studzienki osadnikowe Ø500mm zwieńczone wpustami żeliwnymi typu ciężkiego, sięgacze wpust-studzienka PVC Ø160mm. Uwaga: z racji płytkiego posadowienia rur na części trasy kanału deszczowego należy przewidzieć rury o odpowiedniej wytrzymałości nie mniejszej niż 12 kN/m<sup>2</sup> (wykonawca musi potwierdzić dobór typu rur stosownymi obliczeniami).

#### Wymagania:

Należy podczas robót stosować się do wytycznych producenta rur. Rury z tworzyw sztucznych z surowca pierwotnego (nie regranulat), rury lite (nie stosować rur ze spienionym rdzeniem).

Wykopy pod kanalizację deszczową przewiduje się jako mechaniczne:

- wąskoprzestrzenne, umocnione na całej długości => na terenie oczyszczalni;
- szerokoprzestrzenne (skarpowe) => poza terenem oczyszczalni;

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

W miejscach wymaganego odwodnienia – stosować odwodnienie. Zgodnie z danymi z opinii geotechnicznej odwodnienie będzie wymagane tylko w okresie podwyższonego poziomu wód gruntowych (okresy mokre, roztopy, opady).

Układanie (posadowienie) rurociągów, podsypka, obsypka, zasypka i zagęszczanie gruntu – analogicznie jak dla opisanego dalej wodociągu (przyłącza głównego).

Rurociągi wody należy układać na 15cm podsypce z piasku. Obsypkę piaskową przewodu należy wykonać, aż do uzyskania po zgęszczeniu 35cm warstwy powyżej wierzchu rury /min. 30cm/. Zagęszczanie obsypki ręczne ubijanie warstw (trzy warstwy po ok.15cm, ubijane w trzech cyklach każda). Minimalne stopnie zagęszczenia:

- dla rur posadowionych w drogach i placach – 95% zmodyfikowanej wartości Proctora
- dla rur posadowionych w terenie zielonym lub nieprzejezdnym – 85%-90% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypkę można wykonać z gruntu rodzimego pod warunkiem braku kamieni o wymiarach powyżej 20mm, ostrych kamieni, natomiast w przypadku wystąpienia gruntu niespełniającego w/w parametrów lub nienośnego należy grunt przeznaczony do zasypki wymienić. Zasypkę wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

### **3.8 RUROCIĄGI ŚCIEKOWE I TECHNOLOGICZNE**

#### **A) Dopływowy kanał ścieków surowych (kanalizacja) z obejściem awaryjnym (grawitacyjny) oraz kanalizacja wewnętrzna obiektu:**

Ścieki surowe będą doprowadzane do oczyszczalni kanalizacją sanitarną. Odcinek kanalizacji sanitarnej od zjazdu z drogi głównej (od studzienki S1) o długości 172 m został objęty niniejszym opracowaniem.

Kanalizacja będzie wykonana z rur PCVØ600. Uzbrojenie kanału będą stanowić studzienki Ø1400mm (KS2 do KS6), Ø1500mm (KS1 i KS7) betonowe łączone na uszczelkę. Studzienki kanalizacyjne skonstruowane są z kręgów betonowych z betonu klasy C35/C45 (nasiąkliwość 5%, wodoszczelność W12, mrozoodporność klasa ekspozycji XF4). Poziom włazów studzienek należy regulować do poziomu nawierzchni dróg lub terenu po ukształtowaniu. Włazy typu ciężkiego.

Przejścia rur przez ściany studni z wykorzystaniem przejść szczelnych zabetonowanych fabrycznie w zakładzie prefabrykacji betonu. Nie dopuszcza się osadzania przejść szczelnych w ścianach betonowych studni na budowie.

Kanał nawiązany został na początku studzienką S1 do rzędnej projektowanej kanalizacji gminnej stanowiącej odrębne opracowanie. Sieć od studzienki S1 do budynku oczyszczalni prowadzić ze spadkiem jak na profilu podłużnym.

Ułożony w wykopie i sprawdzony wstępnie przewód kanalizacji podlega odbiorowi technicznemu przed zasypaniem. Poza sprawdzeniem jakości użytych materiałów i staranności wykonania połączeń rur i rur ze studzienką, sprawdza się wymiary, rzędne dna, prostoliniowość osi w planie i w profilu, na odcinkach pomiędzy studzienkami. Następnie przeprowadza się badanie szczelności kanału. Próba szczelności obejmuje rurociąg (bez przyłączy) i komory. Zgodnie z normą PN-92/B-10735 sprawdzić należy szczelność układu zarówno na eksfiltrację jak i na infiltrację.

