

**TOM III**

**Nazwa elementu projektu budowlanego:** Projekt techniczny  
Dotyczy: technologii

**Nazwa zamierzenia budowlanego:** „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kazanicach”

**Nazwa obiektu budowlanego:** Oczyszczalnia ścieków z infrastrukturą towarzyszącą

**Adres obiektu budowlanego:** Dz. nr 308/6, obręb Kazanice 7, gmina Lubawa, powiat iławski, województwo warmińsko-mazurskie

**Nazwa i adres inwestora:** Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa

**Branża:** Sanitarna

**Kategoria obiektu budowlanego:** XXX

| Zakres opracowania   | Pełniona funkcja projektowa       | Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych  | Data opracowania | Podpis |
|----------------------|-----------------------------------|---|------------------|--------|
| Instalacje Sanitarne | Projektant sanitarny              | inż. Jerzy Kujawski<br>specjalność instalacje i inżynieria sanitarna<br>Upr. nr: 74/92/OL, 479/94/OL, 220/82/OL, 79/92/OL   | 20.02.2023r      |        |
| Instalacje Sanitarne | Projektant sanitarny sprawdzający | mgr inż. Olaf Kujawski<br>Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej<br>Upr. nr: WAM/0001/PWOS/09 | 20.02.2023r      |        |

Iława, 20.02.2023 r.

Dokumentacja chroniona Prawem Autorskim Dz. U. Nr 24, poz. 83 z 23.02.1994 r.  
Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim bez zgody autorów zabronione

---

**Spis treści**

str.

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>I.</b> | <b>Opis techniczny</b>  | <b>3</b>  |
| <b>1</b>  | <b>Podstawa opracowania.</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Dane ogólne</b>  | <b>4</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Przedmiot zamierzenia budowlanego</b>  | <b>4</b>  |
| <b>4</b>  | <b>Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego będącego przedmiotem zamierzenia budowlanego.</b> | <b>5</b>  |
| <b>5</b>  | <b>Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia</b>                               | <b>5</b>  |
| <b>6</b>  | <b>Przyjęta technologia oczyszczania</b>  | <b>8</b>  |
| <b>7</b>  | <b>Obliczenia techniczne.</b>   | <b>9</b>  |
| <b>8</b>  | <b>Projektowane obiekty i urządzenia</b>  | <b>9</b>  |
| 8.1       | Pompownia ścieków surowych  | 10        |
| 8.2       | Stacja zlewcza osadów dowożonych  | 11        |
| 8.3       | Sitopiaskownik w budynku technicznym  | 12        |
| 8.4       | Zbiornik wyrównawczy  | 13        |
| 8.5       | Projektowane komory osadu czynnego 1.1 i 2.1 wraz z dmuchawami                              | 14        |
| 8.6       | Istniejące komory osadu czynnego 1.2, 1.3, 2.2 oraz 2.3 i stabilizator osadu                | 16        |
| 8.7       | Osadniki wtórne   | 18        |
| 8.8       | Zagęszczacze osadu (istn. osadniki wtórne)  | 19        |
| 8.9       | Instalacja odwadniania osadu  | 20        |
| 8.10      | Instalacja AKPiA  | 25        |
| 8.11      | Instalacja wodociągowa  | 32        |
| 8.12      | Instalacja kanalizacji sanitarnej   | 32        |
| <b>9</b>  | <b>Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej</b>                                     | <b>32</b> |
| <b>10</b> | <b>Wykonanie robót</b>  | <b>35</b> |
|           | <b>Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</b>                                | <b>35</b> |
|           | <b>Oświadczenie projektanta</b>   | <b>38</b> |
|           | <b>Decyzje o stwierdzeniu przygotowania zawodowego projektantów i sprawdzających</b>        | <b>39</b> |
|           | <b>Zaświadczenie projektantów i sprawdzających z W.-M.O.I.I.B</b>                           | <b>42</b> |

---

**II. Część rysunkowa**

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1  | PT-01 ZAGOSPODAROWANIE TERENU             | 44 |
| 2  | PT-02 SCHEMAT TECHNOLOGICZNY              | 45 |
| 3  | PT-03 POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH           | 46 |
| 4  | PT-04 BUDYNEK TECHNICZY - DEMONTAŻ        | 47 |
| 5  | PT-05 BUDYNEK TECHNICZY - MONTAŻ          | 48 |
| 6  | PT-06 KOMORY OSADU CZYNNEGO, RZUT         | 49 |
| 7  | PT-07 KOMORY OSADU CZYNNEGO, PRZEKRÓJ A-A | 50 |
| 8  | PT-08 OSADNIK WTÓRNY                      | 51 |
| 9  | PT-09 KONTENER STACJI ODWADNIANIA         | 52 |
| 10 | PT-10 STACJA ZLEWCZA OSADÓW DOWOŻONYCH    | 53 |

---

## **I. Opis techniczny**

- do projektu technicznego zadania projektowego: „Rozbudowy oczyszczalni ścieków w Kazanicach”.

### **1 Podstawa opracowania.**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią następujące materiały i uzgodnienia:

1. Decyzja „Pozwolenie Wodnoprawne” OŚR.6341.86.2016 wydana przez Starostę Powiatu Iławskiego 20.02.2017.
2. Decyzja Nr 18/2022 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z 23.01.2023 wydana przez Wójta Gminy Lubawa.
3. Operat Wodnoprawny na szczególne korzystanie z wód (wprowadzanie ścieków do ziemi – rowu melioracyjnego) oraz wykonanie urządzenia wodnego Inwestycja: Biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 300 m<sup>3</sup>/d Inwestor: Gmina Lubawa, Fijewo 7, 14-260 Lubawa, opracowany w październiku 2012 r.
4. Projekt architektoniczno-budowlany oczyszczalni w Kazanicach wykonany przez Pracownię Inwestycyjno-Projektową INEKO Jerzy Kujawski w październiku 2012 r.
5. Wizja lokalna
6. Rozporządzenie ministra gospodarki morskiej i żeglugi śródlądowej z 12 lipca 2019 w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych.
7. Norma DWA-A 131 dla wymiarowania jednostopniowych oczyszczalni biologicznych
8. Kampania pomiarowa przeprowadzona w dniach od 19.04.2022 do 25.04.2022
9. Informacja na temat ilości równoważnych mieszkańców, która będzie podłączona do oczyszczalni w przyszłości przesłana 11.07.2022.
10. „Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb posadowienia biologicznej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na działce nr 308/6, obręb Kazanice”, wykonana przez Zakład Geologiczny „GEOL”, ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn.
11. Uzgodnienia branżowe
12. Normy, normatywy oraz obowiązujące akty prawne.

## **2     Dane ogólne**

Niniejszy opis techniczny został sporządzony w oparciu o „Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” z uwzględnieniem późniejszych zmian treści rozporządzenia oraz ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z uwzględnieniem późniejszych zmian treści ustawy.

## **3     Przedmiot zamierzenia budowlanego**

Planowane przedsięwzięcie polega na rozbudowie istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Kazanice, gmina Lubawa, powiat iławski, woj. warmińsko-mazurskie. Obecnie ścieki komunalne oczyszczane są w oparciu o technologię osadu czynnego w komorach reaktora biologicznego z wydzielonym osadnikiem wtórnym i układem osadu zawracanego. Oczyszczone ścieki odprowadzane są do rowu melioracyjnego studnią rozprężną SR2 zlokalizowano na działce nr 308/6. Gmina Lubawa planuje rozbudowę gminnej oczyszczalni ścieków z uwagi na planowanie zwiększenie obciążenia oczyszczalni (podłączenie nowych mieszkańców do sieci kanalizacyjnej) oraz planowanie przyjmowanie osadów dowiezionych pochodzących z przydomowych oczyszczalni ścieków. Przedsięwzięcie obejmuje wykonanie następujących robót na działce nr 308/6, obręb Kazanice 7, gmina Lubawa, powiat iławski, województwo warmińsko-mazurskie:

- Remont i zwiększenie przepustowości pompowni ścieków surowych przez za-  
instalowanie nowych pomp
- Instalacja stacji zlewczej osadów dowiezionych
- Wymiana istniejącego sitopiaskownika na nowy
- Rozbudowa części biologicznej polegająca na:
  - Budowie dwóch komór osadu wraz z instalacją napowietrzania
  - Wymianie systemu napowietrzania w istniejących komorach osadu
  - Instalacji nowych osadników wtórnych
- Usprawnieniu gospodarki osadowej polegające na:
  - Przekształceniu istniejących osadników w zagęszczacze osadu
  - Budowie stacji odwadniania osadu wyposażonej w śrubową prasę filtra-  
cyjną i instalację wapnowania (higienizacji).
  - Budowa powierzchni zadaszanej do zrzutu osadów po odwodnieniu
- Budowa wiaty na osady
- Wymiana pomp i dmuchaw na nowe
- Przebudowa i rozbudowa instalacji AKPiA
- Budowa i przebudowa części rurociągów technologicznych
- Budowa drogi technologicznej wykonanej z kostki betonowej do obsługi  
stacji odwadniania osadów a także umożliwiających dojazd do powierzchni  
zadaszanej na zrzut osadu odwodnionego.
- Rozbiórka istniejącego ogrodzenia i budowa nowego ogrodzenia

- Budowa powierzchni technologicznej wykonanej z kostki betonowej do obsługi stacji zlewczej osadów dwożonych

#### **4 Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego będącego przedmiotem zamierzenia budowlanego.**

Rodzaj obiektu budowlanego - budowla.

Kategoria obiektu budowlanego - XXX.

#### **5 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

Aktualne wymagania odnośnie ilości i składu ścieków oczyszczonych zostały zestawione na podstawie decyzji „Pozwolenie Wodnoprawne” OŚR.6341.86.2016 wydanej przez Starostę Powiatu Iławskiego 20.02.2017. Wymagania te wynoszą odpowiednio dla oczyszczonych ścieków komunalnych:

1) Ilości ścieków:

$$Q_{\max h} = 19,5 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{\text{śr.d}} = 180 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\max r} = 85410 \text{ [m}^3/\text{rok]}$$

2) Dopuszczalne wskaźniki zanieczyszczeń w odpływie:

$$\text{BZT}_5 \leq 25 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

$$\text{ChZT} \leq 125 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

$$\text{Zawiesina ogólna} \leq 35 \text{ mg /l}$$

Dla przebudowy oczyszczalni ścieków wymagana jest zmiana obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego.

Zgodnie z informacjami podanymi przez inwestora i na bazie danych pomiarowych ścieków surowych zestawiono przewidywane obciążenie dla projektowanej oczyszczalni.