Uwaga: należy przewidzieć rury o odpowiedniej wytrzymałości nie mniejszej niż SN8 (8 kN/m<sup>2</sup>) (wykonawca musi potwierdzić dobór typu rur stosownymi obliczeniami). Materiał rur: rury lite PVC (łączone na uszczelki), nie z regranulatu.

#### Wymagania robót ziemnych:

Należy podczas robót stosować się do wytycznych producenta rur. Rury z tworzyw sztucznych z surowca pierwotnego (nie regranulat), rury lite (nie stosować rur ze spienionym rdzeniem).

Wykopy pod kanalizację sanitarną przewiduje się jako mechaniczne:

- wąskoprzestrzenne, umocnione na całej długości;

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

W miejscach wymaganego odwodnienia – stosować odwodnienie. Zgodnie z danymi z opinii geotechnicznej odwodnienie będzie wymagane tylko na fragmencie trasy lub w okresie podwyższonego poziomu wód gruntowych (okresy mokre, roztopy, opady).

Układanie (posadowienie) rurociągów, podsypka, obsypka, zasypka i zagęszczanie gruntu – analogicznie jak dla opisanego dalej wodociągu (przyłącza głównego).

Rurociągi wody należy układać na 15cm podsypce z piasku. Obsypkę piaskową przewodu należy wykonać, aż do uzyskania po złączeniu 35cm warstwy powyżej wierzchu rury /min. 30cm/. Zagęszczanie obsypki ręczne ubijanie warstw (trzy warstwy po ok.15cm, ubijane w trzech cyklach każda). Minimalne stopnie zagęszczenia:

- dla rur posadowionych w drogach i placach – 95% zmodyfikowanej wartości Proctora
- dla rur posadowionych w terenie zielonym lub nieprzejezdnym – 85%-90% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypkę można wykonać z gruntu rodzimego pod warunkiem braku kamieni o wymiarach powyżej 20mm, ostrych kamieni, natomiast w przypadku wystąpienia gruntu niespełniającego w/w parametrów lub nienośnego należy grunt przeznaczony do zasypki wymienić. Zasypkę wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Zasuwa naścienna DN600 na odgałęzieniu kanału awaryjnego (w studni/komorze należy wylać element betonowy uzyskując płaską powierzchnię do montażu zasuwy). Wykonanie zasuwy: stal kwasoodporna 1.4301 (rama, zawieradło, trzpień, uchwyty, dociski), elastomer (uszczelnienie zawieradła i ramy). Zasuwę wyposażać w przedłużkę trzpienia do obsługi z poziomu terenu (skrzynkę końca przedłużki umieścić w płycie przykrywającej studnię).

#### **B) Rurociąg tłoczny ścieków dowożonych:**

Rurociąg łączący zbiornik zlewny ścieków dowożonych (od zasuw ziemnych przy zbiorniku do studni kanalizacji grawitacyjnej KS7 przed budynkiem. Rurociąg wykonany z: rura 90PE (materiał PE100, SDR17, PN10), zgrzewany, L=ok.39,3mb. Spadek w kierunku zbiornika ścieków dowożonych ok. 0,5%. Minimalne przekrycie rurociągu: 1,6m (w przypadku mniejszej głębokości rurociąg docieplić).

Wymagania robót ziemnych: jak dla kanalizacji sanitarnej.

#### **C) Podziemny kanał ścieków oczyszczonych (grawitacyjny) z klapą zwrotną na wylocie:**

Podziemny rurociąg biegnie od wyjścia z budynku oczyszczalni do wylotu zakończonego klapą zwrotną. Dalej kanał przechodzi w rów otwarty. Długość kanału: ok. 69 mb.



Kanalizacja będzie wykonana z rur Ø300 i Ø600 PEHD. Uzbrojenie kanału będą stanowić studzienki Ø1400mm, Ø1500mm (KO1) betonowe łączone na uszczelkę. Studzienki kanalizacyjne skonstruowane są z kręgów betonowych z betonu klasy C35/C45 (nasiąkliwość 5%, wodoszczelność W12, mrozoodporność klasa ekspozycji XF4). Poziom włączów studzienek należy regulować do poziomu nawierzchni dróg lub terenu po ukształtowaniu. Włazy typu ciężkiego.