**Tabela 1 Przewidywany skład ścieków na dopływie**

| Nazwa parametru       | Parametr      | Wartości maksymalne | Jedn.             | Wartości średnie | Jedn.             |
|-----------------------|---------------|---------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| <b>Dane wejściowe</b> |               |                     |                   |                  |                   |
| Ilość ścieków         | $Q_{d,konz}$  | 379,33              | m <sup>3</sup> /d | 309,19           | m <sup>3</sup> /d |
| <b>Stężenia</b>       |               |                     |                   |                  |                   |
| ChZT                  | $C_{ChZT,ZB}$ | 1.690               | mg/l              | 1.512            | mg/l              |
| SM                    | $X_{SM,ZB}$   | 403                 | mg/l              | 381              | mg/l              |
| P                     | $C_{P,ZB}$    | 14                  | mg/l              | 12               | mg/l              |
| NH <sub>4</sub> -N    | $S_{NH4,ZB}$  | 202                 | mg/l              | 178              | mg/l              |
| N <sub>org</sub>      | $C_{orgN,ZB}$ | 17                  | mg/l              | 15               | mg/l              |
| NO <sub>3</sub> -N    | $S_{NO3,ZB}$  | 5                   | mg/l              | 5                | mg/l              |
| N                     | $C_{N,ZB}$    | 224                 | mg/l              | 198              | mg/l              |
| <b>Ładunki</b>        |               |                     |                   |                  |                   |
| ChZT                  | $B_{ChZT}$    | 641,1               | kg/d              | 467,4            | kg/d              |
| SM                    | $B_{SM}$      | 152,7               | kg/d              | 117,9            | kg/d              |
| P                     | P             | 5,2                 | kg/d              | 3,8              | kg/d              |
| NH <sub>4</sub> -N    | $B_{NH4-N}$   | 76,5                | kg/d              | 55,1             | kg/d              |
| N <sub>org</sub>      | $B_{Norg}$    | 6,5                 | kg/d              | 4,5              | kg/d              |
| NO <sub>3</sub> -N    | $B_{NO3-N}$   | 1,9                 | kg/d              | 1,5              | kg/d              |
| N                     | N             | 84,9                | kg/d              | 61,1             | kg/d              |

Zgodnie z powyższym zestawieniem maksymalny ładunek ChZT obsługiwany przez oczyszczalnię będzie wynosił 641,1 kg ChZT/d. Odpowiada to liczbie równoważnych mieszkańców (RLM) równej około 5340. Obecna instalacja oczyszczalni została zaprojektowana dla ładunku zanieczyszczeń odpowiadającym około 1500 RLM. Rozbudowa będzie stanowiła, zatem rezerwę do podłączenia dodatkowych mieszkańców lub zakładów produkcyjnych.

Po przebudowie i podłączeniu nowych mieszkańców oraz uruchomieniu stacji zlewczej osadów dowożonych spodziewane są następujące ilości ścieków:

$$Q_{max,h} = 36 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$Q_{sr,d} = 309 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

Tabela 2 przedstawia zakładane stężenia ścieków oczyszczonych oraz wskaźniki redukcji zanieczyszczeń określone na podstawie rozporządzenia ministra gospodarki morskiej i żeglugi śródlądowej z 12 lipca 2019 w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych. Parametry określono dla RLM oczyszczalni ścieków w przedziale od 2000 do 9999.



**Tabela 2** Stężenia ścieków surowych i oczyszczonych oraz wskaźniki redukcji zanieczyszczeń

| Wskaźnik   | Ścieki oczyszczone<br>mg/l | Redukcja<br>mg/l |
|------------|----------------------------|------------------|
| $S_{BZT5}$ | $\leq 25,0$                | 70-90%           |
| $S_{ChZT}$ | $\leq 125,0$               | 75%              |
| $S_{Z0}$   | $\leq 35,0$                | 90%              |

## 6 Przyjęta technologia oczyszczania

Technologia oczyszczanie ścieków nie ulegnie zmianie. Jest ona oparta na oczyszczaniu ścieków w dwóch stopniach:

- mechanicznie - za pomocą sitopiaskownika
- biologicznie - za pomocą technologii nisko obciążonego osadu czynnego w przepływowych komorach osadu. Oddzielenie osadu od ścieków oczyszczonych następuje w osadnikach wtórnych

Redukcja zanieczyszczeń:

- Oczyszczanie mechaniczne w sitopiaskowniku: na tym etapie oczyszczania zostaną usunięte skratki oraz piasek. Wartości parametrów ścieków takie jak  $ChZT$ ,  $BZT_5$  i zawiesina ogólna nie ulegną praktycznie zmianie.
  - Oczyszczanie biologiczne w przepływowych komorach osadu: projektowana oczyszczalnia zapewni redukcję zanieczyszczeń pozwalającą spełnić aktualne rozporządzenie ministra gospodarki morskiej i żeglugi śródlądowej z 12 lipca 2019 w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych. Parametry określono dla RLM oczyszczalni ścieków w przedziale od 2000 do 9999:
- $S_{BZT5} = 25 \text{ mg O}_2/\text{l}$
  - $S_{ChZT} = 125 \text{ mg O}_2/\text{l}$
  - $S_{zawiesina \text{ ogólna}} = 35 \text{ mg/l}$

Projektowana modyfikacja instalacji oczyszczania ścieków polega na usprawnieniu oczyszczania mechanicznego (wymiana sitopiaskownika) oraz rozbudowaniu części biologicznej przez budowę nowych dodatkowych komór osadu czynnego oraz budowie nowych osadników wtórnych o większej powierzchni od dotychczasowych.

Projektowana wielkość komór pozwoli na zachowanie wymaganego wieku osadu dla oczyszczalni stabilizujących osad tlenowo równego 25 dni.

## **7     Obliczenia techniczne.**

Obliczenia techniczne dla części biologicznej są oparte o normy DWA-A 131 „Projektowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków”. Szczegółowe obliczenia załączono do egzemplarza archiwalnego.

## **8     Projektowane obiekty i urządzenia**

W ramach planowanego przedsięwzięcia na działce nr 308/6, obręb Kazanice 7 powstaną następujące elementy rozbudowy ciągów technologicznych:

- Stacja zlewcza osadów dowożonych w kontenerze o wymiarach 4,6 m x 1,9 m x 2,4 m o przepustowości 80 m<sup>3</sup>/godz.
- Sitopiaskownik o wymiarach 4m x 1m x 4m
- Dwie komory osadu (zbiorniki żelbetowe cylindryczne) o średnicy zewnętrznej 8,2 m wysokości ścian 5,0 m ponad poziom terenu wraz z instalacją napowietrzania (dmuchawy zainstalowane na zewnątrz
- Dwa osadniki wtórne prefabrykowane o średnicy 4 m i głębokości 3,8 m.
- Prasa filtracyjna z instalacją wapnowania (higienizacji). Prasa będzie umieszczona w kontenerze o wymiarach 7,35 x 2,4 x 2,8 m wraz z zadaszoną powierzchnią na zrzut osadu odwodnionego o wymiarach 5,0 x 3,2 x 3,7 m.
- Trzy fundamenty dla postawienia dmuchaw
- Kontener generatora prądu o wymiarach 3 m x 2,5 m
- Wiata na osad odwodniony o wymiarach 16,2 m x 8,4 m x 6,36 m,
- Wykonanie elementów uzbrojenia podziemnego, czyli rurociągi grawitacyjne i tłoczne, przyłącza elektroenergetycznego, kabli zasilających, oświetlenia, wodociągu
- Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej (droga technologiczna) do obsługi powierzchni zadaszonej na zrzut osadu odwodnionego
- Budowa ogrodzenia

Na rozpatrywanym terenie działki nr 308/6 zostaną wykonane roboty rozbiórkowe, dotyczące:

- Rozbiórki ogrodzenia (patrz część rysunkowa)
- Demontażu instalacji AKPiA
- Demontażu sitopiaskownika (patrz część rysunkowa)
- Demontażu istniejących dmuchaw w budynku technicznym (patrz część rysunkowa)
- Demontażu części rurociągów technologicznych (patrz część rysunkowa)
- Demontaż istniejącego kogeneratora

Na rozpatrywanym terenie działek o aktualnych numerach ewidencyjnych 652 i 653 zostaną wykonane roboty remontowe, dotyczące:

- Pompowni ścieków surowych
- Przebudowy istniejących osadników wtórnych na zagęszczacze osadu
- Wymiany instalacji napowietrzania w istniejących komorach osadu czynnego

**Uwaga:**

**Wykonawca przed przystąpieniem do prac w ramach osobnego opracowania przedłoży zamawiającemu do zaakceptowania rysunki, obliczenia i stosowne DTR-ki dotyczące proponowanych rozwiązań.**

## **8.1 Pompownia ścieków surowych**

Pompownia ścieków surowych z uwagi na jej stan techniczny zostanie całkowicie zdemontowana i zastąpiona nową. Planuje się zastosowanie studni pompowni z polietylenu o średnicy wewnętrznej 1600 mm zlokalizowanej zgodnie z częścią rysunkową.

W pompowni ścieków surowych zostaną zainstalowane dwie pompy zanurzeniowe przystosowane do pracy ciągłej o następującym punkcie pracy i parametrach każda:

- |                              |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| • wydatek:                   | 36 m <sup>3</sup> /h                |
| • wysokość podnoszenia:      | 5,5 m                               |
| • Typ wirnika:               | Vortex                              |
| • Króciec tłoczny:           | DN 80 lub DN 100                    |
| • Nominalna moc silnika:     | patrz lista AKPiA                   |
| • Rodzaj ochrony (IEC 34-5): | IP68                                |
| • Sterowanie/regulacja:      | falownik zgodnie z przepływomierzem |

Pompy zostaną wyposażone w stopy sprzęgające, prowadnice (stal AISI 316) jak i żurawie do wyciągania.

Pompy będą pracowały naprzemiennie w konfiguracji 1+1 (tzn. jedna pompa pracuje a druga jest pompą rezerwową).

W pompowni zostanie również zainstalowany pomiar napełnienia sondą radarową lub ultradźwiękową.

Ponadto na rurociągu tłocznym zostały zaprojektowane zawory zwrotne kulowe oraz zasuwy nożowe. Wszelkie rurociągi w pompowni wykonać ze stali szlachetnej AISI 316.

Pompownia ścieków surowych zostanie połączona rurociągiem przelewowym gravitacyjnym ze zbiornikiem wyrównawczym.

## 8.2 Stacja zlewczna osadów dowożonych

Stacja zlewczna została zlokalizowana po północno-wschodniej stronie budynku technologicznego. Jest to stacja kontenerowa o wymiarach przedstawionych w części rysunkowej.