Przejścia rur przez ściany studni z wykorzystaniem przejść szczelnych zabetonowanych fabrycznie w zakładzie prefabrykacji betonu. Nie dopuszcza się osadzania przejść szczelnych w ścianach betonowych studni na budowie.

Ułożony w wykopie i sprawdzony wstępnie przewód kanalizacji podlega odbiorowi technicznemu przed zasypaniem. Poza sprawdzeniem jakości użytych materiałów i staranności wykonania połączeń rur i rur ze studzienką, sprawdza się wymiary, rzędne dna, prostolinijność osi w planie i w profilu, na odcinkach pomiędzy studzienkami. Następnie przeprowadza się badanie szczelności kanału. Próba szczelności obejmuje rurociąg (bez przyłączy) i komory. Zgodnie z normą PN-92/B-10735 sprawdzić należy szczelność układu zarówno na eksfiltrację jak i na infiltrację.

Uwaga: należy przewidzieć rury o odpowiedniej wytrzymałości nie mniejszej niż SN8 (8 kN/m<sup>2</sup>) (wykonawca musi potwierdzić dobór typu rur stosownymi obliczeniami). Materiał rur: rury PEHD (łączone na dwuzłączki PEHD z uszczelkami EPDM), nie z regranulatu.

Wymagania robót ziemnych: jak dla kanalizacji sanitarnej.

Kłapa zwrotna (przeciwcofkowa):

- funkcja: zabezpieczenie przed wtargnięciem wód powodziowych od strony rzeki,
- średnica: DN 600
- materiał: PEHD,
- pełna odporność korozyjna (wykorzystane materiały nie podlegające korozji),
- uszczelnienie miękkie,

#### **D) Rurociąg wody technologicznej (od ujęcia do hydroforu):**

Rurociąg przebiega od studni na kanale ścieków oczyszczonych (studnia KO1) do budynku oczyszczalni (wewnątrz budynku rurociąg doprowadzony jest do hydroforu wody technologicznej "brudnej" - ściek oczyszczony). Średnica rurociągu: DN50, PEHD63mm [SDR17, materiał PE100, PN10, Dw=55,4mm]. Długość rurociągu: ok. 14 mb (poza budynkiem) i ok. 9 mb (w budynku). Po ostatecznym dobraniu urządzeń korzystających z wody technologicznej (ścieku oczyszczonego) i doborze hydroforu należy zweryfikować ostateczną średnicę ssawnego rurociągu wody technologicznej.

Wewnątrz budynku rurociąg prowadzić na uchwytach/podporach.

Wymagania robót ziemnych: jak dla kanalizacji sanitarnej.

Wodę technologiczną (ściek oczyszczony) od hydroforu wody technologicznej należy doprowadzić do:

- zespołu odzysku wody (ZOW przy prasie odwadniania osadu),
- płuczki piasku,
- prasopłuczki skratek,
- biofiltra.

#### **E) Rurociąg powietrza zanieczyszczonego na biofiltr:**

Rurociąg przebiega od budynku oczyszczalni do biofiltra. Na całej trasie za wyjątkiem początku i końca prowadzony pod powierzchnią terenu. Rurociąg o średnicy DN900 (stal nierdzewna fi 914,4 x 3,0mm) spawany, ocieplany (otulina PUR 6cm + płaszcz Alu). Liczba kolan 90st. po trasie: 8 szt.. Długość kanału (bez kolan): ok. 17mb. Rurociąg układać na podsypce piaskowej, obsypka piaskowa.

### 3.9 PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE GŁÓWNE ORAZ DO OBIEKTÓW

#### Przyłącze główne wodociągowe i do zbiornika p.poż.:

Przyłącze wodociągowe od ujęcia do budynku: średnica DN40, fi50PE (materiał PE100, SDR11), L=ok. 48 mb. Przyłącze wodociągowe pod rowem i drogą wewnętrzną oczyszczalni umieścić w rurze ochronnej min. DN100 (Dwewn.= ok. 100mm) na płozach dystansowych w rozstawie co 1,0m oraz zamontować manszety ochronne na końcach rury ochronnej. Długość rury ochronnej ok. 7,0mb (pod rowem) i ok. 10,0mb (pod drogą wewnętrzną). Minimalne zagłębienie przyłącza (pod rowem): 1,65m ppt.