W ramach inwestycji projektuje się stację zlewczą dla osadów dowożonych. Przewidziano wyposażenie stacji w następujące urządzenia:

- urządzenie do rejestracji przewoźnika
- aparatura kontrolno-pomiarowa do badania składu i ilości osadów
- rozdrabniarka frezowa

Wyposażenie stacji zlewczej do przyjmowania osadów z wozów asenizacyjnych będzie pozwalać na określenie ilości i parametrów dostarczanych osadów (moduł pomiarowy pH, temperatura, konduktywność). Stacja będzie wyposażona w urządzenia pozwalające odczytywać informacje o osadach i dostawcach (rejestry) oraz pozwalające na odcięcie dostawy przy przekroczeniu założonych parametrów jakościowych i ilościowych. Stacja zlewczna zostanie zamontowana w kontenerze o wymiarach 4,6 m x 1,9 m x 2,4 m wykonanym z blachy nierdzewnej, w którym będą umieszczone następujące urządzenia i podzespoły AKPiA:

1. Przepływomierz elektromagnetyczny
2. Zasuwa z napędem elektrycznym
3. Urządzenie pomiarowe (pH, temperatura, konduktywność)
4. Układ odpowietrzający, płuczający i pneumatyczny
6. Ogrzewanie elektryczne kontenera
7. Oświetlenie
8. Wentylacja
9. Panel identyfikacyjny z drukarką i przyłączem do komputera
10. Przyłącze strażackie do odbioru osadów

Parametry techniczne i funkcje:

- Wydajność - do 80 m<sup>3</sup>/godz.
- Identyfikacja dostawców na podstawie kart.
- Zasilanie - 230V.
- Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej.
- Możliwość odcięcia dostawy
- Możliwość poboru prób do badania osadów.

Stacja będzie odprowadzała osady do istniejącej przepompowni ścieków surowych.

### 8.3 Sitopiaskownik w budynku technicznym

Z uwagi na częste awarie istniejącego sitopiaskownika zamierza się go wymienić na nowy. Poniżej przedstawiono podstawowe parametry i funkcje nowego urządzenia.

Istniejący sitopiaskownik oraz rurociągi doprowadzające i odprowadzające ścieki zostaną zdemontowane i zastąpiony nowym urządzeniem o podobnych wymiarach i konstrukcji.

Sito wraz z piaskownikiem tworzy zblokowane urządzenie służące do zatrzymywania zanieczyszczeń stałych zawartych w ściekach. Sitopiaskownik posiada dwa podstawowe zespoły:

- sito spiralne w obudowie,
- piaskownik.

Ścieki napływające do urządzenia trafiają na sito, gdzie oddzielane są części stałe (skratki), ściek spływa do piaskownika. Skratki są transportowane do strefy odwadniania a następnie wyrzucane króćcem wylotowym na zewnątrz do worka umieszczonego w pojemniku.

W zbiorniku piaskownika nastąpi grawitacyjne oddzielenie piasku. Piasek zatrzymany w piaskowniku jest transportowany przenośnikiem ślimakowym do króćca wylotowego a następnie do kontenera.

Sitopiaskownik zamierza się ustawić w istniejącym budynku technicznym.

Parametry techniczne:

- Przepustowość: 36 m<sup>3</sup>/h)
- Średnica otworu sita: 6 mm
- Zdolność usuwania piasku: 90% dla cząstek > 0,2 - 0,25 mm
- Całkowita wysokość urządzenia: 1155 mm
- Wysokość zrzutu powyżej podłoża: 2867 mm
- Grubość spirali [mm]: 25
- Monitoring poziomu wody (sito): Vegason 6/Vegament 625
- Sonda wypełnienia piaskiem w części piaskownika: Vegavib 63

Urządzenie składa się z następujących materiałów:

- Sito separacyjne: AISI 316
- Obudowa sita: AISI 316
- Strefa odwadniania i prasowania skratek: AISI 316
- Zbiornik sedymentacyjny piaskownika: AISI 316
- Konstrukcja wsporcza: AISI 316
- Wykładzina przekaźnika piaskownika: Plastik

Sitopiaskownik będzie wyposażony w króciec do wentylacji w celu odciągnięcia powietrza bezpośrednio z jego obudowy. W obudowie sitopiaskownika powstanie zatem podciśnienie. W ten sposób przy stosunkowo małej ilości odciąganego powietrza emisje odorów w pomieszczeniu zostaną dalece zatrzymane.

Skratki oraz piasek z sitopiaskownika nie będą płukane (nie przewiduje się zastosowania płuczek) natomiast bezpośrednio wyrzucane do pojemników z tworzyw sztucznych, tak jak ma to miejsce w chwili obecnej.

Na rurociągu zasilającym piaskownik zostanie zainstalowany przepływomierz elektromagnetyczny regulujący pracę pomp w pompowni ścieków surowych. Ponadto na rurociągu zostanie zainstalowany króciec do opróżniania rurociągu tłocznego (prace serwisowe przy przepływomierzu lub projektowanych sondach pH i przewodności) lub do poboru próbek.

#### **8.4 Zbiornik wyrównawczy**

W zbiorniku wyrównawczym ścieków zostaną zainstalowane dwie pompy zanurzeniowe przystosowane do pracy ciągłej o następującym punkcie pracy każda:

- wydatek: 25 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 1,0 m
- Typ wirnika: Vortex
- Króciec tłoczny: DN 80 lub DN 100
- Nominalna moc silnika: zgodnie z listą AKPiA
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
- Sterowanie/regulacja: falownik zgodnie z przepływomierzem

Pompy zostaną wyposażone w stopy sprzęgające, prowadnice (stal AISI 316).

Pompy będą pracowały równocześnie zasilając obydwie komory osadu czynnego 1.1 i 2.1.

W pompowni zostanie również zainstalowany pomiar napełnienia sondą radarową lub ultradźwiękową.

Ponadto na rurociągu tłocznym zostały zaprojektowane zawory zwrotne kulowe oraz zasuwy nożowe. Wszelkie rurociągi w pompowni wykonać ze stali szlachetnej AISI 316.

W zbiorniku wyrównawczym zostanie zainstalowane mieszadło zanurzeniowe o następujących parametrach:

- Motor rpm 958

- Moc kW 1.5
- Temp maks. °C 40
- Średnica wirnika mm Ø300
- Ciężar kg 62
- Prowadnica: Stal AISI 316

## **8.5 Projektowane komory osadu czynnego 1.1 i 2.1 wraz z dmuchawami**

W ramach rozbudowy części biologicznej projektuje się dwie komory osadu czynnego o pojemności 275 m<sup>3</sup> każda, wykonane jako zbiorniki cylindryczne z żelbetu. Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne komór:

- średnica wewnętrzna 7.700 mm,
- średnica zewnętrzna 8.200 mm,
- wysokość ścian od posadzki zbiornika 6.400 mm,
- maksymalna wysokość zwierciadła wody 5.900 mm
- Rzędna dna zbiornika 99,50 m n.p.m
- Rzędna górnej krawędzi zbiornika 105,90 m n.p.m

Każda z komór zostanie wyposażona w system napowietrzania składający się z dmuchawy, rurociągów doprowadzających powietrze do komory, rusztu napowietrzającego oraz rurowych dyfuzorów membranowych dla prowadzenia napowietrzania drobnopęcherzykowego. Dmuchawy zamierza się umieścić na zewnątrz w bezpośrednim sąsiedztwie komór (patrz część rysunkowa).

Dla nowych komór osadu czynnego przewiduje się zastosowanie dwóch dmuchaw każda o wydajności 500 Nm<sup>3</sup>/h przy różnicy ciśnień 650 mbar. Dmuchawy będą sterowane za pomocą falowników.

Projektuje się również wyposażenie oczyszczalni w dmuchawę rezerwową, która będzie składowana w budynku technicznym i będzie mogła zastąpić jedną z dmuchaw wspomnianych powyżej w przypadku ich awarii.

Zaprojektowane dmuchawy rotacyjne wyporowe charakteryzują się następującymi istotnymi danymi technicznymi:

- min. wydajność na ssaniu w warunkach normalnych: 500 Nm<sup>3</sup>/h
- różnica ciśnień: 650 mbar
- króciec: DN 100
- moc nominalna silnika: 18,5 kW

Wyposażenie projektowanych urządzeń:

- Przystosowane do ustawienia na zewnątrz (obudowy chroniące przed warunkami atmosferycznymi)
- Śrubowy stopień sprężający RSW;
- Płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wlotowym;
- Tłumik wylotowy;
- Filtr na ssaniu;
- Przekładnia pasowa z osłoną;
- Silnik elektryczny;
- Zawór bezpieczeństwa;
- Kłapa zwrotna;
- Podłączenie elastyczne;
- Wibroizolatory;
- Manometr;
- Wskaźnik zanieczyszczenia filtra;
- Obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem elektrycznym
- Układ monitoringu elektronicznego

Układ monitoringu elektronicznego umożliwia monitorowanie ciśnienia na ssaniu, ciśnienia na tłoczeniu, temperatury powietrza na ssaniu, temperatury powietrza na tłoczeniu, temperatury oleju po stronie przekładni, temperatury oleju po stronie napędu, minimalnego poziom oleju od strony napędu, minimalnego poziom oleju od strony przekładni, wentylatora obudowy dźwiękochłonnej, kierunku obrotów i prędkości obrotowej dmuchawy, archiwizowanie danych. Monitoring wyposażono w wyświetlacz i komunikację zdalną.

Projektowany nowy system napowietrzania będzie się składał z rurowych dyfuzorów membranowych wykonanych z EPDM. Przykładowe parametry dyfuzorów:

- Samooczyszczająca się membrana EPDM z podłużnymi nacięciami
- Elastyczny zawór zwrotny
- Ilość dyfuzorów: dobrana zgodnie z zaleceniami producenta
- Przepływ roboczy: 0,5-6,0 m<sup>3</sup>/h/dyfuzor
- Średnica dyfuzora: 215 mm
- Materiały:
  - Membrana: EPDM
  -

Średnice i materiał rury wprowadzających powietrze dobrać zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Rurociągi doprowadzające powietrze ze stacji sprężarek i rozprowadzające na poszczególne ruszty napowietrzające zostaną wykonane ze stali nierdzewnej, o parametrach zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Projektowany sposób rozmieszczenia poszczególnych rusztów oraz dysków napowietrzających został przedstawiony w części graficznej opracowania. Rozmieszczenie zostało zaproponowane biorąc pod uwagę następujące aspekty:

- Optymalne wymieszanie reaktora
- Optymalne wprowadzanie tlenu



Ruszt napowietrzający zostanie wyposażony w instalację do usuwania skroplin (kondensatu).

Główne wymiary oraz średnicę rurociągów zostały przedstawione na rysunkach załączonych do niniejszego opracowania.

Do nowo projektowanych komór osadu będzie podawany osad zawracany z projektowanych nowych osadników wtórnych.

Ponieważ usuwanie azotu dla oczyszczalni nie jest wymagane, dlatego nie ma konieczności prowadzenia procesu denitryfikacji. W projektowanych komorach osadu nie zostały przewidziane mieszadła. Wymieszanie w komorach będzie się odbywało przez napowietrzanie. W razie potrzeby w wypadku osiągnięcia wyższych niż zadane stężenia tlenu będzie prowadzone napowietrzanie przerywane, czyli krótkotrwałe włączenie dmuchawy w celu wymieszania w komorach.

## **8.6 Istniejące komory osadu czynnego 1.2, 1.3, 2.2 oraz 2.3 i stabilizator osadu**

Istniejące komory osadu 1.2, 1.3, 2.2 i 2.3 (zmiana nazewnictwa istniejących komór - patrz schemat technologiczny w części rysunkowej) oraz stabilizator osadu zostaną dokładnie wyczyszczone a system napowietrzania zostanie wymontowany i zastąpiony przez nowy.