Około pięć metrów od ujęcia przewidziano węzeł odgałęzieniowy do zbiornika p.poż.. Odgałęzienie do zbiornika p.poż: średnica DN25, fi32PE (materiał PE100, SDR11), L=ok.5,5m. Na odgałęzieniu w węźle zasuw odcinająca DN40 wraz z obudową, przedłużką trzpienia, skrzynka zasuw i płytka betonową.

Lokalizację zasuw należy oznakować tabliczkami informacyjnymi umieszczonymi na słupkach z rur stalowych (zgodnie z PN-86/B-09700).

W budynku przewiduje się zestaw wodomierzowy oraz zestaw hydroforowy (zbiornik, sprężarka i sterowanie we współpracy z pompą głębinową na ujęciu)

#### Przyłącze do stacji zlewczej ścieków dowożonych:

Przyłącze wodociągowe do stacji zlewczej: średnica DN25, fi32PE (materiał PE100, SDR11), L=ok. 5 mb. Minimalne zagłębienie przyłącza 1,65m ppt. (od strony stacji przewód grzać kablem grzejnym - w dostawie stacji; natomiast od strony budynku przewód wyprowadzić powyżej zwierciadła ścieków w zbiorniku i wyjść na zewnątrz poniżej terenu oraz w strefie przemarzania gruntu zamontować kabel grzejny i zaizolować/ocieplić). Odciecie przyłącza na instalacji wewnątrz głównego budynku oczyszczalni.

#### Przyłącze do biofiltra:

Przyłącze wodociągowe do biofiltra: średnica DN25, fi32PE (materiał PE100, SDR11), L=ok. 9 mb. Przyłącze wodociągowe pod drogą wewnętrzną oczyszczalni umieścić w rurze ochronnej min. DN80-100 (Dwewn.= ok. 80-100mm) na płozach dystansowych w rozstawie co 1,0m oraz zamontować manszety ochronne na końcach rury ochronnej. Długość rury ochronnej ok. 5,5mb (pod drogą wewnętrzną). Minimalne zagłębienie przyłącza 1,65m ppt.

Z racji ilości zużywanej wody w instalacji biofiltra należy przewidzieć możliwość płukania wodą technologiczną (ściek oczyszczony) - zasilenie wodą wodociągową należy traktować jako opcję, a od strony wodociągu zamontować zawór antyskażeniowy DN25.

Przewód od strony budynku wyprowadzić powyżej zwierciadła ścieków w zbiorniku i wyjść na zewnątrz poniżej terenu oraz w strefie przemarzania gruntu zamontować kabel grzejny i zaizolować/ocieplić. Od strony biofiltra również należy w strefie przemarzania gruntu zamontować kabel grzejny i zaizolować/ocieplić. Przyłącze od strony biofiltra zakończyć zgodnie z wytycznymi producenta biofiltra. Odciecie przyłącza na instalacji wewnątrz głównego budynku oczyszczalni.

#### Wymagania:

Należy podczas robót stosować się do wytycznych producenta rur. Rury z tworzyw sztucznych z surowca pierwotnego (nie regranulat). Łączenia rurociągów zgrzewane w niezbędnej minimalnej ilości (np. w węzłach, zmianach kierunku).

Przy przejściach przyłączy pod fundamentem (przez ścianę) należy przewidzieć również stalowe rury ochronne.

Połączenia rurociągów – zgrzewane doczołowe oraz połączenia kołnierzowe w miejscach instalowanej armatury, zgodnie z wytycznymi producenta. Nie są wymagane bloki oporowe, na załamaniach wodociągu.

Wykopy pod sieć wodociągową (przyłącze główne i do zbiornika p.poż.) przewiduje się jako szerokoprzestrzenne na całej długości wykonywane mechanicznie. Wykopy pod pozostałe przyłącza - pionowe z obudową wykopu. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. W porze mokrej może być konieczne dodatkowe odwodnienie wykopów

pod wodociąg (przyłącza).

Rurociągi wody należy układać na 15cm podsypce z piasku. Teoretyczne normowe minimalne przekrycie wodociągu – 1,40m do wierzchu rury, ale w niniejszym projekcie należy zapewnić 1,65 mppt.