Dmuchawy zamierza się umieścić na zewnątrz w sąsiedztwie komór. Przewiduje się zastosowanie trzech dmuchaw.

Zamierza się również wyposażenie oczyszczalni w dmuchawę rezerwową, która będzie składowana w budynku technicznym i będzie mogła zastąpić jedną z dmuchaw wspomnianych powyżej w przypadku ich awarii.

Zaprojektowane trzy dmuchawy rotacyjne wyporowe charakteryzujące się następującymi istotnymi danymi technicznymi:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| • min. wydajność na ssaniu w warunkach normalnych: | 200 Nm <sup>3</sup> /h |
| • różnica ciśnień:                                 | 370 mbar               |
| • moc nominalna silnika:                           | 7,5 kW                 |

Wyposażenie projektowanych urządzeń:

- Przystosowane do ustawienia na zewnątrz (obudowy chroniące przed warunkami atmosferycznymi)
- Śrubowy stopień sprężający RSW;
- Płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wlotowym;
- Tłumik wylotowy;
- Filtr na ssaniu;
- Przekładnia pasowa z osłoną;

- Silnik elektryczny;
- Zawór bezpieczeństwa;
- Kłapa zwrotna;
- Podłączenie elastyczne;
- Wibroizolatory;
- Manometr;
- Wskaźnik zanieczyszczenia filtra;
- Obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem elektrycznym
- Układ monitoringu elektronicznego

Układ monitoringu elektronicznego umożliwia monitorowanie ciśnienia na ssaniu, ciśnienia na tłoczeniu, temperatury powietrza na ssaniu, temperatury powietrza na tłoczeniu, temperatury oleju po stronie przekładni, temperatury oleju po stronie napędu, minimalnego poziomu oleju od strony napędu, minimalnego poziomu oleju od strony przekładni, wentylatora obudowy dźwiękochłonnej, kierunku obrotów i prędkości obrotowej dmuchawy, archiwizowanie danych. Monitoring wyposażono w wyświetlacz i komunikację zdalną.

Projektowany w istniejącym komorach nowy system napowietrzania będzie się składał z rurowych dyfuzorów membranowych wykonanych z EPDM. Przykładowe parametry dyfuzorów:

- Samooczyszczająca się membrana EPDM z podłużnymi nacięciami
- Elastyczny zawór zwrotny
- Ilość dyfuzorów: dobrana zgodnie z zaleceniami producenta i po wizji lokalnej po opróżnieniu i wyczyszczeniu zbiorników
- Przepływ roboczy: 0,5–6,0 m<sup>3</sup>/h/dyfuzor
- Średnica dyfuzora: 215 mm
- Materiały:
- Membrana: EPDM

Średnice i materiał rury wprowadzających powietrze DN 100. Rury wykonać ze stali nierdzewnej AISI 316.

Do nowo projektowanych komór osadu będzie podawany osad zawracany z projektowanych nowych osadników wtórnych.

Ponieważ usuwanie azotu dla oczyszczalni nie jest wymagane, dlatego nie ma konieczności prowadzenia procesu denitryfikacji. W komorach osadu nie będzie, zatem zainstalowanych mieszadeł. Wymieszanie w komorach będzie się odbywało przez napowietrzanie. W razie potrzeby w wypadku osiągnięcia i przekroczenia zadanych stężeń minimalnych tlenu będzie prowadzone napowietrzanie przerywane, czyli krótkotrwałe włączenie dmuchawy w celu wymieszania w komorach.

## 8.7 Osadniki wtórne

Zaprojektowano dwa nowe osadniki wtórne wykonane jako osadniki o przepływie pionowym o następujących parametrach:

- Średnica: 4 m
- Głębokość: 3,8 m
- Materiał: tworzywo sztuczne GRP
- Rzędna dna zbiornika 95,83 m n.p.m
- Rzędna górnej krawędzi zbiornika 99,80 m n.p.m

Zbiornik osadnika wtórnego projektuje się jako prefabrykowany z tworzywa GRP – żywica poliestrowa wzmacniana włóknem szklanym.

W osadniku przewiduje się zainstalowanie pompy zatapialnej do odprowadzania kożucha. Praca pompy jest sterowana ręcznie. Przewidziano pompę o następujących parametrach:

- wydatek: 35 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 3 m
- Typ wirnika: VORTEX
- Max. wielkość części stałych: 80 mm
- Podstawowe uszczelnienie wału: SIC/SIC
- Króciec tłoczny: DN 80
- Nominalna moc silnika: 1,5 kW
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
- Długość kabla: 10 m
- Typ kabla: ekranowany zdolny do podłączenia do falownika

Poza osadnikiem w studzience zostanie zainstalowana pompa zatapialna do recyrkulacji osadu sterowana za pomocą falownika. Nastawa falownika zostanie określona w zależności od dopływu ścieków surowych do oczyszczalni. Przewidziano pompę przystosowaną do pracy ciągłej o następującym punkcie pracy i parametrach:

- wydatek: 18 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 6,7 m
- Typ wirnika: Vortex
- Króciec tłoczny: DN 80 lub DN 100
- Nominalna moc silnika: patrz lista AKPiA
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
- Sterowanie/regulacja: falownik
- Typ kabla: ekranowany zdolny do podłączenia do falownika

Poza osadnikiem w również w studzienie zostanie zainstalowana pompa osadu nadmiernego sterowana ręcznie lub czasowo. Przewidziano Pompę o następujących parametrach:

- wydatek: 35 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 3 m
- Typ wirnika: VORTEX
- Max. wielkość części stałych: 80 mm
- Podstawowe uszczelnienie wału: SIC/SIC
- Króciec tłoczny: DN 80
- Nominalna moc silnika: 1,5 kW
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Wszystkie projektowane pompy zostaną wyposażone w stopy sprzęgające i prowadnice (stal AISI 316).

Wszelkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali szlachetnej AISI 316 lub tworzywa sztucznego. Ponadto na rurociągu tłocznym został każdorazowo zaprojektowany zawór zwrotny kulowy oraz zasuwa nożowa.

Szczegóły geotechnicznego i konstrukcyjnego posadowienia i wykonania zbiorników ustalić po wyborze wykonawcy i technologii. Wykonawca przed przystąpieniem do prac w ramach osobnego opracowania przedłoży zamawiającemu do zaakceptowania rysunki, obliczenia i stosowne DTR-ki dotyczące proponowanych rozwiązań. W razie potrzeby zastosować odwodnienie wykopu.

## **8.8 Zagęszczacze osadu (istn. osadniki wtórne)**

Istniejące osadniki wtórne zostaną przekształcone w statyczne zagęszczacze osadu. W tym celu osadniki zostaną opróżnione i wyczyszczone. Następnie planuje się demontaż lameli oraz wymianę pompy osadu na nową o następujących parametrach:

- wydatek: 35 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 3 m
- Typ wirnika: VORTEX
- Max. wielkość części stałych: 80 mm
- Podstawowe uszczelnienie wału: SIC/SIC
- Króciec tłoczny: DN 80
- Nominalna moc silnika: 1,5 kW
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
- Długość kabla: 10 m
- Sterowanie: czasowe lub ręczne

Woda nadosadowa będzie odprowadzana z zagęszczacza istniejącą rynną przelewową do istniejącej studni zbiorczej piany. Ze studni zbiorczej piany woda nadosadowa będzie transportowana za pomocą nowej pompy i projektowanego rurociągu wód nadosadowych do zbiornika wyrównawczego. Przyjęto pompę w studni zbiorczej piany o następujących parametrach:

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| • wydatek:                       | 35 m <sup>3</sup> /h        |
| • wysokość podnoszenia:          | 3 m                         |
| • Typ wirnika:                   | VORTEX                      |
| • Max. wielkość części stałych:  | 80 mm                       |
| • Podstawowe uszczelnienie wału: | SIC/SIC                     |
| • Króciec tłoczny:               | DN 80                       |
| • Nominalna moc silnika:         | 1,5 kW                      |
| • Rodzaj ochrony (IEC 34-5):     | IP68                        |
| • Długość kabla:                 | 10 m                        |
| • Sterowanie:                    | za pomocą sondy napełnienia |

## **8.9 Instalacja odwadniania osadu**

### **8.9.1 Prasa śrubowo-talerzowa**

Do mechanicznego odwadniania osadów przewiduje się prasę śrubowo-talerzową współpracującą z zespołem do przygotowywania i dozowania polielektrolitu oraz pompą śrubową polielektrolitu. Do podawania osadu do prasy przewiduje się zastosowanie pompy zanurzeniowej zainstalowanej w stabilizatorze osadów o przepustowości dobranej do wydajności prasy i sterowanej za pomocą falownika. Projektowana prasa charakteryzuje się przepustowością hydrauliczną na poziomie do 2,4-3,0 m<sup>3</sup>/h oraz przepustowością suchej masy osadu od 30 do 60 kg s.m./h.

Prasa będzie umieszczona w budynku o konstrukcji stalowej i poszyciu z płyt warstwowych lub w kontenerze. Osad ze zbiornika stabilizacji osadu będzie tłoczony za pomocą pompy zanurzeniowej. W flokulatorze zintegrowanym z prasą będzie następowało wymieszanie osadu z polielektrolitem. Następnie osad dopłynie do prasy gdzie następuje jego dalsze zagęszczenie i odwodnienie.

Prasa wykonana jest ze stali nierdzewnej AISI 304, silniki mają zabezpieczenie odpowiadające normie szczelności IP55, natomiast czujniki i tablica kontrolna - IP65 są wyposażone w osłony stałe i ruchome zapewniające bezpieczeństwo obsługi. Przewidziano również wyłącznik awaryjny umożliwiający natychmiastowe wyłączenie wszystkich projektowanych napędów.

Z uwagi na ilość osadów i wielkość prasy śrubowo-talerzowej ( $Q = 2,4-3,0$  m<sup>3</sup>/h), przewiduje się pracę stacji 2-5 razy tygodniowo przez 4 ÷ 6 godzin. Tak dobrana stacja mechanicznego odwadniania osadu pozwala elastycznie or-

ganizować pracę obsługi obiektu (np. kompensacja przerw świątecznych lub urlopów załogi). Przy założeniu przepustowości na poziomie 2,8 m<sup>3</sup>/h oraz suchej masie osadu odwodnionego na poziomie 20 % dzienna ilość osadu odwodnionego będzie wynosić:

$$2,8 \text{ m}^3/\text{h} \times 6 \text{ h/d} \times 1,5\% \text{ s.m.} / 20 \% \text{ s.m.} = 1,26 \text{ m}^3/\text{d} \sim 1.260 \text{ kg/d}$$

Zakłada się, że w przypadku przedmiotowej oczyszczalni ładunek ChZT zostanie przetworzony na suchą masę (SM) osadu nadmiernego w stosunku 0,4 kg SMO/ kg ChZT.

$$123 \text{ kg ChZT/d} \times 0,4 \text{ kg s.m.} / \text{kg ChZT} = 187,0 \text{ kg s.m./d}$$

Przy suchej masie osadu na poziomie 1,5 % s.m. dziennie będzie średnio produkowana następująca ilość osadu:

$$187,0 \text{ kg s.m./d} / 1,5 \% \text{ s.m.} = 12,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przy założeniu ilości osadu na poziomie 12,5 m<sup>3</sup>/d o zawartości suchej masy na poziomie 1,5 % roczna ilość odwodnionego osadu wyniesie:

$$(12,5 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,5 \% \text{ s.m.} \times 365 \text{ d/rok}) / 20 \% \text{ s.m.} = 341 \text{ m}^3/\text{rok} \\ \sim 341 \text{ ton /rok}$$

Uwodniony osad dopływa do flokulatora i z stamtąd dostaje się do prasy. Filtrat i wody popłuczne zbierane są w zbiorniku dolnym i odprowadzane do zbiornika wyrównawczego.