Obsypkę piaskową przewodu należy wykonać, aż do uzyskania po zgęszczeniu 35cm warstwy powyżej wierzchu rury /min. 30cm/. Zagęszczanie obsypki ręczne ubijanie warstw (trzy warstwy po ok.15cm, ubijane w trzech cyklach każda), co umożliwi zagęszczenie do 85-90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypkę można wykonać z gruntu rodzimego pod warunkiem braku kamieni o wymiarach powyżej 20mm, ostrych kamieni, natomiast w przypadku wystąpienia gruntu niespełniającego w/w parametrów lub nienośnego należy grunt przeznaczony do zasyпки wymienić. Dodatkowe zagęszczenie materiału zasyпки w terenach zielonych nie jest wymagane, natomiast pod drogą wewnętrzną na terenie oczyszczalni (utwardzenia terenu) należy dodatkowo zasypkę zagęszczać mechanicznie warstwami do uzyskania 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

*Praktyczny sposób uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia (tereny zielone):*

Rodzaj zagęszczania	Ciężar kg	Max. Grubość warstwy przed zagęszczeniem	Min. Grubość warstwy ochronnej nad rurą	Ilość cykli przy zagęszczeniu 90%
Częste udeptywanie	-	0,10	-	3
<b>Ręczne ubijanie</b>	<b>Min. 15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,30</b>	<b>3</b>
Zagęszczarka wibracyjna	50-100	0,30	0,50	4

Lokalizację zasuw i hydrantu należy oznakować tabliczkami informacyjnymi umieszczonymi na słupkach z rur stalowych (zgodnie z PN-86/B-09700).

Próby ciśnieniowe, płukanie i dezynfekcja (dot. przyłącza głównego): wg. specyfikacji STWiOR ST-T

Pomieszczenie wodomierzowe:

W pomieszczeniu wodomierzowym zaprojektowano zestaw hydroforowy (pionowy zbiornik hydroforowy o pojemności 1500 dm<sup>3</sup> wraz z osprzętem, sprężarka, sterowanie). Zestaw będzie współpracował z również z pompą głębinową ujęcia dla oczyszczalni. Uwaga: ze względu na wymiary zbiornika (średnica 1000mm i wys. ok. 2350mm) należy go umieścić w pomieszczeniu przed osadzeniem drzwi wejściowych do pomieszczenia i na całej trasie transportu do pomieszczenia.

W pomieszczeniu wodomierzowym dokonano rozdziału instalacji wody zimnej na cele socjalno-bytowe oraz na potrzeby technologiczne oczyszczalni ścieków.

## 4 WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI

### 4.1 WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI W SPRZĘT RATUNKOWY, OCHRONNY I INSTRUKCJE

Na terenie oczyszczalni ścieków powinien znajdować się następujący podstawowy sprzęt ratunkowy i ochronny:

- apteczka pierwszej pomocy z wyposażeniem – 5 szt.,
- koło ratunkowe z rzutką – 1 szt./ciąg bioreaktora - 2 szt., {koła ratunkowe z rzutką rozmieszczone na obrzeżach zbiornika otwartego w odległości nie większej niż 100 m},
- linki asekuracyjne – 1 szt./ciąg bioreaktora+1 - 3 szt., {rozmieszczone na obrzeżach zbiornika otwartego w odległości nie większej niż 100 m oraz dodatkowo w magazynku},
- bosaki - 1 szt. {rozmieszczone na obrzeżach zbiornika otwartego w odległości nie większej niż 100 m},
- szelki bezpieczeństwa z linką ewakuacyjną – 2 szt.,

- lampa bezpieczeństwa,
- aparaty powietrzne (3 szt.),
- przewoźne urządzenie do wydobywania poszkodowanego z miejsca zagrożonego, głową w dół,
- urządzenia do bezpiecznego montażu i demontażu pomp (trójnóg) - 2 szt. (dostosowany do ciężaru pomp),
- toksykomierz,
- tlenomierz (pomiar tlenu w powietrzu),
- detektor gazów wybuchowych,
- latarka,
- kamizelka ratunkowa – 1 szt.,
- kask ochronny – 4 szt.,
- przenośna drabina o wysokości min. 6,0 m – 1 szt.,
- kombinezon ochronny gumowy - 1 szt.,
- rękawice ochronne gumowe – 2 pary,
- okulary ochronne – 2 szt..
- przenośne urządzenie wentylacyjne – 1 szt.:
  - wentylator przenośny promieniowy - 1 kpl.
    - $Q = 500 \text{ m}^3/\text{h}$ , spręż 900 Pa;
    - silnik 230V / 0,37kW / 3000 obr./min., IP54;

wentylator wyposażony w przewód wentylacyjny elastyczny  $\varnothing 125\text{mm}$ ,  $L=10 \text{ m}$ , budowa przewodu: powłoka z tkaniny szklanej powleczonej PVC nawinięta na spiralę z drutu stalowego sprężystego pokrytego PVC.

#### sprzęt izolowany:

- dywanik gumowy (w rozdzielni) – minimum 3 szt. /wymiarzy dostosować do wymiarów szaf/

#### sprzęt p.poż.:

- koc gaśniczy – 2 szt. (1 szt. w części biurowo-socjalnej, 1 szt. hala),
- gaśnica proszkowa 6kg – 5 szt..

#### instrukcje/tablice:

Na terenie oczyszczalni ścieków powinny znajdować się następujące:

- Instrukcja eksploatacji oczyszczalni ścieków (opracowanie),
- Schemat technologiczny (plansza naścienna),
- Instrukcja BHP oczyszczalni ścieków (ze szczególnym uwzględnieniem miejsc i obiektów najbardziej zagrożonych zatruciami, wybuchem lub utonięciem) - (tablice/plansze),
- Instrukcje stanowiskowe obsługi maszyn, urządzeń i instalacji (plansze),
- Instrukcja przeciwpożarowa (tablica/plansza),
- Instrukcja stosowania, przechowywania i eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych (plansza),
- Instrukcję udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku (plansze naścienne - 3 szt.),
- Tablice ostrzegające przed niebezpieczeństwem dla życia i zdrowia (tablice/plansze).

## 4.2 WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI W SPRZĘT EKSPLOATACYJNY I BIUROWY

Budynek winien zostać wyposażony w podstawowy sprzęt wg poniższego zestawienia:  
szatnie:

- szafka ubraniowa pojedyncza do szatni (szer.30cm, głęb.49cm, wys.180cm) - 8 kpl.,
- ławka do szatni (dł.100cm x szer.35cm) – 2 szt.,

pomieszczenie biurowe (parter):

- krzesło typowe - 1 szt.,
- biurko (120x70cm) - 1 szt.,

pomieszczenie socjalne:

- krzesło typowe - 8 szt.,
- stół (dł.70cm x szer.70cm) – 2 szt.,
- dolna zabudowa szafek kuchennych (blat pod: zlew, płyta kuchenki) - (dł. łączna ok. 350cm x szer.60cm) – 1 kpl.
- szafki wiszące kuchenne (szer. łączna 120cm x głęb.35cm) – 1 kpl.
- płyta elektryczna – 1 szt.

sterownia (dyspozytornia):

- biurko komputerowe (120x70cm) - 1 szt.,
- krzesło biurowe - 1 szt.,
- regał biurowy (dł.110cm x 40cm) - 1 kpl..

pozostałe:

- szafka narzędziowa - 1 szt.
- stół warsztatowy 600 x 1000 mm - 1 szt.

sprzęt eksploatacyjny:

- przyczepa ciągnikowa - 1 szt.:
  - dwuosiowa,
  - ładowność: 8000 kg,
  - profilowane ściany o przemysłowej wytrzymałości,
  - trzystronny wywrót skrzyni,
  - kulowy, stabilny system wywrotu,
  - centralny system ryglowania ścian przy krawędzi podłogi,
  - wymiary skrzyni: dł.zewnętrzna ok.: 4500mm, szer.zewnętrzna: 2250/2300mm, wysokość ścian: 500mm+500mm.
  - wznios powierzchni ładowania: ok.123cm.
  - hydraulika, zapotrzebowanie oleju/ciśnienie: ok.13 l/16 MPa.,
  - pneumatyczna instalacja hamulcowa,
  - korbowy hamulec ręczny.
- wózek kołowy transportowy - 1 szt.,
- pojemniki na odpady (piasek i skratki) – 1100 dm<sup>3</sup> – 3 szt.,
- pojemniki na odpady –240 dm<sup>3</sup> (do altany śmietnikowej) - 2 szt.,
- przenośna pompa zatapialna do cieczy zanieczyszczonych /230V, z wtyczką/ + wąż tłoczny 25m – 1 kpl./,
- klucz do odkręcania filtrów.

Powyższe wyposażenie należy, w trakcie zamawiania, uzgodnić co do rodzaju z Inwestorem.