Sterowanie pracą systemu umożliwia tablica kontrolna. Jest ona wyposażona w układy samosprawdzające umożliwiające określenie ewentualnych nieprawidłowości w pracy urządzenia oraz wyłączniki alarmowe. Tablica kontrolna pozwala na bezpośrednie sterowanie pracą pompy osadu i pompy polielektrolitu oraz przenośnika osadu odwodnionego. Podczas pracy system nie wymaga ręcznego sterowania.

Prasa wykonana jest ze stali nierdzewnej AISI 304, silniki mają zabezpieczenie odpowiadające normie szczelności IP55, natomiast czujniki i tablica kontrolna - IP65 oraz są wyposażone w osłony stałe i ruchome zapewniające bezpieczeństwo obsługi. Przewidziano również wyłącznik awaryjny umożliwiający natychmiastowe wyłączenie wszystkich projektowanych napędów.

Podstawowe dane techniczne:

- długość: 3310 mm,
- szerokość: 1000 mm,
- wysokość: 1750 mm,
- przepustowość: 2,4 ÷ 3,0 m<sup>3</sup>/h,
- masa netto: 750 kg.

- Materiał: stal nierdzewna AISI 304

Zaprojektowano następujący zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu z proszku:

- 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
- Dwa czujniki poziomu polielektrolitu zainstalowane w komorach zbiornika i podłączone do panelu kontrolnego

Zaprojektowano następującą pompę polielektrolitu:

- Bezstopniowa regulacja przepływu  $0,2 \div 1 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- obudowa żeliwna

Zaprojektowano przenośnik ślimakowy o długości 5 m ze stali nierdzewnej AISI 304 napędzany silnikiem o mocy 1,5 kW.

### **8.9.2 Instalacja dozowania wapna**

Z uwagi na niewielką ilość powstającego osadu zastosowano niewielki zestaw do higienizacji osadów (przystosowany do gabarytów określonych w projekcie), w skład, którego wchodzi: zasobnik wapna z komorą opróżniania, dozownik wapna oraz wózek do transportu worków z wapnem. Zasobnik i dozownik są w całości wykonane ze stali nierdzewnej.

Zastosowany zestaw, w przeciwieństwie do rozwiązań tradycyjnych, przeznaczony jest do instalacji wewnątrz budynku.

Zasobnik wapna o pojemności 300 litrów (380 kg wapna) dopełniany jest w trakcie eksploatacji wapnem w workach. Dzięki temu nie zachodzi zbrylanie się wapna, charakterystyczne przy jego dłuższym przechowywaniu.

Worki z wapnem przemieszcza się przy pomocy specjalnego wózka z podnoszonym widelcem. Opróżnianie worków zachodzi w szczelnej komorze górnej (ponad zasobnikiem) w sposób zabezpieczający przed pyleniem na zewnątrz urządzenia. Pokrywa komory wyposażona jest w okienko inspekcyjne oraz rękawice manipulacyjne umożliwiające opróżnianie worka przy zamkniętej pokrywie. Dozowanie wapna odbywa się w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb (płynna regulacja dozownika motoreduktorem). Wapno dozowane jest do ślimakowego przenośnika osadu, gdzie w trakcie obrotów ślimaka ulega wymieszaniu z osadem.

Prawidłowy zsyp wapna z zasobnika do dozownika zabezpieczony jest dwoma elektrowibratorami.

Osad wymieszany z wapnem ulega tzw. higienizacji (niszczone są ewentualne pasożyty i drobnoustroje chorobotwórcze) w wyniku czasowego podniesienia pH (do wartości około 12). Higienizowany osad jest bezpieczny w stosowaniu oraz nieuciążliwy dla otoczenia. Do pełnej stabilizacji osadu zalecana jest dawka  $0,2 \div 0,3$  kg wapna na 1 kg SM osadu. Ilość wapna wymagana do higienizacji miesięcznej ilości osadu:

$$86,4 \text{ kg s.m./d} * 0,25 \text{ kg/kg s.m.} * 30 \text{ d/m} = 369 \text{ kg /m}$$

Zapas 380 kg wapna wystarczy, zatem na ponad cztery tygodnie pracy instalacji.

Elementy zestawu do higienizacji:

Zasobnik wapna z instalacją przeciw zbrylaniu składający się z następujących części:

- zbiornik wapna o wymiarach 1000 x 1000 x 1600 mm i pojemności 0,3 m<sup>3</sup>, wykonany ze stali nierdzewnej; napełnianie zbiornika wapnem z worków w sposób ręczny,
- komora opróżniania worków składająca się z rusztu wewnętrznego do podtrzymywania worków,
- uchylna pokrywa z rękawicami manipulacyjnymi i okienkiem inspekcyjnym,
- Elektrowibrator, 2750 obr./min, 0,03 kW, IP65, zasilanie 400V, 50Hz,
- tablica kontrolno-sterująca zamontowana na obudowie przy zachowaniu IP 65, składająca się z wyłącznika głównego, wyłącznika czasowego sterującego pracą wibratora, przekaźników i zabezpieczeń termicznych, dozownika wapna oraz wibratora; zasilanie tablicy - 400V, 50Hz.
- wentylator z filtrem powietrza (500 m<sup>3</sup>/h, 0,06 kW, 220 V, IP44).
- dozownik wapna do dozowania zadanej ilości wapna do przenośnika osadów o wydajności  $12 \div 70$  kg wapna/h, długości 2000 mm. Napęd stanowią przekładnia. Dozownik jest wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304 (oprócz napędu zabezpieczonego antykorozyjnie), żmijka wykonana ze stali węglowej konstrukcyjnej ulepszanej cieplnie, zabezpieczona antykorozyjnie.
- wózek na ogumionych kołach do przemieszczania worków z wapnem, zawierający mechanizm podnoszący worki.



### **8.9.3 Pawilon/kontener stacji odwadniania**

Kontener o wymiarach:

- Wysokość: 2.800 mm (wymiar zewnętrzny), 2.540 mm (wymiar wewnętrzny)
- Szerokość: 2.435 mm (wymiar zewnętrzny), 2.240 mm (wymiar wewnętrzny)
- Długość: 7.355 mm (wymiar zewnętrzny), 7.140 mm (wymiar wewnętrzny)

Szczegóły wykonania:

- Ściany wykonane z płyt warstwowych
- Okno z PVC o wym. 1200x1200
- Drzwi zewnętrzne, metalowe ocieplone.
- Pawilon jest wyposażony w:
  - o Wentylacja grawitacyjną oraz mechaniczną: wentylator 0,3 kW
  - o Instalacja grzewczą o mocy 2 kW
  - o Instalacja wodno-kanalizacyjną
  - o Podłoga wykonana z blachy ze stali szlachetnej ryflowanej wykonanej ze spadkiem, jako szczelna wanna zmywania podłogi kontenera.

### **8.9.4 Powierzchnia zrzutu osadu odwodnionego**

Do przenoszenia mieszaniny odwodnionego osadu i wapna z budynku/kontenera na zewnątrz na powierzchnię zrzutu odwodnionego osadu, znajdująca się pod zadaszeniem, zastosowano przenośnik ślimakowy.

Wysokość zadaszenia (około 3,7 m) dobrano do wysokości ładowarki kołowej o udźwigu około 3.000 kg.

Powierzchnia zrzutu odwodnionego osadu będzie posiadać ścianę czołową tylną i ściany szczytowe, co umożliwi wjazd ładowarki kołowej lub przyczepy do transportu osadu. Ściany będą miały wysokość 1,0 m, co umożliwi swobodne składowanie osadu

Ponadto na powierzchni zrzutu należy umieścić wpust uliczny  $\varnothing 500$  mm z osadnikiem 0,5 m.

Nad powierzchnią do zrzutu osadu odwodnionego należy przewidzieć oświetlenie o odpowiednim natężeniu światła (praca ładowarki kołowej).

Zaprojektowano dojazd do powierzchni zrzutu wykonany z kostki betonowej brukowej.

## 8.10 Instalacja AKPiA

### 8.10.1 Ogólnie

Ogólne wymagania odnośnie wykonania instalacji:

- Przed realizacją należy przedłożyć do akceptacji projekt wykonawczy wraz z listą materiałową.
- Rozdzielnice z aparatami wymienić na nowe (rozbudowane o nowe urządzenia, stopień ochrony IP55, drzwi wewnętrzne dla rozdzielnic zewnętrznych).
- Na stanowisku wizualizacyjnym należy zainstalować oprogramowanie do zarządzania stacją zlewcą osadów (dostawcy, raportowanie itp.).
- Przed odbiorem należy przekazać zamawiającemu kopie oprogramowania źródłowego sterowników programowalnych realizujących algorytm pracy obiektu oraz kopię aplikacji wizualizacyjnej. Niedopuszczalne jest zakładanie haseł blokujących dostęp do kodu źródłowego programów. Oprogramowanie realizujące algorytm oraz oprogramowanie wizualizacyjne staje się własnością zamawiającego w rozumieniu prawa autorskiego.
- System alarmowy poza funkcją dozoru obiektu powinien posiadać możliwość informowania użytkownika o występowaniu stanów alarmowych w procesie technologicznym (karta do SMS po stronie inwestora).
- Urządzenia pomiarowe (przepływomierze, tlenomierze, gęstość), stację zlewcą, agregat, rozdzielnicę zasilającą sterującą, stacje odwadniania osadu itp. należy połączyć ze stanowiskiem wizualizacyjnym w standardzie Modbus RTU lub TCP. (stacja zlewcza dodatkowo protokół dedykowany).
- Należy przygotować dodatkowe obwody umożliwiające podłączenie w przyszłości instalacji fotowoltaicznej.
- Instalacja monitoringu wizyjnego będzie się składać z dziewięciu kamer cyfrowych zasilanych POE i rejestratora.
- W budynku technicznym zostaną umieszczone nowe szafy sterownicze i rozdzielnicze (patrz część rysunkowa) za pomocą, których będą zautomatyzowane napędy oraz urządzenia pomiarowe wszystkich projektowanych urządzeń. Szafy zostaną wykonane zgodnie z odpowiednimi przepisami branżowymi.

Tabela 3 przedstawia listę napędów oraz ich zapotrzebowanie mocy do zainstalowania w ramach przedsięwzięcia. Zgodnie z danymi łączna szczytowa moc pobierana przez oczyszczalnię będzie wynosiła 77,7 kW.

Tabela 4 przedstawia listę urządzeń pomiarowych instalowanych w ramach przedsięwzięcia.

Na schemacie technologicznym oraz pozostałych rysunkach (patrz część rysunkowa) przedstawiono/wskazano miejsca zainstalowania poszczególnych urządzeń AKPiA (aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki).

Tabela 3 Lista napędów

| L.P. | Numer na schemacie AKPiA | Napędy   | Jednostka                          | Moc zainstalowana kW | Pobór mocy kW | Równoczesność pracy | Jednoczesny pobór mocy | Rozruch bezpośredni | Falownik | Zabezpieczenie przeciwybuchowe | Uwagi  |
|------|--------------------------|--|------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|------------------------|---------------------|----------|--------------------------------|--|
| 1    | SZ-NW-01                 | Wentylator   | Stacja zlewczą osadów dwożonych    | 0,05                 | 0,04          | 1                   | 0,04                   |                     |          |                                | Własna szafa sterownicza zespołu urządzeń dostarczona przez producenta |
| 2    | SZ-NG-01                 | Grzejnik   | Stacja zlewczą osadów dwożonych    | 4                    | 4             | 1                   | 4                      |                     |          |                                |  |
| 3    | SZ-NR-01                 | Rozdrabniacz   | Stacja zlewczą osadów dwożonych    | 2,2                  | 1,76          | 1                   | 1,76                   |                     |          |                                |  |
| 4    | SZ-NW-02                 | Kompresor  | Stacja zlewczą osadów dwożonych    | 1,5                  | 1,2           | 0                   | 0                      |                     |          |                                |  |
| 5    | PS-NP-01                 | Pompa ścieków  | Pompownia ścieków surowych         | 5                    | 3             | 1                   | 3                      | x                   | x        |                                |  |
| 6    | PS-NP-02                 | Pompa ścieków  | Pompownia ścieków surowych         | 5                    | 3             | 0                   | 0                      | x                   | x        |                                |  |
| 7    | SP-NW-01                 | Wentylator   | Budynek techniczny, sitopiaskownik | 0,05                 | 0,04          | 1                   | 0,04                   |                     |          | x                              | Własna szafa sterownicza zespołu urządzeń dostarczona przez producenta |
| 8    | SP-NK-01                 | Napęd sita   | Budynek techniczny, sitopiaskownik | 2                    | 1,6           | 1                   | 1,6                    | x                   |          | x                              |  |
| 9    | SP-NK-02                 | Napęd piaskownika  | Budynek techniczny, sitopiaskownik | 0,75                 | 0,6           | 0                   | 0                      | x                   |          | x                              |  |
| 10   | SP-NZ-01                 | Napęd elektrozaworu  | Budynek techniczny, sitopiaskownik | 0,1                  | 0,08          | 0                   | 0                      | x                   |          | x                              |  |
| 11   | SP-NP-01                 | Pompa stacji PIX   | Budynek techniczny, sitopiaskownik | 0,5                  | 0,4           | 1                   | 0,4                    | x                   |          | x                              |  |
| 12   | ZW-NP-01                 | Pompa ścieków  | Zbiornik wyrównawczy               | 5                    | 3             | 1                   | 3                      | x                   | x        |                                |  |
| 13   | ZW-NP-02                 | Pompa ścieków  | Zbiornik wyrównawczy               | 5                    | 3             | 1                   | 3                      | x                   | x        |                                |  |
| 14   | ZW-NM-01                 | Mieszadło  | Zbiornik wyrównawczy               | 1,7                  | 1,36          | 1                   | 1,36                   | x                   |          |                                |  |
| 15   | KO11-ND-01               | Dmuchawa   | Komora osadu czynnego 1.1          | 18,5                 | 14,8          | 1                   | 14,8                   | x                   |          |                                |  |
| 16   | KO21-ND-01               | Dmuchawa   | Komora osadu czynnego 2.1          | 18,5                 | 14,8          | 1                   | 14,8                   | x                   |          |                                |  |
| 17   | KO13-ND-01               | Dmuchawa   | Komora osadu czynnego 1.2 i 1.3    | 7,5                  | 6             | 0                   | 0                      | x                   |          |                                |  |
| 18   | KO23-ND-01               | Dmuchawa   | Komora osadu czynnego 2.2 i 2.3    | 7,5                  | 6             | 1                   | 6                      | x                   |          |                                |  |
| 19   | OW1-NP-01                | Pompa kożucha  | Osadnik wtórny 1                   | 1,5                  | 1,2           | 1                   | 1,2                    | x                   |          |                                |  |
| 20   | OW1-NP-02                | Pompa osadu zawracanego                                    | Osadnik wtórny 1                   | 5                    | 4             | 1                   | 4                      | x                   |          |                                |  |
| 21   | OW1-NP-03                | Pompa osadu nadmiernego                                    | Osadnik wtórny 1                   | 1,5                  | 1,2           | 1                   | 1,2                    | x                   |          |                                |  |
| 22   | OW2-NP-01                | Pompa kożucha  | Osadnik wtórny 2                   | 1,5                  | 1,2           | 0                   | 0                      | x                   |          |                                |  |
| 23   | OW2-NP-02                | Pompa osadu zawracanego                                    | Osadnik wtórny 2                   | 5                    | 4             | 1                   | 4                      | x                   |          |                                |  |
| 24   | OW2-NP-03                | Pompa osadu nadmiernego                                    | Osadnik wtórny 2                   | 1,5                  | 1,2           | 0                   | 0                      | x                   |          |                                |  |
| 25   | PO-NP-01                 | Pompa ścieków oczyszczonych                                | Pompownia ścieków oczyszczonych    | 1,3                  | 1,04          | 0                   | 0                      | x                   |          |                                |  |
| 26   | PO-NP-02                 | Pompa ścieków oczyszczonych                                | Pompownia ścieków oczyszczonych    | 1,3                  | 1,04          | 1                   | 1,04                   | x                   |          |                                |  |
| 27   | ZO1-NP-01                | Pompa osadu zagęszczonego                                  | Zagęszczacz osadu 1                | 1,5                  | 1,2           | 1                   | 1,2                    | x                   |          | x                              |  |
| 28   | ZO2-NP-01                | Pompa osadu zagęszczonego                                  | Zagęszczacz osadu 2                | 1,5                  | 1,2           | 0                   | 0                      | x                   |          | x                              |  |
| 29   | PW-NP-.01                | Pompa wód nadosadowych                                     | Pompownia wód nadosadowych         | 1,5                  | 1,2           | 1                   | 1,2                    | x                   |          |                                |  |
| 30   | SO-NP-01                 | Pompa osadu zagęszczonego                                  | Stabilizator osadu                 | 1,5                  | 1,2           | 1                   | 1,2                    | x                   | x        |                                |  |
| 31   | SO-ND-01                 | Dmuchawa   | Stabilizator osadu                 | 11                   | 8,8           | 0                   | 0                      | x                   |          |                                |  |
| 32   | IO-NR-01                 | Prasa śrubowo-talerzowa, napęd silnika śruby               | Kontener stacji odwadniania        | 0,75                 | 0,675         | 1                   | 0,675                  | x                   |          |                                | Własna szafa sterownicza zespołu urządzeń dostarczona przez producenta |
| 33   | IO-NR-02                 | Prasa śrubowa, napęd mieszadła w flokulatorze              | Kontener stacji odwadniania        | 0,55                 | 0,495         | 1                   | 0,495                  | x                   |          |                                |  |
| 34   | IO-NE-01                 | Zespół przyg. polielektrolitu, napęd mieszadła             | Kontener stacji odwadniania        | 0,18                 | 0,162         | 0                   | 0                      | x                   |          |                                |  |
| 35   | IO-NE-02                 | Zespół przyg. polielektrolitu, napęd mieszadła             | Kontener stacji odwadniania        | 0,18                 | 0,162         | 1                   | 0,162                  | x                   |          |                                |  |
| 36   | IO-NE-03                 | Zespół przyg. polielektrolitu, rozdrabniacz                | Kontener stacji odwadniania        | 0,18                 | 0,162         | 1                   | 0,162                  | x                   |          |                                |  |
| 37   | IO-NP01                  | Zespół przyg. polielektrolitu, napęd pompy polielektrolitu | Kontener stacji odwadniania        | 0,2                  | 0,18          | 1                   | 0,18                   |                     | x        |                                |  |
| 38   | IO-NP-02                 | Napęd przenośnika ślimakowego osadu odownioego             | Kontener stacji odwadniania        | 1,5                  | 1,35          | 1                   | 1,35                   | x                   |          |                                |  |
| 39   | IO-NZ-01                 | Napęd zaworu dozowania polielektrolitu                     | Kontener stacji odwadniania        | 1                    | 0,9           | 0                   | 0                      | x                   |          |                                |  |
| 40   | IO-NW-01                 | Urządzenie do dozowania wapna, elektrowibrator             | Kontener stacji odwadniania        | 0,03                 | 0,027         | 1                   | 0,027                  | x                   |          |                                |  |
| 41   | IO-NW-02                 | Urządzenie do dozowania wapna, wentylator                  | Kontener stacji odwadniania        | 0,06                 | 0,054         | 1                   | 0,054                  | x                   |          |                                |  |
| 42   | IO-NW-03                 | Urządzenie do dozowania wapna, dozownik                    | Kontener stacji odwadniania        | 0,37                 | 0,333         | 1                   | 0,333                  | x                   |          |                                |  |
| 43   | IO-NW-04                 | Wentylator   | Kontener stacji odwadniania        | 0,05                 | 0,045         | 1                   | 0,045                  | x                   |          |                                |  |
| 44   | IO-NG-01                 | Grzejnik   | Kontener stacji odwadniania        | 3                    | 2,7           | 2                   | 5,4                    | x                   |          |                                |  |
| Suma |                          |  |                                    | 128,5                | 100,4         |                     | 77,7                   |                     |          |                                |  |

**Tabela 4 Lista urządzeń pomiarowych**

| L.P. | Numer na schemacie AKPiA | Pomiar  | Jednostka                                 | Zasada działania       | Uwagi  |
|------|--------------------------|---|---|------------------------|--|
| 1    | SZ-PQ-01                 | Pomiar pH, LF, T  | Kontener stacji zlewczej osadów dwożonych |                        | Urządzenie posiada własną szafę sterowniczą dostarczoną przez producenta |
| 2    | SZ-PF-01                 | Pomiar przepływu ścieków w kontenerze                   | Kontener stacji zlewczej osadów dwożonych | MID                    |  |
| 3    | SP-PQ-01                 | Pomiar pH, LF, T  | Budynek techniczny                        |                        |  |
| 4    | PS-PL-01                 | Pomiar napęnienia                                       | Pompownia ścieków surowych                | Ultradźwięki lub radar | Urządzenie posiada własną szafę sterowniczą dostarczoną przez producenta |
| 5    | SP-PL-01                 | Pomiar napęnienia przed sitem                           | Budynek techniczny / Sitopiaskownik       | Ultradźwięki           |  |
| 6    | SP-PL-02                 | Pomiar napęnienia piasku                                | Budynek techniczny / Sitopiaskownik       | Wibracja               |  |
| 7    | SP-PL-02                 | Pomiar napęnienia stacji PIX                            | Budynek techniczny / Sitopiaskownik       |                        |  |
| 8    | SP-PF-01                 | Pomiar przepływu ścieków                                | Budynek techniczny                        | MID                    |  |
| 9    | ZW-PL-01                 | Pomiar napęnienia                                       | Zbiornik wyrównawczy                      | Ultradźwięki lub radar |  |
| 10   | KO11-PQ-01               | Stężenie tlenu  | Komora osadu czynnego 1.1                 | Optycznie              |  |
| 11   | KO21-PQ-01               | Stężenie tlenu  | Komora osadu czynnego 2.1                 | Optycznie              |  |
| 12   | KO13-PQ-01               | Stężenie tlenu  | Komora osadu czynnego 1.3                 | Optycznie              |  |
| 13   | KO23-PQ-01               | Stężenie tlenu  | Komora osadu czynnego 2.3                 | Optycznie              |  |
| 14   | PW-PL-01                 | Pomiar napęnienia                                       | Pompownia wód nadosadowych                | Ultradźwięki lub radar |  |
| 15   | SO-PL-01                 | Pomiar napęnienia                                       | Stabilizator osadu                        | Ultradźwięki lub radar |  |
| 16   | IO-PF-01                 | Pomiar przepływu osadu do odwodnienia                   | Budynek techniczny                        | MID                    | Urządzenie posiada własną szafę sterowniczą dostarczoną przez            |
| 17   | IO-PF-02                 | Pomiar przepływu polielektrolitu                        | Budynek techniczny                        | MID                    |  |
| 18   | IO-PL-01                 | Pomiar napęnienia zespołu przygotowania polielektrolitu | Budynek techniczny                        | Konduktometrycznie     |  |
| 19   |                          | Pomiar przepływu osadu zawracanego                      | Pompownia osadu przy osadniku wtórnym 1   | MID                    | DN 80  |
| 20   |                          | Pomiar przepływu osadu zawracanego                      | Pompownia osadu przy osadniku wtórnym 2   | MID                    | DN 81  |
| 21   |                          | Pomiar online suchej masy                               | Komory osadu czynnego                     |                        |  |
| 22   |                          | Pomiar online suchej masy                               | Komory osadu czynnego                     |                        |  |
| 23   |                          | Pomiar zwaiesiny  | Pompownia ścieków oczyszczonych           | Optycznie              |  |
| 24   |                          | pH  | Pompownia ścieków oczyszczonych           |                        |  |

## 8.10.2 Algorytm pracy obiektu

### 8.10.2.1 Pompownia ścieków surowych

W ramach opracowania zostały zaprojektowane dwie pompy zanurzeniowe. W normalnej pracy będzie pracować jedna pompa, natomiast druga będzie pompą rezerwową. Pompy będą regulowane za pomocą falowników, pomiaru przepływu oraz pomiaru napęnienia. W oparciu o pomiar napęnienia będzie ustalany wymagany wydatek pomp. W ten sposób będzie zagwarantowana płynna praca pomp oraz optymalna wydajność i efektywność sitopiaskownika. Pompownia została wyposażona w przelew awaryjny do zbiornika wyrównawczego, co zabezpiecza przed jej przepełnieniem.

### 8.10.2.2 Zbiornik wyrównawczy

W zbiorniku wyrównawczym zostanie zainstalowane mieszadło. Stare mieszadło zostanie niniejszym wymienione na nowe. Przewidziano pracę ciągłą dla projektowanego mieszadła przy zabezpieczeniu przed suchobiegiem za pomocą pomiaru napęnienia.

Projektowane pompy ścieków będą pracowały równocześnie. Pompy będą sterowane za pomocą falowników oraz pomiaru napęnienia. W oparciu o pomiar napęnienia będzie ustalany wymagany wydatek pomp. W ten sposób będzie zagwarantowana płynna praca pomp oraz optymalna praca biologicznego procesu oczyszczania.

#### **8.10.2.3 Dmuchawy w komorach osadu**

Przewidziano wyposażenie instalacji napowietrzania komór w cztery dmuchawy. Wydajność sprężarek będzie regulowana za pomocą falowników oraz w oparciu o pomiary stężenia tlenu w komorach. System napowietrzania powinien zapewniać stężenie tlenu na poziomie od 1,5 do 2 mg O<sub>2</sub>/l tlenu. Jeżeli pomimo redukcji obrotów silnika sprężarki zakładana górna graniczna wartość stężenia tlenu w komorze zostanie przekroczona, napowietrzanie zostanie na określony czas wyłączone i następnie po określonym czasie uruchomione w sposób pulsacyjny. Wszelkie parametry napowietrzania takie jak stężenia graniczne, czasy/interwały włączania i wyłączania będą ustawiane na poziomie sterownika programowanego oraz interfejsu użytkownika AKPiA oczyszczalni. W ramach sterowania wartością nadrzędną jest parametr minimalnego dobowego czasu napowietrzania (parametr określany przez użytkownika w trakcie eksploatacji) określony w x h/d. Niezależnie od regulacji za pomocą sond tlenowych minimalny czas napowietrzania musi być zachowany.

W komorach 1.1 i 2.1 instalacja dmuchaw została połączona hydraulicznie rurociągiem. W ramach sterowania operator powinien mieć zatem możliwość przyporządkowania parametrów regulujących (stężenie tlenu w komorze do konkretnej dmuchawy) lub regulacji w oparciu o wartość średnią stężeń.

Przewidziano optyczne sondy pomiaru tlenu charakteryzujące się niskim wymaganym nakładem pracy do ich serwisowania.

#### **8.10.2.4 Pompy osadu zawracanego**

Wydajność pomp osadu recyrkulowanego będzie regulowana za pomocą falownika. Wartości krzywej pracy pompy zaprogramowanej w ramach sterowania zostaną określone na etapie realizacji. Krzywa będzie uzależniała ilości podawanych ścieków surowych i charakterystyki pompy.

#### **8.10.2.5 Pompy osadu nadmiernego**

Sterowanie odbywa się na zasadzie określenia czasu pracy na dobę lub ręcznie.

#### **8.10.2.6 Pompy kożucha, wody nadosadowej oraz zagęszczaczy**

Sterowanie odbywa się na zasadzie określenia czasu pracy na dobę lub ręcznie.

#### **8.10.2.7 Dmuchawa w stabilizatorze osadu**

Sterowanie w trybie ręcznym

### **8.10.3      Szczegóły instalacji AKPiA projektowanych urządzeń**

W ramach opracowania przewidziano wyposażenie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki (AKPiA) zgodnie za załączonymi listami napędów oraz urządzeń pomiarowych. W poniższym opisie przedstawiono głównie wymagane funkcje sterowania i regulacji poszczególnych projektowanych urządzeń i instalacji.

#### **8.10.3.1      Agregat prądotwórczy**

Powinien współpracować z układem SZR połączonym magistralą komunikacyjną ze stanowiskiem operatorskim.

Na oczyszczalni zostanie zainstalowany agregat prądotwórczy o mocy około 40 kW stawiony kontenerze w pobliżu istniejącego budynku socjalno-technicznego (patrz załączony plan rozmieszczenia obiektów (PT-01)).

Przyjęte wyposażenie techniczne oraz parametry agregatu:

- Częstotliwość: 50Hz
- Moc znamionowa: 49,9 kVA
- Moc znamionowa: 40 kW
- Prąd znamionowy: 72 A
- Napięcie: 400/230V
- Model Alternatora: STC-50kW
- Ilość faz: trójfazowy
- Wymiary (dł./szer./wys.): 2991/2438/2590 [mm]
- Waga: 2152 kg

Agregat prądotwórczy zostanie w ramach inwestycji na trwale podłączony do istniejącej instalacji energetycznej obiektu. W razie awarii zasilania agregat będzie zasilał system aparatury kontrolno-pomiarowej oraz głównie zapowietrzanie komór

#### **8.10.3.2      Stacja zlewcza**

W ramach opracowania została zaprojektowana stacja zlewcza o następującym wyposażeniu AKPiA:

- Przepływomierz elektromagnetyczny
- Zasuwa z napędem elektrycznym
- Urządzenie pomiarowe (pH, temperatura, konduktywność)
- Układ odpowietrzający, płuczający - pneumatyczny
- Ogrzewanie elektryczne kontenera
- Oświetlenie

- Wentylacja
- Panel identyfikacyjny z drukarką i przyłączem do komputera
- Przyłącze strażackie do odbioru ścieków
- Oprogramowanie umożliwiające zarządzanie stacją (dostawcy, raportowanie itp.)

Parametry techniczne:

- Wydajność - do 80 m<sup>3</sup>/godz.
- Identyfikacja dostawców na podstawie kart.
- Zasilanie - 230V.
- Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej.
- Możliwość odcięcia dostawy Możliwość poboru prób do badania ścieków.
- Zapotrzebowanie mocy: 3kW

#### **8.10.3.3 Sitopiaskownik**

Projektowany sitopiaskownik zostanie wyposażony w instalację AKPiA dostarczoną przez producenta urządzenia i wyposażoną w następujące podzespoły i funkcje:

- Sito
  - o Napęd
  - o Elektrozwór 1"
  - o Czujniki poziomu ścieku oraz przelewu: sonda ultradźwiękowa
  - o Czujnik poziomu napełnienia piaskiem: sonda wibracyjna
- Piaskownik poziomy
  - o napęd przekładnika ślimakowego
- Praska do skratek
  - o Napęd przenośnika/prasy ślimakowej
- Tablica kontrolno-sterująca
  - o Zabezpieczenie termiczne napędów
  - o Sterownik programowalny
  - o Panel dotykowy wyświetlający wszystkie informacje związane z pracą urządzenia i występującymi podczas pracy stanami awaryjnymi. System sterowania z panelu umożliwia zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym
  - o Moduł umożliwiający komunikację ze sterownikiem programowalnym oczyszczalni umożliwiający przesyłanie meldunków odnośnie pracy, awarii oraz usterek poszczególnych podzespołów

Na rurociągu tłocznym przed piaskownikiem będzie zainstalowany elektromagnetyczny pomiar przepływu.

Na rurociągu sitopiaskownika zostaną zainstalowane sondy pH i przewodności. Parametry te będą zapisywane i wizualizowane w systemie sterowania. Zostaną

również ustalone wartości alarmowe tych parametrów, po których przekroczeniu użytkownik otrzyma ostrzeżenie.

#### **8.10.3.4 Stacja odwadniania osadu**

W skład instalacji wchodzi następujące podzespoły:

- Prasa śrubowo talerzowa z flokulatorem dynamicznym
- Automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu z proszku
- Pompa polielektrolitu
- Pompa osadu.
- Przenośnik ślimakowy osadu
- Urządzenie do dozowania wapna

Projektowana instalacja odwadniania osadów zostanie wyposażona w instalację AKPiA dostarczoną przez producenta urządzenia i wyposażoną w następujące podzespoły i funkcje:

- Prasa śrubowo talerzowa:
  - o Napęd silnika śruby
  - o Napęd mieszadła w module zagęszczającym
  - o Napęd pompy recyrkulacji filtratu
  - o Tablica kontrolna wyposażona w sterownik programowalny (zabezpieczenie IP 65)
- Automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu z proszku
  - o 2 napędy mieszadeł
  - o Rozdrabniacz
  - o Tablica kontrolna (zabezpieczenie IP 65)
- Pompa polielektrolitu
  - o Napęd wyposażony w bezstopniową regulację przepływu
- Śrubowa pompa osadu zagęszczonego
  - o Napęd wyposażony w bezstopniową regulację przepływu
- Przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego
  - o Napęd
- Urządzenie do dozowania wapna
  - o Elektrowibrator
  - o Wentylator z filtrem powietrza
  - o Dozownik
  - o Tablica kontrolna kontroluje i zabezpiecza pracę zasobnika i dozownika wapna oraz przenośników osadu (zabezpieczenie IP 65)

Ponadto instalacja AKPiA stacji odwadniania osadów zostanie wyposażona w odpowiedni moduł do przesyłania danych, informacji o stanie pracy oraz alarmów poszczególnych wybranych urządzeń do sterownika programowanego oczyszczalni umieszczonego w budynku socjalno-technicznym.



### **8.11 Instalacja wodociągowa**

Woda na potrzeby użytkowe będzie pobierana z istniejącego przyłącza wodociągowego. W ramach inwestycji woda zostanie doprowadzona za pomocą projektowanych rurociągów do projektowanych urządzeń i obiektów tj.:

- Kontener instalacji odwadniania osadów
- Komory osadu czynnego 1.1 i 2.1 (hydrant podziemny)
- Komory osadu czynnego 1.2, 1.3, 2.2 i 2.3 (hydrant podziemny)

Informacje na temat usytuowania instalacji wodociągowej umieszczono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

Instalacje wykonać z rur PE.

### **8.12 Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Istniejące rurociągi zostaną wykorzystane bez zmian.

## **9 Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej**

Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu budowlanego, zależne od jego przeznaczenia, sposobu użytkowania, prowadzonego procesu technologicznego, sposobu magazynowania i składowania, warunków technicznych oraz występujących w nim zagrożeń pożarowych:

**a) informacje o powierzchni wewnętrznej, wysokości i liczbie kondygnacji,**

Patrz tom I i II.

**b) charakterystykę zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb – charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych,**

Patrz tom I i II.

**c) informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania,**

Patrz tom I i II.

d) informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń,

Patrz tom I i II.

e) informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe wraz z określeniem sposobu jego wykonania,

Patrz tom I i II.

f) maksymalną gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia,

Patrz tom I i II.

g) informacje o klasie odporności pożarowej, odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane oraz o klasie reakcji na ogień elementów wykończenia wnętrz i wyposażenia stałego pomieszczeń i dróg ewakuacyjnych,

Patrz tom I i II.

h) informacje o zagrożeniu wybuchem, w tym informacje o pomieszczeniach zagrożonych wybuchem i strefach zagrożenia wybuchem, oraz rozwiązaniach techniczno budowlanych, instalacyjnych i urządzeniach zabezpieczających przed powstaniem wybuchu, jak również ograniczających jego skutki,

Nie występują materiały stwarzające zagrożenie wybuchem ani pomieszczenia zagrożone wybuchem.

i) informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie, wraz z danymi o przewidywanych środkach do ewakuacji osób o ograniczonej zdolności poruszania się,

Patrz tom I i II.

j) informacje o urządzeniach przeciwpożarowych oraz o innych instalacjach i urządzeniach służących bezpieczeństwu pożarowemu, wraz z charakterystyką tych urządzeń i instalacji,

#### **Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru**

Zgodnie z częścią rysunkową do projektu zagospodarowania terenu zaopatrywać w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru będzie istniejący hydrant DN 80 który znajduje się w odległości około 6m na północ od ściany budynku technicznego oczyszczalni ścieków.

Na podstawie ww. rozporządzenia określa się ilość wody potrzebnej do zewnętrznego gaszenia pożaru na 5 dm<sup>3</sup>/s tj. 18 m<sup>3</sup>/h – dla jednostek osadniczych do 2000 mieszkańców.

**k) informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych,**

W przypadku zastosowania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w budynku prowadzące przez strefy pożarowe, których nie będą obsługiwały, powinny być one obudowane materiałami o odporności ogniowej EIS 120 lub wyposażone, na granicy stref pożarowych, w przeciwpożarowe klapy odcinające o odporności ogniowej EIS 120. Przejścia instalacyjne przez granice stref pożarowych powinny być zabezpieczone przeciwpożarowo przez zastosowanie certyfikowanych elementów budowlanych w klasie odporności ogniowej EI 120 lub EI 60.

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w budynku powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej oraz w urządzeniach technologicznych powinny być wykonane w sposób nierozprzestrzeniający ognia.

Budynek posiada zainstalowany wyłącznik prądu, zlokalizowany przy głównym złączu na zewnątrz budynku.

W instalacji elektrycznej zastosowane powinny być m.in.:

- urządzenia ochronne różnicowo prądowe uzupełniające podstawową ochronę przeciwporażeniową i ochronę przed powstaniem pożaru, powodujące w warunkach uszkodzenia samoczynne wyłączenie zasilania,
- wyłączniki nadprądowe w obwodach odbiorczych.

**l) informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych,**

Nie przyjmuje się żadnych scenariuszy pożarowych.

**m) informacje o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy,**

Patrz tom I i II.

**n) informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach umożliwiających zasilanie urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach służących tym działaniom, dźwigach dla ekip ratowniczych oraz prowadzących do nich dojściach.**

Zgodnie z częścią rysunkową do projektu zagospodarowania terenu zaopatrywać w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru będzie istniejący hydrant DN 80

który znajduje się w odległości około 6m na północ od ściany budynku technicznego oczyszczalni ścieków.

## **10    Wykonanie robót**

Dla zapewnienia ciągłości pracy oczyszczalni istniejąca oczyszczalnia będzie pracowała do momentu uruchomienia nowej instalacji, a konkretnie jej części biologicznej.

**UWAGA:**    W niniejszym opracowaniu powołano się na konkretne rozwiązania katalogowe, które są podane tylko i wyłącznie przykładowo w celu wyznaczenia określonych parametrów oraz pewnego standardu jakościowego zastosowanych materiałów i urządzeń.

**Rodzaj opracowania:** INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

**Nazwa zamierzenia budowlanego:** „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kazanicach”

**Nazwa obiektu budowlanego:** Oczyszczalnia ścieków z infrastrukturą towarzyszącą

**Adres obiektu budowlanego:** Dz. nr 308/6, obręb Kazanice 7, gmina Lubawa, powiat iławski, województwo warmińsko-mazurskie

**Nazwa i adres inwestora:** Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa

**Branża:** Sanitarna

**Kategoria obiektu budowlanego:** XXX

| Zakres opracowania   | Pełniona funkcja projektowa       | Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych  | Data opracowania | Podpis |
|----------------------|-----------------------------------|---|------------------|--------|
| Instalacje Sanitarne | Projektant sanitarny              | inż. Jerzy Kujawski<br>specjalność instalacje i inżynieria sanitarna<br>Upr. nr: 74/92/OL, 479/94/OL, 220/82/OL, 79/92/OL   | 20.02.2023r      |        |
| Instalacje Sanitarne | Projektant sanitarny sprawdzający | mgr inż. Olaf Kujawski<br>Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej<br>Upr. nr: WAM/0001/PWOS/09 | 20.02.2023r      |        |

Iława, 20.02.2023 r.

**.Zakres robót dla zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.**

W zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego wchodzi:

- przygotowanie placu budowy z ogrodzeniem i wydzieleniem drogi dojazdowej wewnętrznej- zaopatrzeniowej,
- likwidacja istniejących zbędnych elementów zagospodarowania terenu,
- roboty ziemne wraz z wykonaniem wykopu pod posadowienie projektowanych obiektów i nasypu,
- wykonanie posadzek w budynkach, fundamentów pod urządzenia i montaż urządzeń,
- wykonanie robót i sanitarnych,
- montaż i demontaż rusztowań.

**2. Wykaz istniejących obiektów.**

Zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

**3. Wskazanie elementów istniejącego zagospodarowania, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa dla zdrowia i życia ludzi.**

W obrębie projektowanego oczyszczalni nie istnieje element zagospodarowania, który może stwarzać zagrożenie dla ZDROWIA I ŻYCIA LUDZI.

**4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń, oraz miejsce i czas ich wystąpienia.**

- wykop pod budowę - ściany wykopu skarpowane, zabezpieczone przed osunięciem ziemi spod istniejących fundamentów w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych odwodnienie wykopów.
- roboty w wykopach głębokich - zagrożenie zasypaniem zwracać uwagę na osuwanie się ścian wykopów. Może wystąpić częściowe umocnienie ścian wykopów.
- roboty elektryczne przy podłączaniu do ist. inst. - mogą wykonywać osoby z odpowiednimi uprawnieniami

Wszystkie roboty winny być wykonywane z uwzględnieniem zabezpieczenia przed dostępem osób trzecich.

**5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktarzu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

- standardowo zgodnie z obowiązującymi przepisami B.H.P.

**6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

- nie występują strefy szczególnego zagrożenia zdrowia i życia.

- zapewnienie bezpiecznej i sprawnej komunikacji należy zorganizować podczas przygotowania placu budowy (w zakresie drogi dojazdowej)

- wykonanie wykopów przez wyspecjalizowane firmy
- montaż i demontaż deskowań przez wyspecjalizowane firmy
- odbiór deskowań przez nadzór techniczny
- dozór terenu przed wejściem osób postronnych na teren budowy

**7. Inwestycja nie generuje miejsc pracy w rozumieniu ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (tekst jedn. Dz. U. z 1998 r. Nr. 21, poz. 94, z późn. zm.). W budynku nie występuje zatrudnienie i nie stanowi on miejsca pracy. Inwestycja nie podlega uzgodnieniu z rzeczoznawcą do spraw BHP i ergonomii.**

Iława, 20.02.2023 r.

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Nazwa elementu  
projektu budowlanego: PROJEKT TECHNICZNY  
Dotyczy: technologii

Nazwa zamierzenia  
budowlanego: ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAZANICACH

Branża: Sanitarna

Nazwa obiektu  
Budowlanego: Oczyszczalnia ścieków z infrastrukturą  
towarzyszącą

Adres obiektu  
budowlanego: Dz. nr 308/6, obręb 0007 Kazanice,  
gm. Lubawa, powiat iławski,  
woj. warmińsko-mazurskie

Nazwa i adres  
inwestora: Gmina Lubawa, Fijewo 73,  
14-260 Lubawa

Kategoria obiektu  
budowlanego: XXX

Oświadczam zgodnie z art. 34 ust. 3d Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zmianami*), że ww. projekt sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:

SPRAWDZAJĄCY:

Branża sanitarna: