

## Spis treści

I. OPIS CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA.....	2
1. Podstawa opracowania.....	2
2. Cel i zakres opracowania .....	2
3. Bilans ilościowy i jakościowy ścieków surowych i oczyszczonych.....	2
4. Opis stanu istniejącego.....	3
4.1. Opis szczegółowy istniejących urządzeń.....	4
5. Podstawowe założenia dla przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Granowie . ....	10
6. Charakterystyka przyjętych rozwiązań technologicznych.....	12
6.1. Kontenerowa stacja zlewna ścieków dowożonych sprzętem asenizacyjnym – obiekt nr 1 ...	12
6.2. Zbiornik ścieków dowożonych --obekt nr 2. ....	13
6.3. Pompownia ścieków I-go stopnia -obekt nr 3.....	14
6.4. Węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków -obekt nr 4.....	15
6.5. Pompownia ścieków II-go stopnia -obekt nr 5. ....	18
6.6. Zbiornik retencyjno-wyrównawczy -obekt nr 6. ....	19
6.7. Reaktor CMM 300 -obekt nr 7.....	20
6.8. Reaktor CMM 600 -obekt nr 8.....	21
6.9. Zagęszczacz grawitacyjny osadu -obekt nr 9.....	22
6.10. Pompownia osadu -obekt nr 10.....	22
6.17. Orurowanie technologiczne .....	23
6.18. Zabezpieczenie przed korozją.....	23
6.19. Oznaczenia rurociągów, obiektów, urządzeń.....	23
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA - TECHNOLOGICZNA .....	24

## I. OPIS CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

### 1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Umowy z Inwestorem,
- Mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500,
- Projektu budowlanego: "Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Granowie"
- Wizji lokalnej,
- Inwentaryzacji stanu istniejącego,
- Obowiązujących norm i przepisów,
- Danych od Użytkownika dot. parametrów eksploatacyjnych oczyszczalni.

### 2. Cel i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt przebudowy i rozbudowy mechaniczno-biologicznej czyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Granowo . W zakresie inwestycji jest remont, budowa , przebudowa i rozbudowa:

- budowa stacji zlewnej ścieków dowożonych – **obiekt nr 1** ,
- zbiornika ścieków dowożonych sprzętem asenizacyjnym - całościowy remont w zakresie instalacji technologicznych i płaszcza wewnętrznego zbiornika - **obiekt nr 2** ,
- pompowni ścieków surowych I-go stopnia - całościowy remont w zakresie instalacji technologicznych i płaszcza wewnętrznego zbiornika pompowni **obiekt nr 3** ,
- węzła oczyszczania na nowym, kompletnie wyposażonym sitopiaskownik przedmuchiwany w wersji ogrzewanej – budowa nowego obiektu **obiekt nr 4** ,
- budowa przepompowni ścieków II-go stopnia – budowa nowego obiektu - **obiekt nr 5** ,
- budowa zbiornika retencyjno-wyrównawczego – budowa nowego obiektu - **obiekt nr 6** ,
- reaktor CMM 300 – wymiana dysków napowietrzających - **obiekt nr 7** ,
- reaktor CMM 600 – wymiana dysków napowietrzających - **obiekt nr 8** ,
- budowa zagęszczacza grawitacyjnego osadu nadmiernego - **obiekt nr 9** ,
- budowa pompowni osadu zagęszczonego - **obiekt nr 10** ,
- układu sieci wodno-kanalizacyjnych i technologicznych - częściowa likwidacji sieci istniejących i budowa nowych sieci z przyłączami oraz obiektami na sieciach na terenie oczyszczalni ścieków

### 3. Bilans ilościowy i jakościowy ścieków surowych i oczyszczonych

Bilans ilościowy i jakościowy ścieków został omówiony i uzgodniony z Zamawiającym i nie ulegnie on zmianie w stosunku do stanu istniejącego . Przepływy charakterystyczne wynoszą :

- Przepływ średni na dobę  $Q_{\text{śrd}} = 830 \text{ m}^3/\text{d}$
- Przepływ średni godzinowy  $Q_{\text{śrd}} = 35 \text{ m}^3/\text{h}$
- Przepływ maksymalny na dobę  $Q_{\text{maxd}} = 1080,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- Przepływ maksymalny na godzinę  $Q_{\text{maxh}} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$
- Przepływ maksymalny sekundowy  $Q_{\text{maxs}} = 0,025 \text{ m}^3/\text{s}$
- Przepływ maksymalny roczny  $Q_{\text{maxr}} = 394\,200 \text{ m}^3/\text{rok}$

Poniżej przedstawiono zbiorcze zestawienie stężeń oraz ładunków w ściekach surowych doprowadzanych do oczyszczalni w Granowie.

L.p.	Wskaźnik	<u>Stężenie</u> <u>mg /dm<sup>3</sup></u>	<u>Ładunek</u> <u>kgO<sub>2</sub>/d</u>
1	BZT <sub>5</sub>	<u>490,0</u>	<u>406,9</u>
2	<u>Azot ogólny</u>	<u>96,2</u>	<u>79,9</u>
3	<u>Fosfor ogólny</u>	<u>16,4</u>	<u>13,6</u>
4	<u>Zawiesiny ilość ogólna</u>	<u>490,0</u>	<u>406,9</u>

#### **Bilans jakościowy ścieków oczyszczonych:**

Skład ścieków będzie zgodny z obowiązującymi przepisami tj. Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. 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 (Dz. U.2019 poz.1311):

- BZT<sub>5</sub> 25 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> lub 70-90%
- ChZT 125 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> lub 75%
- Zawiesina ogólna 35 mg/dm<sup>3</sup> lub 90%.

Ładunki odprowadzanych zanieczyszczeń będą wynosić:

- $L_{BZT5} = 20,7 \text{ kgO}_2/\text{d}$
- $L_{CHZT} = 103,7 \text{ kg/d}$
- $L_{zaw} = 20,7 \text{ kg/d}$

Wymagany stopień reedukacji charakterystycznych wskaźników zanieczyszczeń będzie wynosić:

- redukcja BZT<sub>5</sub> > 94,9 %
- redukcja ChZT<sub>5</sub> > 86,4 %
- redukcja zawiesiny > 92,9 %

#### **4. Opis stanu istniejącego**

Istniejąca oczyszczalnia ścieków składa się z następujących obiektów i urządzeń:

- pompownia główna;
- stacja zlewna ścieków dowożonych;
- blok biologiczny CM 600;
- stacja dmuchaw do CM 600;
- budynek techniczno-technologiczny wraz z blokiem biologicznym CMM300, stacją odwadniania, dyspozytornią, zapleczem socjalnym, agregatem prądotwórczym, stacją dmuchaw;
- wylot do odbiornika;
- droga wewnętrzna;
- ogrodzenie;
- sieci;

- zielen izolacyjna.

## 4.1. Opis szczegółowy istniejących urządzeń

### 4.1.1. Pompownia ścieków surowych I-go stopnia

Przepompownia główna jest istniejącym zbiornikiem żelbetowym o średnicy 6,0 metra i głębokości użytkowej 3,2 m. Pojemność użytkowa wynosi 90 m<sup>3</sup>. Pompownia wyposażona jest w mieszadło typu BIOX oraz w 3 pompy (2 pracujące oraz 1 rezerwowa). Zmierzona rzeczywista wydajność dla dwóch pracujących pomp w pompowni głównej wynosi 45 m<sup>3</sup>/h.

W pompowni **zainstalowane są 3 pompy** (2 pracujące + 1 rezerwowa) prod. KSB, typu KRT F 80-250/210, moc N = 4,0 kW, obroty n = 1450 obr/min. Średnia wydajność dwóch pracujących pomp Q<sub>sr 2</sub> = 90 m<sup>3</sup>/h przy H = 11,3 m i 1 pompy - Q<sub>sr1</sub> = 58 m<sup>3</sup>/h przy 10,2 m. Pompy zabezpiecza krata koszowa prod. TEW Wrocław, o prześwicie 10 mm, wykonana ze stali kwasoodpornej, na wciągarnie elektrycznej,

### 4.1.2. Punkt zlewny ścieków dowożonych

Komora zlewna jest zbiornikiem żelbetowym o średnicy 6,0 metra i głębokości użytkowej 3,7 m (awaryjnie 4,1 m). Pojemność użytkowa wynosi 104,6 m<sup>3</sup> (awaryjnie 115,9 m<sup>3</sup>) i zapewnia zmagazynowanie przewidzianej w projekcie maksymalnej dobowej ilości ścieków dowożonych podawanych na oczyszczalnię. Komora wyposażona jest w mieszadło typu: SS - 16/1450/2,2 N = 2,2 kW, prod.: Ośrodek Badawczo-Rozwojowego Motoreduktorów i Reduktorów „REDOR” w Bielsko-Białej.

Skratki, zatrzymywane są na kracie koszowej, zbierane są w pojemniku na odpady i, po przesypaniu wapnem chlorowanym, wywożone na wysypisko śmieci.

Przy stacji zlewnej ułożony jest wpust deszczowy i kanał odpływowy do pompowni ks 0,11 PVC. Komora pokryta jest kratą stalową z możliwością zdejmowania elementów tej kraty. Odpływ ścieków z komory odbywa się rurą stalową d = 200 mm wyposażoną w przepustnicę z napędem elektrycznym. Czas otwarcia i zamknięcia tej przepustnicy regulowany jest za pomocą wyłącznika czasowego. Zadaniem przepustnicy jest dawkowanie ścieków na oczyszczalnię.

Punkt zlewny ścieków dowożonych zabezpieczony jest kratą koszową prod. TEW - Wrocław o prześwicie 10 mm, wykonaną ze stali kwasoodpornej, na wciągarnie elektrycznej. Punkt zlewny ścieków dowożonych wyposażony jest w pośredni (mało dokładny) pomiar ilości ścieków dowożonych. Pomiar ten jest realizowany za pomocą czujnika pomiaru poziomu ścieków, który przekazuje dane na panel operatorski.

Ścieki z pompowni głównej i punktu zlewnego ścieków dowożonych są tłoczone na Sito spiralne i z niego na piaskownik z komorą rozdziału gdzie są dzielone na blok CMM 300 i CMM 600.

### 4.1.3. Sito spiralne

Ścieki surowe z pompowni głównej podawane są rurociągami na sito spiralne o prześwicie 6 mm prod. TEW - Wrocław. Sito zamontowane jest nad piaskownikiem pionowym przedmuchiwany.

Czyszczenie sita odbywa się mechanicznie przy pomocy szczotki zamontowanej na śrubie spiralnej. Sito uruchomiane jest automatycznie - za pomocą sondy mierzącej poziom spiętrzenia ścieków przed sitem.

Skratki usuwane są mechanicznie na zsyp i dalej do podstawionego pojemnika na odpady, magazynowane i wywożone na wysypisko.

### 4.1.4. Piaskownik

Piaskownik pionowy, przedmuchiwany jest pierwszą komorą w bloku oczyszczalni CMM600. Piaskownik jest to prostopadłościenny zbiornik stalowy z dnem żelbetowym o wymiarach wrzucie 1,0 x 4,0 m., wysokości całkowitej 5,0 m. i objętości czynnej V<sub>cz</sub> = 10,0 m<sup>3</sup>. Podzielony jest on osiowo przegrodą z blachy stalowej, która zapewnia przepływ ścieków w dół komory, a następnie do góry.

Zawiesiny ziarniste osadzają się w wyprofilowanej na kształt ostrosłupa ściętego dolnej części piaskownika.

Piaskownik wyposażony jest w podnośnik wodno-powietrzny, który służy do ciągłego, delikatnego przedmuchiwania ścieków oraz pompę do usuwania piasku do odwodnienia na separatorze znajdującym obok reaktora. Przedmuchiwanie piaskownika zapewnia zatrzymywanie zawiesiny ziarnistej i przepływ do dalszego oczyszczania zawiesiny organicznej. Podnośnik posiada rurociąg tłoczny wyposażony w zasuwę, który pozwala na spust piasku do komory stabilizacji w razie awarii pompy piasku. Ścieki z piaskownika przepływają na dwa ciągi technologiczne CMM600 oraz jeden CMM300.

Wyposażenie piaskownika:

- podnośnik wodno-powietrzny wykonany ze stali kwasoodpornej - 1 szt.
- pompa piasku - 2szt. (1 pracująca + 1 rezerwowa w magazynie); - prod. KSB - Niemcy typu Amarex F 65-160/014UGH-140 o parametrach:  $Q_p = 10\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H = 5,0\text{m}$ , średnica wirnika 140mm, obroty 14501/min, moc  $N = 1,3\text{kW}$ , ze swobodnym przelotem 65mm, kolanem sprzęgającym i na prowadnicach
- rurociąg doprowadzający piasek do odwodnienia na separator 65PVC
- koryta rozdziału ścieków
- zastawki na prowadnicach - 3szt;

#### **4.1.5. Separator piasku**

Zawiesina ziarnista zatrzymana w piaskowniku podawana jest pompą do separatora piasku w którym następuje oddzielenie piasku od ścieków i jego odwodnienie. Z separatora piasek przenośnikiem ślimakowym podawany jest do podstawionego kontenera i po przesypaniu wapnem chlorowanym wywożony na wysypisko. Zakupiono ogrzewany separator piasku oraz przenośnik ślimakowy prod. TEW - Wrocław o wydajności  $Q = 10\text{-}15\text{m}^3/\text{h}$ , moc  $N = 1,5\text{kW}$ .

Dodatkowe wyposażenie separatora:

- rura doprowadzająca ścieki z zawiesziną do separatora 110 PVC - 1 szt rura
- odprowadzającą ścieki z separatora do kanalizacji 110 PVC - 1 szt.
- zbiornik na odpadki stałe typu PB 1100 ze stali, o poj.  $1\text{ m}^3$  - 1 szt.

#### **4.1.6. Komora rozdziału ścieków**

Rozdział ścieków odbywa się w korytach rozdziału z przelewem pilastym umieszczonych w strefie odpływowej piaskownika. Przelewy pilaste podzielone są proporcjonalnie co umożliwia rozdział ścieków na 3 ciągi ( 1 CMM 300 i 2 CMM 600).

#### **4.1.7. Blok biologiczny CMM300**

Blok technologiczny CMM 300 składa się obecnie z komory anoksycznej, komory tlenowej podzielonej na dwie części, osadnika wtórnego oraz komory stabilizacji tlenowej osadu. Całość zamyka się w wymiarach:  $19,3 \times 5,0 \times 5,0\text{ m}$ . Zbiornik jest podzielony na 2 ciągi technologiczne - przez środek komory denitryfikacji i nitrifikacji przebiega przegroda stalowa. Blok technologiczny wykonany jest w konstrukcji stalowej z zabezpieczeniem antykorozyjnym. W ramach modernizacji komora denitryfikacji została zaadaptowana na komorę osadu czynnego (demontaż mieszałki.)' montaż rusztów napowietrzających), natomiast piaskownik został konstrukcyjnie połączony z komorą stabilizacji tlenowej. W przegrodzie stalowej, dzielącej komorę napowietrzania na 2 podłużne części, zostały wykonane otwory, tak, że zbiornik ten funkcjonuje jako jeden ciąg. Poniżej opisano kolejne komory oczyszczalni CMM 300.

#### 4.1.8. Komora osadu czynnego

Ścieki surowe wpływają do komory napowietrzania osadu czynnego, gdzie mieszane są z osadem i ściekami recykulowanymi. Obecnie komora jest prostopadłościennym zbiornikiem stalowym z dnem żelbetowym o wymiarach w rzucie 10,8 x 5,0 i wysokości całkowitej 5,0 m. Głębokość czynna wynosi  $h_{cz} = 4,8$  m., a objętość czynna  $V_{cz} = 250$  m<sup>3</sup>. Po powiększeniu o komorę denitryfikacji, do komory tej trafia również ciecz nad osadowa z komory stabilizacji tlenowej oraz, w razie potrzeby, dawkowany jest tu koagulant PIX.

Komora osadu czynnego wyposażona jest w ruszty napowietrzające drobnopęcherzykowe, których zadaniem jest napowietrzanie oraz mieszanie ścieków. Każdy ruszt wykonany jest z rur i profili kwadratowych ze stali kwasoodpornej. Każdy z nich wyposażony jest w zawór odcinający, umożliwiając częściowe lub całkowite odcięcie powietrza.

Poziom tlenu w komorze jest utrzymywany na poziomie 1,0- 1,5 gO<sub>2</sub> / nr<sup>3</sup> za pomocą tlenomierza firmy „Senco”, sprzężonego z dmuchawami (urządzenie istniejące).

W przegrodzie stalowej, dzielącej komorę napowietrzania na 2 podłużne części, wykonane są otwory, tak, że zbiornik ten funkcjonuje jako jeden ciąg technologiczny, a osad czynny może swobodnie przepływać po całym zbiorniku.

#### 4.1.9. Komora wstępnego zagęszczania

Komora ta jest częścią zbiornika osadu czynnego. Również wyposażona jest w ruszty napowietrzające - w sztuki po 4 dyfuzory. Wydzielenie tej dodatkowej części (przegrodami z desek dębowych) zmniejsza obciążenie osadem osadnika wtórnego (rozwiązanie opatentowane przez PPU "CMM"). Ścieki do tej komory (jest to nadal komora tlenowa prowadząca procesy oczyszczania) wpływają oknem przelewowym, skąd pompa recyrkulacji wewnętrznej podaje osad i ścieki na początek komory napowietrzania. Pozostała ilość ścieków przelewa się do rury doprowadzającej ścieki do rury centralnej osadnika wtórnego. W przegrodzie wycięte jest okno przelewowe.

Recyrkulacja wewnętrzna realizowana jest przy pomocy pompy prod. KSB-Niemcy typu Amarex F 65-160/014UG-145 o parametrach:  $Q_p = 15$  m<sup>3</sup>/h,  $H = 1$  m, średnica wirnika 145mm, obroty 1450 obr/min, moc  $N = 0,8$  kW, ze swobodnym przelotem 65mm, - lszt.

#### 4.1.9. Osadnik wtórny

Po komorach tlenowych ścieki wpływają do osadnika wtórnego. Tu oddzielany jest osad czynny od oczyszczonych ścieków. Ścieki wpływają do rury centralnej i po sklarowaniu wypływają przez koryta do odpływu. Osad gromadzony jest w dolnej części osadnika.

Osadnik wtórny jest zbiornikiem stalowym o wymiarach w rzucie 5,0 x 5,0 wysokości całkowitej 5,0 m. i wysokości czynnej 4,7m, z lejem osadowym w kształcie ostrosłupa ściętego o kącie pochylenia ścian ~ 55°. Objętość czynna części przepływowej wynosi  $V_{cz} = 60,0$  m<sup>3</sup>. Osadnik wyposażony jest w rurę centralną (DN 800 mm) oraz koryta z przelewami rurowymi rozmieszczone na obwodzie osadnika (z możliwością regulacji wysokości przelewu), przez które odbywa się odpływ ścieków oczyszczonych.

Osad, gromadzony w leju osadnika wtórnego, jest recykulowany wraz ze ściekami do komory beztlenowej lub, okresowo, w przypadku jego nadmiaru, do komory tlenowej stabilizacji osadu. Istnieje możliwość kierowania części osadu do komór nirtyfikacyjnych (na rurociągu tłocznym zamontowano dodatkową rurę wyposażoną w zasuwy odcinające). W osadniku zamontowano 1 króciec ssawny (w leju - przy dnie osadnika).

Recyrkulacja zewnętrzna oraz usuwanie osadu nadmiernego realizowana jest przy pomocy pompy prod. KSB, typu Amarex F 65-160/014UG-145 o parametrach:  $Q_p = 15$  m<sup>3</sup>/h,  $H = 1$  m, średnica wirnika 145mm, obroty 1450 obr/min, moc  $N = 0,8$  kW, ze swobodnym przelotem 65mm, - lszt. Na rurociągu tłocznym recyrkulacji zamontowane są zasuwy odcinające oraz zasuwa z napędem elektrycznym, pozwalająca na spust osadu nadmiernego w cyklu automatycznym. Pompa recyrkulacyjna pracuje na sterowaniu ręcznym lub w automacie. Automatyczne sterowanie umożliwia zadanie czasu pracy i postoju. Pompy wyposażone są w liczniki czasów pracy.



Kierowanie recyrkulatu do komory osadu czynnego lub do komory stabilizacji tlenowej odbywa się przez otwarcie odpowiednich zasuw odcinających na jednym z odgałęzień rurociągu recyrkulacyjnego.

Osadnik wtórny wyposażony jest w podnośnik powietrzny z zaworem kulowym odcinającym (25 do usuwania części pływających ze zwierciadła ścieków oczyszczonych. Rurociąg tłoczny podnośnika przepompowuje ścieki wraz z ciałami pływającymi do komory tlenowej lub odprowadza ścieki oczyszczone do kanalizacji wewnętrznej.

#### **4.1.10. Komora stabilizacji tlenowej.**

Osad nadmierny z osadnika wtórnego usuwany jest przy pomocy pompy recyrkulacji wewnętrznej z osadnika wtórnego, rurociągiem tłocznym do komory tlenowej stabilizacji osadu. Komora ta jest zbiornikiem stalowym z dnem stożkowym, o wymiarach w rzucie 3,5 x 3,5 m. i wysokości całkowitej 5,0 m. Głębokość czynna wynosi  $h_{cz} = 4,8$  m., a objętość czynna  $V_{cz} = 70$  m<sup>3</sup>. Komora wyposażona jest w napowietrzające ruszty drobno pęcherzykowe. System napowietrzania składa się z rusztu z 5 dyfuzorami rurowymi. Komora ta jest obecnie, zasilana w powietrze z osobnej dmuchawy, istniejącej, posadowionej obok zbiornika.

Poziom tlenu jest utrzymywany na poziomie 0,5- 1,0g/m<sup>3</sup>; dodatkowym celem napowietrzania jest mieszanie zawartości komory.

Przed spustem osadu nadmiernego wyłączane jest automatycznie napowietrzanie komory (wyłączana jest dmuchawa) na okres 2-4godzin, w którym osad opada na dno a w górnej warstwie zostaje ciecz nad osadowa. Po tym czasie rozpoczyna się spust osadu nadmiernego (otwarcie zasuw z napędem elektrycznym na rurociągu recyrkulacji zewnętrznej) i wówczas następuje przelewanie przez okno do komory osadu czynnego.

**Czujnik rozdziału faz** (gęstościomierz) przerywa (zamyka zasuwę z napędem elektrycznym) spust osadu nadmiernego jeżeli w cieczy nad osadowej pojawi się osad. Stężenie tlenu w komorze utrzymywane jest na poziomie 0,5 - 1,0 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>.

#### **4.1.12. Blok biologiczny CMM600**

Reaktor biologiczny typu CMM 600 złożony jest z dwóch, mogących pracować niezależnie, reaktorów CMM 300. Całkowite wymiary oczyszczalni CMM600 wynoszą: A = 11,0 x 24,0; H<sub>kom</sub> = 5,0 m; H<sub>c oswt</sub> = 6,0 m. W skład reaktora biologicznego wchodzi następujące obiekty technologiczne:

- sito spiralne;
- piaskownik (1szt): 1,0 x 4,0 x 5,0; H<sub>cz</sub> = 4,8 m; V<sub>cz</sub> = 10,0 m<sup>3</sup> z komorą rozdziału.
- komora osadu czynnego (2szt): 14,5 x 5,5 x 5,0; H<sub>cz</sub> = 4,5; V<sub>cz</sub> = 702m<sup>3</sup>
- osadnik wtórny (2szt.): 5,5 x 5,5 x 6,0; H<sub>cz</sub> = 5,68; V<sub>cz</sub> = 85m<sup>3</sup> każdy;
- komora stabilizacji tlenowej (1szt.): 4,0x10,0 x 5,0; H<sub>cz</sub> = 4,8 m; V<sub>cz</sub> = 168 m<sup>3</sup>

Wejście na reaktor biologiczny zabezpieczają stalowe schody cynkowane ogniowo, natomiast na kontenerze znajdują się pomosty robocze pozwalające dojść do wszystkich urządzeń wykonane ze stali cynkowanej ogniowo z kratami Wema.

Blok biologiczny CMM600 wykonany jest w konstrukcji stalowej z dnem żelbetowym i posiada profesjonalne zabezpieczenie antykorozyjne.

Oczyszczalnia została wyposażona w ochronę katodową (dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne). Ochrona katodowa 10-krotnie zmniejsza szybkość korozji przez co wydłuża się żywotność zbiorników nawet do 60 lat.

#### **4.1.13. Komora osadu czynnego**

W bloku CMM 600 znajdują się dwie komory osadu czynnego ( w każdym ciągu jedna). Są to zbiorniki stalowe z dnem żelbetowym. Do komory tej przepływają przez okno przelewowe ścieki z komory denitryfikacji.

System napowietrzania komór składa się z rusztów napowietrzających drobnopęcherzykowych wykonanych ze stali kwasoodpornej i wyposażonych w dyfuzory

membranowe drobnopęcherzykowe. Każdy ruszt napowietrzający może być wyjęty z komory w celu dokonania wymiany dyfuzorów bez konieczności opróżniania komór. Ruszty połączone są z kolektorem sprężonego powietrza. W komorach osadu czynnego dokonuje się ciągłego pomiaru tlenu rozpuszczonego przy użyciu tlenomierza sprężonego z pracą dmuchaw. Stężenie tlenu w komorze jest utrzymywane na poziomie 1,0 - 1,5 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>. Odczyt mierzonych wartości na stanowisku pomiarowym i na panelu sterującym w dyspozytorni, z którego zadawany jest przez technologa lub operatora poziom tlenu jaki ma być utrzymywany w komorze nитryfikacyjnej.

Wydzielenie w początkowej strefie komory osadu czynnego selektora (komora wydzielona przegrodami z desek dębowych) pozwala uzyskać gradient stężeń, co jest korzystne dla kondycji osadu czynnego na oczyszczalni.

Wypozażenie komory osadu czynnego:

- 10 rusztów (50x50 stal kwasoodporna) po 8 dyfuzorów membranowych drobnopęcherzykowych elastomerowych l = 750 mm w każdej komorze nитryfikacji - razem 20 rusztów.
- 2 ruszty (DN32 stal kwasoodporna) po 4 dyfuzory membranowe drobnopęcherzykowe elastomerowe l = 750 mm, w każdej komorze selektora - razem 4 ruszty
- przegrody z desek wydzielające selektor - 1 kpl w każdej komorze - razem 2kpl..
- tlenomierz sprężony z pracą dmuchaw - 1 kpl w każdej komorze - razem 2kpl.

#### **4.1.14 Osadniki wtórne**

W bloku CMM 600 znajdują się dwa osadniki wtórne (w każdym ciągu jeden). Są to zbiorniki stalowe z dnem żelbetowym i z lejem osadowym w kształcie ostrosłupa ściętego o kącie pochylenia ścian ~ 55°. Osadnik wyposażony jest w rurę centralną (DN 800 mm) oraz koryta z przelewami rurowymi rozmieszczone na obwodzie osadnika (z możliwością regulacji wysokości przelewu), przez które odbywa się odpływ ścieków oczyszczonych.

Recyrkulację prowadzi pompa zatapialna z kolanem sprzęgającym zamontowana na prowadnicach w rurze centralnej osadnika wtórnego. Osad z dna osadnika jest podawany do komory osadu czynnego lub spuszczaany jako osad nadmierny do komory stabilizacji tlenowej. W tym celu na końcówce rurociągu recyrkulacji zewnętrznej zamontowano zawory odcinające pozwalające na kierowanie osadu do tych komór.

Dodatkowo zamontowano zasuwę nożową z napędem elektrycznym, pozwalającą na automatyczny spust osadu nadmiernego.

Osadnik wtórny wyposażony jest również w podnośnik powietrzny z zaworem kulowym odcinającym ø25 do usuwania części pływających ze zwierciadła ścieków oczyszczonych. Rurociąg tłoczny podnośnika przepompowuje ścieki wraz z ciałami pływającymi do komory tlenowej.

Wypozażenie osadnika wtórnego:

- rura centralna Ø 800 wraz z rurą doprowadzającą do rury centralnej wykonana ze stali kwasoodpornej - 1 szt w każdym osadniku - razem 2szt.
- koryta przelewowe ścieków oczyszczonych wykonane ze stali kwasoodpornej - 1kpl w każdym osadniku - razem 2kpl.
- pompa recyrkulacji zewnętrznej na prowadnicach z kolanem sprzęgającym prod. KSB-Niemcy typu Amarex F 65-160/014UG-145 o parametrach: Q<sub>p</sub> = 10m<sup>3</sup>/h, H = 2,5m, średnica wirnika 145mm, obroty 14501/min, moc N = 0,8kW, ze swobodnym przelotem 65mm,- 1szt. dla każdego osadnika + 1 rezerwa - razem 2+1 szt..
- rurociąg tłoczny recyrkulacji zewnętrznej 65PVC wyposażony w dwa zawory kulowe odcinające 65PVC oraz zasuwę nożową z napędem elektrycznym typu AUMA- 1 kpl w każdym osadniku - razem 2kpl.
- podnośnik wodno-powietrzny do usuwania części pływających z osadnika wtórnego do komory nитryfikacyjnej wykonany ze stali kwasoodpornej - 1szt w każdym osadniku - razem 2szt rurociąg odprowadzający ścieki oczyszczone z koryt przelewowych DN 200 PVC do studzienki pomiarowej ścieków oczyszczonych - 1 szt



#### **4.1.15. Komora stabilizacji tlenowej**

W bloku CMM 600 znajduje się jedna komora stabilizacji tlenowej osadu. Jest to zbiornik stalowy z dnem żelbetowym. Do komory tej doprowadzany jest osad nadmierny z osadników wtórnych.

System napowietrzania komory stabilizacji składa się z rusztów napowietrzających drobnopęcherzykowych wykonanych ze stali kwasoodpornej i wyposażonych w dyfuzory membranowe drobnopęcherzykowe. Każdy ruszt napowietrzający może być wyjęty z komory w celu dokonania wymiany dyfuzorów bez konieczności opróżniania komór. Ruszty połączone są z kolektorem sprężonego powietrza DN80 mm.

Na oczyszczalni dokonuje się automatyczny spust osadu nadmiernego. Przed spustem osadu nadmiernego wyłączane jest automatycznie napowietrzanie komór stabilizacji (wyłączana jest dmuchawa) na okres 2-4 godzin, w którym osad opada na dno a w górnej warstwie zostaje ciecz nad osadowa. Po tym czasie rozpoczyna się spust osadu nadmiernego (otwarcie zasuwy z napędem elektrycznym na rurociągu recyrkulacji zewnętrznej) i wówczas następuje przelewanie przez okno do komory osadu czynnego. Czujnik rozdziału faz (gęstościomierz) przerywa (zamyka zasuwę z napędem elektrycznym) spust osadu nadmiernego jeżeli w cieczy nad osadowej pojawi się osad. Stężenie tlenu w komorze jest utrzymywane na poziomie 0,5 - 1,0 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>.

Osad z dna komory usuwany jest do odwodnienia na prasie i recyrkulowany wraz ze ściekami do komory niedotlenionej (denitryfikacyjnej). Pompa recyrkulacyjna sterowana jest czasowo.

Wyposażenie komory stabilizacji tlenowej:

- ruszty (DN50 stal kwasoodporna) po 12 dyfuzorów membranowych drobnopęcherzykowych, elastomerowych 1 = 750 mm prod.: Stagum - Eko Suchy Las k/ Poznania w każdej komorze stabilizacji
- czujnik rozdziału faz (gęstościomierz) prod. MOBREY - 1 kpl
- króciec spustowy osadu zakończony kołnierzem Dn100 - 1 szt
- okno przelewowe cieczy nad osadowej do komory denitryfikacji - 1 szt

#### **4.1.16. Stacja dmuchaw.**

Sprężone powietrze na oczyszczalni jest wykorzystywane do następujących procesów:

- napowietrzanie ścieków w komorach osadu czynnego;
- napowietrzanie ścieków w komorach stabilizacji osadu;
- usuwanie części pływających z osadników wtórnych przy pomocy podnośnika powietrznego
- przedmuchiwania piaskownika
- usuwanie piasku z piaskownika

Każdy blok biologiczny posiada własną stację dmuchaw.

#### **4.1.16. Blok biologiczny CMM 300**

Na oczyszczalni pracuje dwie dmuchawy (w tym jedna rezerwowa) typu DR 1 13-64-T-D moc 11 kW, wydajność 6,24 m<sup>3</sup>/min, spręż 500 mbar, prod. Spomasz — Ostrów Wlkp, które obsługują komorę osadu czynnego.

Praca dmuchaw jest sterowana przy pomocy falownika i Mikroprocesorowego Systemu Pomiarowego Tlenu Rozpuszczonego firmy „Senco”. Ponieważ zakupiono dmuchawy, które są dostosowane do pracy z falownikiem ten system regulacji pracy silników zapewnia efekt technologiczny. Dmuchawy umieszczone są w obudowach dźwiękochłonnych na hali oczyszczalni.

Dmuchawy podają powietrze rurociągiem o średnicy DN150 mm na kontener oczyszczalni i dalej wzdłuż pomostu rurociągiem o średnicy DN100 mm. Wszystkie rurociągi sprężonego powietrza wykonane ze stali 304.

Do napowietrzania komory stabilizacji tlenowej przewidziana jest odrębna dmuchawa DR 91 T, prod. TEW — Wrocław o parametrach: dp= 500 mbar; Q = 2 m<sup>3</sup>/min, N= 4,0 kW

### **Blok biologiczny CMM 600**

Dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych znajdują się w rozbudowanej części budynku technicznego oczyszczalni, czyli w stacji dmuchaw, pomiędzy nową a starą oczyszczalnią.

Zamontowano następujące dmuchawy:

dwie dmuchawy pracujące i jedną rezerwową typu: DR 112T (prod. Spomasz — Ostrów Wlkp.) o parametrach:  $dp = 600\text{mbar}$ ,  $Q = 5,3\text{m}^3/\text{min}$ ,  $n = 3393\text{ obr/min}$ ,  $N = 11,0\text{ kW}$ . dmuchawa jedną pracującą typu DR 102T - 6.4- T (prod. Spomasz — Ostrów Wlkp.) o parametrach:  $dp = 600\text{ mbar}$ ,  $Q = 4,12\text{ m}^3/\text{min}$ ,  $n = 2925\text{ obr/min}$ ,  $N = 7,5\text{ kW}$ .

Dmuchawy wyposażone są w zasuwy odcinające DN100 zamontowane na rurociągach od dmuchaw. Dodatkowo zaprojektowano przepięcia z zasuwami pomiędzy rurociągiem sprężonego powietrza do komór osadu czynnego i do komory stabilizacji, które umożliwiają zasilanie komory stabilizacji z dmuchaw przeznaczonych do napowietrzania komory stabilizacji tlenowej. Jest to dodatkowa rezerwa dla tej dmuchawy. Łącznie w stacji dmuchaw zamontowanych jest 5 zasuwy.

Przyjęto dwie dmuchawy pracujące i jedną rezerwową typu: DR112T (prod. Spomasz — Ostrów Wlkp.) o parametrach:  $dp = 600\text{mbar}$ ,  $Q = 5,3\text{m}^3/\text{min}$ ,  $n = 3393\text{ obr/min}$ ,  $N = 11,0\text{ kW}$ .

#### **4.1.17. Studzienka pomiarowa**

Ścieki oczyszczone spływają rurociągiem 200 PVC do studzienki betonowej z ultradźwiękowym pomiarem przepływu i przekazaniem mierzonych danych do odczytu i archiwizacji na panel sterujący operatorskim. Sumaryczne wielkości odpływu z wybranych okresów przechowywane są w układzie sterownika z możliwością odczytu na komputerze. W studzience dokonywany jest pomiar pH. Realizuje go sonda pH zanurzona w ściekach oczyszczonych spiętrzonych przed pomiarem.

#### **4.1.19. Ochrona katodowa**

Ochrona katodowa jest wykonana dla bloków biologicznych. Ma ona na celu ochronę stalowych zbiorników przed korozją i przedłużenie czasu ich eksploatacji.

## **5. Podstawowe założenia dla przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Granowie .**

Zakres planowanej inwestycji przebudowy i rozbudowy istniejącej oczyszczalni obejmuje :

- dostawa i montaż kontenerowej stacji zlewnej ścieków dowożonych sprzętem asenizacyjnym-  
**obiekt nr 1:**

- dostawa i montaż stacji zlewnej wyposażonej w sito ,
- podłączenie stacji do istniejącej instalacji doprowadzającej ścieki do zbiornika ścieków dowożonych .

- remont zbiornika ścieków dowożonych - **obiekt nr 2:**

- opróżnienie zbiornika ze zgromadzonych osadów ,
- czyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem wnętrza zbiornika,
- uzupełnienie ubytków w powierzchni wewnętrznych płaszcza zbiornika .

- istniejąca pompownia ścieków surowych I-go stopnia – **obiekt nr 3 :**

- wymiana trzech pomp ścieków sanitarnych o mocy 3,55 kW każda ,
- wymiana rurociągów technologicznych,
- wymiana armatury ,
- wymiana barierki i krat na pomostach i schodach,
- aparatura kontrolno-pomiarowa,
- remont powierzchni płaszcza zbiornika pompowni .

- węzeł mechanicznego oczyszczania - **obiekt nr 4** :
  - wiata sitopiaskownika ,
  - dostawa i montaż sitopiaskownika przedmuchiwanego z separacją tłuszczu w wersji ogrzewanej wraz z prasopłuczką skratek,
  - montaż orurowania i armatury,
  - wykonanie instalacji kanalizacyjnej .
- pompownia ścieków II-go stopnia - **obiekt nr 5** :
  - budowa komory podziemnej z kręgów betonowych,
  - montaż pomp zatapialnej wraz z armaturą i orurowaniem,
  - montaż nowej aparatury kontrolno-pomiarowej.
- zbiornik retencyjno-wyrównawczy - **obiekt nr 6**:
  - budowa zbiornika retencyjno-wyrównawczego monolitycznego o poj. 800 m<sup>3</sup>,
  - dostawa i montaż pomp zatapialnych wraz z armaturą i orurowaniem,
  - dostawa i montaż mieszadeł wraz z armaturą i orurowaniem,
  - montaż nowej aparatury kontrolno-pomiarowej.
- komora zasuw :
  - budowa komory podziemnej z prefabrykatów betonowych,
  - dostawa i montaż przepływomierzy wraz z armaturą i orurowaniem.
- reaktor CMM 300 **obiekt nr 7** :
  - opróżnić całkowicie cały reaktor ze zgromadzonych ścieków i osadów,
  - wymiana dysków napowietrzających i montażu nowych dysków na istniejących rusztach napowietrzających,
- reaktor CMM 600 **obiekt nr 8** :
  - opróżnić całkowicie cały reaktor ze zgromadzonych ścieków i osadów,
  - wymiana dysków napowietrzających i montażu nowych dysków w rusztach napowietrzających,
- zagęszczacz grawitacyjny osadu **obiekt nr 9** :
  - - budowa żelbetowego zbiornika o mniejszej objętości o średnicy wew. ok. 6,0m,
  - - montaż mieszadła prętowego,
  - - montaż armatury i orurowania,
  - - montaż nowej aparatury kontrolno-pomiarowej.
- pompownia osadu **obiekt nr 10** :
  - - montaż 3 pomp osadu zagęszczonego,
  - - montaż armatury i orurowania,
  - - montaż nowej aparatury kontrolno-pomiarowej.

## 6. Charakterystyka przyjętych rozwiązań technologicznych

Przyjęty zakres robót obejmuje przebudowę i rozbudowę układu technologicznego istniejącej oczyszczalni ścieków. Ponadto przebudowa układu technologicznego wyeliminuje aktualne problemy eksploatacyjne oraz zagwarantuje skuteczne usuwanie zanieczyszczeń ze ścieków. W ramach rozbudowy przewiduje się wykorzystanie istniejących obiektów w możliwie jak największym stopniu. Nowe obiekty proponowane w ramach rozbudowy zostały zlokalizowane w obrębie działek obecnie zajętej przez oczyszczalnię – zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Projekt zakłada, że oczyszczalnia będzie realizowana etapowo w taki sposób, aby mogła oczyszczać ścieki podczas przebudowy. W trakcie robót niezbędnym będzie utrzymanie w eksploatacji co najmniej dwóch ciągu technologicznych.

### 6.1. Kontenerowa stacja zlewna ścieków dowożonych sprzętem asenizacyjnym – obiekt nr 1.

#### Opis i zasada działania stacji zlewnej

Wóz asenizacyjny zamierzający dokonać zrzutu ścieków podłącza wąż spustowy do przyłącza strażackiego stacji zlewnej. Dostawa rozpoczyna się z chwilą przyłożenia klucza do czytnika i trwa do momentu zaniku przepływu. Zrzut ścieków odbywa się grawitacyjnie. System na podstawie identyfikatora dostawcy decyduje, czy zasuwa pneumatyczna zostaje otwarta czy też nie. Jeśli dostawa zostaje przyjęta, dokonywany jest pomiar ilości zrzuconych ścieków oraz ich parametrów takich jak: pH, temperatura. Dostawa może zostać przerwana, gdy zostaną przekroczone ustawione graniczne progi pH.

Dostawa może zostać nieprzyjęta z następujących powodów:

- dostawa ma ustawioną blokadę,
- przekroczono limit kontyngentu, wyznaczonego dla dostawcy,
- nie zidentyfikowano przewoźnika,
- awaria stacji.

Po zakończeniu dostawy następuje wydruk kwitu (dla dostawcy) oraz płukanie ciągu spustowego i kolektora pomiarowego.

Dodatkowo urządzenie posiada możliwość komunikacji z komputerem PC poprzez złącze RS232 lub USB. Do komunikacji komputera ze stacją zlewną służy specjalny program komputerowy dzięki któremu można odczytać zarejestrowane informacje o zrzutach ścieków (wg dat, wozaków, numerów stacji zlewnej – w przypadku obsługi programu przez więcej niż jedną stację zlewną), listach dostawców (wraz z numerami kart). Dodatkowo ścieki są przepuszczane przez sito spiralne o perforacji 5 lub 6 mm. Konstrukcja sita wykonana jest ze stali co najmniej 304 L, zewnętrzne powierzchnie są odtłuszczane i trawione a następnie polerowane, strefa perforowana czyszczona jest mechanicznie za pomocą szczotek zamocowanych na obracającym się wirniku. Sito wyposażone jest dodatkowo w strefę prasowania skratek. Sterowanie sita odbywa się automatycznie w zależności od poziomów ścieków. Sito wyposażone jest w ogrzewanie. Średnica kosza sita min DN 500, średnica części transportowej sita DN 300.

#### Budowa

Stacja zlewna montowana na zewnątrz budynku w kontenerze składa się z następujących urządzeń i podzespołów:

- Przyłącze strażackie
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN125
- Zasuwa z napędem elektrycznym

- Kolektor pomiarowy
- Zawór spustowy
- Układ odpowietrzający
- Układ płuczący
- Układ pneumatyczny
- Układ sterowania i zasilania
- Panele pomiarowe
- Panel identyfikacyjny + 10 kart magnetycznych
- Sito o szczelinie  $e=5$  mm i średnicy kosza min. 500 mm
- Wykonanie materiałowe ciąg spustowy: stal nierdzewna 304

Parametry techniczne:

- Wydajność – 40– 60m<sup>3</sup>/h; max 100 m<sup>3</sup>/h
- Zasilanie - 230V 50Hz

Pobór mocy:

- chwilowy- ok. 5,5 kW;
- stały w okresie letnim- ok. 100W;
- stały w okresie zimowym - ok. 2,5kW;
- ciąg spustowy DN 100;

Stacja zlewna jest urządzeniem automatycznym.

Zakres prac budowlanych: fundament stacji, najazd do stacji, taca ociekowa.

Roboty technologiczne: dostawa i montaż stacji wraz z wyposażeniem.

## **6.2. Zbiornik ścieków dowożonych --obiekt nr 2.**

Istniejący zbiornik ścieków dowożonych sprzętem asenizacyjnym pozostawia się w obecnej lokalizacji i formie bez zmian. Należy zdemontować istniejące wyposażenie technologiczne zbiornika tj: kratę na wlocie , mieszadła , zasuwę z napędem elektrycznym. W zbiorniku zainstalowane zostanie 1 szt. mieszadło o osi poziomej typ Amamix C 2928/06 UDG P2=1,8 kW, prod. KSB do mieszania zawartości zbiornika, W ramach prac remontowych zbiornika należy dokonać : opróżnienia zbiornika ścieków dowożonych , czyszczenie silnym strumieniem wody przy pomocy karchera , uzupełnienie ubytków w wewnętrznym płaszczu zbiornika przy pomocy zaprawy naprawczej oraz zabezpieczanie go przed korozyjnym działaniem ścieków poprzez pokrycie preparatami ochronnymi np. firmy Sika. Należy również dokonać czyszczenia wszelkich elementów stalowych narażonych na kontakt ze ściekami wewnątrz zbiornika do I-go stopnia do I-go stopnia poprzez piaskowanie a następnie pomalować konstrukcje stalowe min. 4 warstwami ( 1 x warstwa podkładowa grubość min. 50 µm, 3 x warstwy nawierzchniowe - farba epoksydowa, tiksotropowa utwardzana poliamidami grubość mn. 200 µm).



### 6.3. Pompownia ścieków I-go stopnia - obiekt nr 3.

Istniejącą pompownię ścieków surowych pozostawia się w obecnej lokalizacji i formie bez zmian. W pompowni zainstalowane zostaną 3 szt. pomp ścieków sanitarnych tłoczących ścieki do projektowanego sitopiaskownika: pompy typu ARX F080-230/035F4USG-190, P2=3,55 kW, produkcja KSB, pompa bez płaszcza chłodzącego. W zakresie inwestycji ze względu na długi czas eksploatacji przewidziano wymianę pomp ścieków sanitarnych na nowe ale z dyfuzorem wlotowym i wirnikiem z żeliwa utwardzonego wysokochromowego. Dostarczone nowe pompy powinny posiadać również silnik i kabel ekranowany do umożliwienia pracy z przetwornikiem częstotliwości. Korpus nowych pomp musi być dostosowany do istniejących stóp sprzęgających zamontowanych na dnie pompowni, co w czasie wymiany pozwoli na pracę pompowni w nieprzerwany sposób. Każda z nowych pomp w założonym układzie hydraulicznym będzie posiadać wydajność ok. 30 m<sup>3</sup>/h, czyli sumarycznie max wydajność chwilową oczyszczalni. Układ pomp umożliwi ich pracę w układzie 2 pompy pracujące + 1 rezerwowa. Pompownię należy wyposażyć w nowy układ czujników poziomu. Pompownia powinna pracować automatycznie i doregulowywać swą wydajność w oparciu o stałe, zaprogramowane napełnienie komory pompowni. Orurowanie pomp ścieków sanitarnych pozostaje do wymiany. Nowy rurociąg DN 110 w kierunku nowego sitopiaskownika winny być wykonany w sposób umożliwiający samoczynne opróżnianie się rurociągu po zakończeniu tłoczenia, czyli powinien posiadać spadki w kierunku pomp. Wymagało to będzie wykonania nowych otworów w ścianie komory pompowni pod poziomem terenu na głębokości ok. 1,6m p.p.t. i wykonania nowych odcinków rurociągów ze stali nierdzewnej DN110. Otwory pod rurociągi wykonać metodą wiercenia o średnicy co najmniej  $\phi 200\text{mm}$  i zastosować łańcuchowe przejścia szczelne. Z uwagi na bezpieczeństwo pracy pomp należy w układzie sterowania uniemożliwić załączanie pomp podczas spływu ścieków z rurociągu tłocznego do pompowni. W ramach prac remontowych w pompowni należy wymienić istniejące schody, barierki, wypełnienia pomostów (kraty „WEMA”). Należy również dokonać: opróżnienia zbiornika pompowni, czyszczenie silnym strumieniem wody przy pomocy karchera, uzupełnienie ubytków w wewnętrznym płaszczu zbiornika przy pomocy zaprawy naprawczej oraz zabezpieczanie go przed korozyjnym działaniem ścieków poprzez pokrycie preparatami ochronnymi np. firmy Sika. Należy również dokonać czyszczenia wszelkich elementów stalowych przepompowni ścieków do I-go stopnia do I-go stopnia poprzez piaskowanie a następnie pomalować konstrukcje stalowe min. 4 warstwami (1 x warstwa podkładowa grubość min. 50  $\mu\text{m}$ , 3 x warstwy nawierzchniowe - farba epoksydowa, tiksotropowa utwardzana poliamidami grubość mn. 200  $\mu\text{m}$ ).

Parametry pracy pomp  $Q=30\text{ m}^3/\text{h}$   $H=10,0\text{ m}$ . Wirnik otwarty -wortex, o wolnym przelocie nie mniejszym, niż DN pompy. Uszczelnienie wału pompy winno być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne. Uszczelnienie od strony medium - SiC/SiC (węglik krzemu/węglik krzemu), a od strony silnika – SiC/SiC lub C/MgSiO<sub>4</sub>. Dopuszcza się uszczelnienie w kasce. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Korpus pompy wykonany w całości z odlewu żeliwnego nie gorszego niż EN-GJL-250. Korpus silnika oraz wirnik – j.w. Elementy złączne - min. stal nierdzewna A2. Wał lub część końcowa wału, mająca kontakt ze ściekami, powinna być wykonana ze stali nierdzewnej. Pompa nadaje się do trybu pracy ciągłej (w zanurzeniu) oraz przerywanej. Czujnik wilgoci zamocowany w komorze olejowej uszczelnień mechanicznych. W zestawie pompy – przekaźnik do podłączenia ww. czujnika i czujnika temperatury silnika. Nie dopuszcza się, aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika. Kabel zasilający powinien być doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, wprowadzenie kabla powinno być zabezpieczone poprzez długą dławicę. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy. Klasa izolacji: min. F; Stopień ochrony – IP 68. Silnik w wersji przeciwwybuchowej Ex. pompa może pracować w trybie ciągłym i przerywanym.

Zakres prac technologicznych: dobór i wymiana pomp 1 stopnia do sitopiaskownika.

Pompy szt. 3 + 1 zapas magazyn.

## 6.4. Węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków - obiekt nr 4.

Ścieki podawane będą rurociągiem tłocznym do nowego sitopiaskownika, który zlokalizowany został umieszczony pod wiatą. Na rurociągu tłocznym łączącym pompownię I-go stopnia z sitopiaskownikiem należy zamontować przepływomierz elektromagnetyczny prod. ENCO DN 100 mm. Rurociągi posadowione ponad powierzchnią terenu należy ocieplić. Zaprojektowano urządzenie - sitopiaskownik wyposażony w sita o szczelinie 3,0mm, układ napowietrzania, układ płukania, prasowania i transportu skratek do kontenera 1,1m<sup>3</sup>. Urządzenia zamontowane będą na płycie fundamentowej na poziomie terenu, pod wiatą. Ścieki po mechanicznym oczyszczeniu płyną będą grawitacyjnie do przepompowni II-go stopnia. Obok sitopiaskownika zainstalowana będzie płuczka piasku, do której okresowo przetłaczana będzie pulpa piaskowa z sitopiaskownika. Płuczka dostarczona będzie z układem transportu piasku do kontenera 1,1m<sup>3</sup>. Montaż w/w urządzeń musi być realizowany przez jednego dostawcę bloku oczyszczania. Dobrany sitopiaskownik o wydajności maksymalnej  $Q_{max} = 25 \text{ dm}^3/\text{s}$  składa się z następujących elementów: · sito skratkowe 3mm średnica sita DN 800 mm, · piaskownik poziomy, · ślimakowy przenośnik poziomy, · pompa pulpy piaskowej, · system napowietrzania ścieków wraz z dmuchawą, · zestawienie napędów: - napęd sita: 0,37kW, - napęd przenośnika piasku - poziomy: 0,55kW, - pompa pulpy piaskowej: 0,9 kW, - dmuchawa: 0,75 kW. · w pełni zautomatyzowanie pracy urządzenia (jedna wspólna szafa sterowania dla sitopiaskownika i prasopłuczki skratek). W sitopiaskowniku ścieki dopływają króćcem wlotowym i dalej przepływają przez blachę perforowaną. Skratki zatrzymane na perforacji usuwane są z sita za pomocą szczotek obrotowych, przy jednoczesnym ich samooczyszczaniu przez zgarniacz bezwładnościowy. Szczotki są wykonane z materiału trudno ścieralnego, a ich docisk można łatwo regulować. Usuwanie „skratek” odbywa się na całej szerokości urządzenia przez zsyp do prasopłuczki skratek. Wstępnie oczyszczone ścieki przepływają do piaskownika poziomego. Na tym etapie oczyszczania mechanicznego następuje sedymentacja piasku i innych części mineralnych. Piasek wytracając swą prędkość opada swobodnie na dno, a oczyszczone ścieki odpływają poprzez wewnętrzny przelew i króciec wylotowy. Zgromadzony na dnie piasek transportowany jest przez poziomy ślimak do części zbiorczej. W części tej zainstalowana jest pompa pulpy piaskowej, która transportuje odseparowany piasek na zewnątrz, do płuczki piasku. Dodatkowo, w celu usunięcia frakcji pływającej urządzenie wyposażone jest w system napowietrzania wraz z dmuchawą, który wspomaga proces przepływu zawiesiny organicznej do części biologicznej oczyszczalni. Napowietrzanie odbywa się za pomocą systemu dysz zainstalowanych wewnątrz komory piaskownika. Wykonanie sitopiaskownika - co najmniej stal nierdzewna AISI 304. Sitopiaskownik powinien być wyposażony wyłącznie w jeden przenośnik ślimakowy, nie dopuszcza się zastosowania urządzeń z więcej niż jednym przenośnikiem ślimakowym. Nie dopuszcza się zastosowania urządzeń wyposażonych w sito spiralne skośne, wyposażone w przenośnik skratek. Z uwagi na agresywne środowisko pracy wewnątrz sitopiaskownika przewiduje się montaż wentylatora wyciągowego wentylującego wnętrze urządzenia. Wentylator będzie pracował podczas pracy sitopiaskownika - sterowanie ze wspólnej szafy sterowania. Przewiduje się montaż dachowego wentylatora chemoodpornego o wydajności 100m<sup>3</sup>/h przy P=80Pa, 0,06kW, 1500obr/min., wraz z opaską przeciwdraganiową i klapą zwrotną oraz podstawą dachową B-II i cokołem montażowym regulowanym. Projektowany układ rurociągów będzie umożliwiał awaryjne obejście instalacji sitopiaskownika i bezpośrednie pompowanie ścieków surowych z pompowni do reaktora biologicznego. Prasopłuczka skratek to urządzenie w którym skratki wprowadzane są do przestrzeni czyszczącej, gdzie następuje ich intensywne płukanie wodą pod ciśnieniem 4-6bar. Specjalnie skonstruowany system dysz spłukujących, wspomagany automatycznym układem mieszającym skratki z wodą, gwarantuje efektywną redukcję substancji organicznych przy jednoczesnej redukcji masy zanieczyszczeń podanych do urządzenia. Oczyszczone skratki transportowane są podajnikiem w kierunku bloku prasująco-odwadniającego, skąd odprowadzane są do wysypu. Główne cechy prasopłuczki skratek: - koryto rynny w kształcie litery U, - automatyczny system płukania z elektrozaworem, - sekwencyjny układ mieszający skratki z wodą, - automatyczny system prasowania skratek, - lej samozaładowczy kompatybilny z sitopiaskownikiem, - króciec odprowadzenia odcieku,

- hermetyczne pokrywy, - w pełni zautomatyzowanie pracy urządzenia (jedna wspólna szafa sterowania dla sitopiaskownika i pras płuczki skratek). - wykonanie: stal nierdzewna AISI 316. Pulpa piaskowa z piaskownika podawana będzie rurociągami DN100mm do pojedynczej płuczki. Na zmianach kierunku należy stosować łuki co najmniej 5d. Piasek ze znaczną zawartością części organicznych i lotnych wpływa do komory mieszania i sedymentacji wyposażonej w mieszadło wolnoobrotowe. Oczyszczany piasek jest rozgarniany i mieszany, a płynąca od dołu woda wspomagana wyphukuje i wynosi części organiczne w górę do króćca odpływowego. Woda płuczka dostarczana jest sekwencyjnie do części stożkowej, a wyphukany piasek jest cyklicznie odbierany z dolnego leja przy pomocy nierdzewnego podajnika ślimakowego. W trakcie transportu następuje grawitacyjne odwodnienie oczyszczonego piasku. Główne cechy płuczki piasku: - nierdzewny przenośnik piasku, wyposażony w przeciwwstęgę, - automatyczny system płuczka piasek, - sekwencyjny układ mieszania piasku, - wewnętrzny pierścień kierujący, - hermetyczne pokrywy, - w pełni zautomatyzowanie pracy urządzenia (szafa sterowania dostarczana w komplecie z urządzeniem), - wykonanie: co najmniej stal nierdzewna AISI 304. Dodatkowo płuczka piasku wyposażona będzie: · system płukania piasku wodą, · podpory urządzenia, · wolnoobrotowe mieszadło zgarniające, · nierdzewny wałowy przenośnik piasku, · motoreduktor napędowy. Skratki oraz piasek gromadzone będą w pojemnikach 1,1 m<sup>3</sup>, które zlokalizowano również pod wiatą. Dostęp do wiaty realizowany będzie bezpośrednio z drogi wewnętrznej. Wraz z kompletem w/w urządzeń wykonawca dostarczy układ pomostów do obsługi i kontroli. Dla zapewnienia kompatybilności, pomosty winny być kompletną dostawą producenta urządzeń. Ze względu na potencjalne ryzyko podtapiania terenu, gdzie zaprojektowano sitopiaskownik, wszystkie szafy sterowania powinny być zabudowane na poziomie co najmniej 0,5-1,0m nad poziomem płyty fundamentowej. Do urządzeń należy doprowadzić instalację wody technologicznej. Wszystkie urządzenia mające kontakt ze ściekami, skratkami i piaskiem będą posiadały ocieplenie z płaszczem z blachy nierdzewnej oraz instalację kabli grzejnych. Wszelkie instalacje rurowe powyżej poziomu gruntu należy wykonać w izolacji termicznej. Urządzenie powinno posiadać obejście na którym zainstalowana będzie krata ręczna o prześwicie 6,0 mm wykonana ze stali AISI 304. Sitopiaskownik umieszczony zostanie w wiacie o konstrukcji stalowej lekkiej. Wymiary wiaty 11,52 x 5,32 m o powierzchni 61,3 m<sup>2</sup>. w bezpośrednim sąsiedztwie sitopiaskownika należy wykonać wpust kanałowy i podłączyć do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Stacja składa się z sitopiaskownika, awaryjnego obejścia sitopiaskownika z kratą ręczną, armatury, rurociągów do zbiornika retencyjnego, wiaty.

Sitopiaskownik jest urządzeniem kompaktowym, hermetycznym w jego skład wchodzi następujące elementy:

- Sito spiralne o średnicy kosza co najmniej DN 500 mm z regulowanym dociskiem szczotek, o prześwicie  $e = 3,5$  mm;
- Piaskownik z poziomym wałem ślimakowym;
- Przenośnik ślimakowy wyrzucający piasek;
- Układ napowietrzający;
- Układ flotownika z odprowadzeniem tłuszczu.

### **Sito spiralne**

Konstrukcja sita wykonana jest ze stali co najmniej 304 L, zewnętrzne powierzchnie są odtłuszczane i trawione a następnie polerowane, strefa perforowana czyszczona jest mechanicznie za pomocą szczotek zamocowanych na obracającym się wirniku. Sito wyposażone jest dodatkowo w strefę prasowania skratek. Sterowanie sita odbywa się automatycznie w zależności od poziomów ścieków. Sito wyposażone jest w ogrzewanie. Średnica kosza sita min DN 500, średnica części transportowej sita DN300.

### ***Piaskownik z poziomym wałem ślimakowym***

Piaskownik wyposażony jest w poziomy wał spiralny transportujący piasek do komory zbiorczej. Piaskownik wyposażony jest w układ przewietrzania ścieków, składający z dmuchawy oraz systemu rurek napowietrzających. Ponadto jest wyposażony w tłuszczownik, zapewniający pompowe usuwanie ze ścieków tłuszczu i mieszanie ich ze skratkami. Całość urządzenia ocieplona i ogrzewana.

### ***Układ flotownika z odprowadzeniem tłuszczu.***

Piaskownik wyposażony we flotownik ze zgrzebłem mechanicznym oraz w komorę do której będzie doprowadzony flotat oraz pompę flotatu. Flotat należy skierować do strefy transportu skratek sita.

### ***Parametry sitopiaskownika. Minimalne wymiary urządzenia.***

Parametr	
Przepływ Q <sub>nom</sub> [l/s]	25
Szerokość B [m]	1,1
Długość piaskownika L <sub>1</sub> [m]	5,0
Długość całkowita L [m]	6,35
Wysokość H <sub>1</sub> [m]	2,33
Wysokość H <sub>2</sub> [m]	1,73
DN wej PN10	200
DN wyj PN 10	250
Moc napędów [kW]	4,8 kW
Średnica kosza sita	DN 500
Perforacja sita	3 mm

Parametry napędu sita spiralnego Moc silnika 1,5 kW;

### Parametry napędu poziomego wału ślimakowego w piaskowniku

Moc silnika P= 1,5 [kW]

### Parametry napędu przenośnika ślimakowego wyrzucającego piasek

Moc silnika P=1,5 [kW]

### Wykonanie materiałowe

Konstrukcja sitopiaskownika wykonana jest w całości ze stali 304 L (za wyjątkiem motoreduktorów, łożysk, szczotek czyszczących perforację). Spirale piasku wykonane ze stali czarnej zabezpieczone antykorozyjnie.

### Sterowanie

Sitopiaskownik sterowany jest z szafki zasilająco – sterowniczej Sterowanie urządzenia oparte o sterownik PLC Urządzenie pracuje bezobsługowo.

Posiada możliwość pracy w dwóch trybach:

- Ręcznym – wszystkie napędy załączane i wyłączane są ręcznie
- Automatycznym – sitopiaskownik pracuje w zależności od parametrów ustawionych w programie sterownika.

### Wykonanie materiałowe

Konstrukcja wykonana jest w całości ze stali 0H18N9 (za wyjątkiem motoreduktorów, łożysk i wykładziny wewnątrz rury transportującej piasek).

### Parametry ogrzewania elektrycznego :

- ogrzewanie załącza się automatycznie w zależności od temperatury otoczenia.
- izolacja termiczna – wełna mineralna grubości 50 mm,
- moc kabli grzejnych – w zależności od temperatury otoczenia – 0,45 – 0,90 kW



### Sterowanie

W przypadku gdy płuczka piasku pracuje jako samodzielne urządzenie sterowana jest z szafki zasilająco – sterowniczej, posiada możliwość pracy w dwóch trybach:

- Ręcznym – separator jest załączany i wyłączany ręcznie
- Automatycznym – separator pracuje w zależności od parametrów ustawionych w programie sterownika

W innym przypadku sterowana jest z szafy zasilająco – sterującej układu z którym współpracuje.

Roboty technologiczne: sitopiaskownik, awaryjne obejście sitopiaskownika z kratą ręczną, armatury, rurociągów do pompowni ścieków II-go stopnia.

## **6.5. Pompownia ścieków II-go stopnia -obiekt nr 5.**

W ramach przedmiotowego zadania zaprojektowano budowę przepompowni II° do której spływały będą ścieki oczyszczone mechanicznie za pomocą projektowanej stacji opisanej powyżej. Lokalizacja pompowni zgodnie z PZT . Ścieki oczyszczone mechanicznie przepompowywane będą przez komorę pomiarową do reaktorów technologicznych CMM-300 oraz CMM-600. W przypadku znaczącego napływu wód opadowych i roztopowych zamontowana będzie 3 pompa podająca bezpośrednio ścieki do zbiornika retencyjno-wyrównawczego. Pompownię należy wyposażać w trzy pompy zanurzone z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach z wirnikiem kanałowym (2 pracujące podające ścieki na reaktory CMM 300 i CMM 600 + 1 podająca ścieki do zbiornika retencyjno-wyrównawczego). Pampy podające na reaktory CMM 300 i CMM 600 każda o wydajności - minimum  $Q_p = 30 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 10,0 \text{ m s.l.H}_2\text{O}$ . Sterowanie pomp w zależności od poziomu przy pomocy sond ultradźwiękowych lub radarowych.. Rurociągi i inne elementy zanurzone w ściekach należy wykonać z materiałów nierdzewnych, stal - co najmniej 1.4301, atestowane odporne na korozję. Włazy montażowe pompowni należy wykonać ze stali co najmniej 1.4301, atestowanej odpornej na korozję.

Dane charakterystyczne pompowni II°

- średnica wewnętrzna 2,5 m (2500 mm),
- głębokość 2,5 m.

Projektuje się wykonanie podziemnej pompowni II-go stopnia jako zbiornik żelbetowy podziemny wykonany z prefabrykowanych kręgów łączonych na uszczelkę. Zbiornik należy posadowić na w-wie chudego betonu o grub. min. 10 cm. Zbiornik posadowić w wykopie odwodnionym . Po zamontowaniu kręgów należy przystąpić do montażu płyty pokrywowej i wyposażenia technologicznego .

Wyposażenie pompowni II°

- Pompownię wyposażać w dwie pompy firmy KSB typu ARX F080-230/035F4USG-190 zanurzone z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach liniowych, pracujących w trybie 2P, z wirnikiem otwartym typu vortex, o wydajności każdej z pomp - minimum  $Q_p = 30 \text{ m}^3/\text{h}$  .
- Pompownię wyposażać w jedną pompę firmy KSB typu ARX F080-230/023F4USG-170 zanurzoną z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach linowych (1 pracująca w okresie opadów deszczu) z wirnikiem otwartym typu vortex, o wydajności pompy - minimum  $Q_p = 60 \text{ m}^3/\text{h}$  .
- Sterowanie pomp w zależności od poziomu.
- Należy zamontować żurawik do wyciągania pomp.
- Rurociągi i inne elementy zanurzone w ściekach należy wykonać z materiałów nierdzewnych, stal - co najmniej 1.4301.



- Włazy montażowe należy wykonać ze stali co najmniej 1.4301 .
- Należy zapewnić dezodoryzację powietrza z wentylacji pompowni.
- Dezodoryzacja komory pompowni przez kominek wentylacyjny z węglem aktywnym.

Układ pracy pompowni jest całkowicie zautomatyzowany i nie wymaga żadnych regulacji ani stałej obsługi, a jedynie okresową kontrolę szczególnie w okresie rozruchu i wstępnej eksploatacji.

## 6.6. Zbiornik retencyjno-wyrównawczy -obiekt nr 6.

Zaprojektowano zbiornik okrągły zagłębiony do  $h=1,0$  m ppt z przykryciem ocieplony zarówno ściany jak i strop, wewnątrz zabezpieczony przed działaniem ścieków. Zakres robót technologicznych: montaż wyposażenia technologicznego, rurociągów i armatury o objętości użytkowej c.a.  $V=800$  m<sup>3</sup>.

Wyposażenie technologiczne zbiornika:

- mieszadła 2 szt. moc 1,8 kW, prod. KSB typ Amamix C 2938/06 UDG szt. 2 ( 2 pracująca, 1 rezerwa w magazynie ) z żurawikami ,
- pompa o wydajności  $Q=45$  m<sup>3</sup>/h i  $H=10$  m prod. KSB typu ARX F080-230/035F4USG-190 szt. 3 ( 3 pracująca, 1 rezerwa w magazynie ) z żurawikami.

Wirnik otwarty -wortex, o wolnym przelocie nie mniejszym, niż DN pompy. Uszczelnienie wału pompy winno być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne. Uszczelnienie od strony medium - SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu), a od strony silnika – SiC/SiC lub C/MgSiO<sub>4</sub>. Dopuszcza się uszczelnienie w kasce. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Korpus pompy wykonany w całości z odlewu żeliwnego nie gorszego niż EN-GJL-250. Korpus silnika oraz wirnik– j.w. Elementy złączne - min. stal nierdzewna A2. Wał lub część końcowa wału, mająca kontakt ze ściekami, powinna być wykonana ze stali nierdzewnej. Pompa nadaje się do trybu pracy ciągłej (w zanurzeniu) oraz przerywanej.

Czujnik wilgoci zamocowany w komorze olejowej uszczelnień mechanicznych. W zestawie pompy – przekaźnik do podłączenia ww. czujnika i czujnika temperatury silnika. Nie dopuszcza się, aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.

Kabel zasilający powinien być doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, wprowadzenie kabla powinno być zabezpieczone poprzez długą dławicę. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy. Klasa izolacji: min. F; Stopień ochrony – IP 68. Silnik w wersji przeciwwybuchowej Ex. pompa może pracować w trybie ciągłym i przerywanym. Zakres robót budowlanych: wykonanie zbiornika okrągłego zagłębionego do  $H=1,5$  m z przykryciem, ocieplone zarówno ściany jak i strop, wewnątrz zabezpieczony przed działaniem ścieków. W zakresie automatyki pomiar wysokości napełnienia zbiornika.

### Parametry zbiornika:

• Kubatura netto	796,00 m <sup>3</sup>
• Powierzchnia zabudowy zbiornika	176,62 m <sup>2</sup>
• Średnica zewnętrzna zbiornika	13,50 m
• Średnica wewnętrzna zbiornika	13,00 m
• Wysokość całkowita zbiornika	6,00 m
• Wysokość zbiornika ponad poziom terenu	5,00 m

Zbiornik żelbetowy z betonu klasy min. C20/25, o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F150 wyposażony będzie w dwa miesządła z żurawikami, przelew awaryjny oraz rurociąg spustowy o  $\varnothing$  200 mm wyposażony w zasuwę nożową. Nadmiar dopływających ścieków do oczyszczalni w porze deszczowej kierowany będzie do zbiornika przy pomocy jednej pompy zamontowanej w pompowni II<sup>o</sup> firmy KSB typu Amarex NF 100-220/044 ULG-210, a odprowadzanie ścieków ze zbiornika retencyjno-wyrównawczego następować będzie za pomocą pomp prod. KSB typ Amarex NF 65-220/024ULG-195 (2szt, + 1 RM) do komór denitryfikacji całkowicie zamknięty.

## 6.7. Reaktor CMM 300 -obiekt nr 7.

Szczegółowy opis został zamieszczony w pkt. 4.1.7. niniejszego opracowania. Reaktor CMM – 300 został wykonany jako samonośna konstrukcja stalowa, składająca się z następujących komór:

- reaktora biologicznego podzielnego na dwie strefy : denitryfikacji i nitryfikacji i komorą wstępnego zagęszczania osadu o wymiarach : 10,80 x 5,0 x 5,0 m,
- osadnika wtórnego w kształcie stożkowym, o przepływie pionowym, o wymiarach : 5,0 x 5,0 x 5,0 m,
- komory tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego w kształcie stożka , o wymiarach : 4,5x3,5 x5,0

Reaktor wraz z dmuchawami został umieszczony w budynku wykonanym w technologii tradycyjnej.

Wypożalenie :

- a) reaktor biologiczny :
  - 10 rusztów napowietrzających z profili kwadratowych 50x50 mm wyposażonych w dyfuzory rurowe ,
  - 2 rusztów napowietrzających z rury stalowej DN 32 ze stali kwasoodpornej wyposażonych w dyfuzory rurowe ,
  - pompy do recyrkulacji wewnętrznej ścieków wraz z rurociągiem tłocznym DN 65 mm o długości c.a. 18,0 m,
  - przegrody z desek dębowych .
- b) osadnik wtórny :
  - rura centralna DN 800 mm ze stali kwasoodpornej ,
  - koryt przelewowych ze stali kwasoodpornej ,
  - pompy do recyrkulacji osadu z osadnika wraz z rurociągiem tłocznym DN 65 mm i długości c.a. 25,0 m,
  - podnośnika powietrznego typu „Mamut” ,
- c) komora stabilizacji tlenowej i zagęszczania osadu nadmiernego – KTSO ,
  - rusztu napowietrzającego z profili kwadratowych 50x50 mm wyposażonego w dyfuzory rurowe ,
  - podnośnika powietrznego typu „Mamut” .
- d) stacja dmuchaw :
  - dwóch dmuchaw o mocy 11,0 kW każda ,
  - kolektorów powietrznych wykonanych z rur cynkowanych ogniowo DN 100 mm o łącznej długości c.a. 46,0 m wyposażonych w zasuwę odcinającą DN 100 mm i 14 zaworów na połączeniach z rusztami napowietrzającymi ,
  - dmuchawy o mocy 4,0 kW służącej do napowietrzania KTSO .

### W ramach zaprojektowanych robót należy :

- opróżnić całkowicie cały reaktor ze zgromadzonych ścieków i osadów,
- wymiana dysków napowietrzających i montażu nowych dysków na istniejących rusztach napowietrzających,

## **6.8. Reaktor CMM 600 -obiekt nr 8.**

Szczegółowy opis został zamieszczony w pkt. 4.1.12. niniejszego opracowania. Reaktor CMM – 600 został wykonany jako samonośna konstrukcja stalowa, składająca się z następujących komór:

- sito spiralne,
- piaskownika z komorą rozdziału ścieków ,
- komory rozdziału
- reaktora biologicznego składającego się z dwóch niezależnych ciągów technologicznych każdy podzielny na dwie strefy : denitryfikacji i nitryfikacji i komorą wstępnego zagęszczania osadu o wymiarach : 14,50 x 11,0 x 5,0 m,
- dwóch osadników wtórnych w kształcie stożkowym, o przepływie pionowym, każdy o wymiarach : 5,5 x 5,5 x 6,0 m,
- komory tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego , o wymiarach : 10,0x4,0 x5,0

Reaktor wraz z dmuchawami został zlokalizowany w bezpośrednim sąsiedztwie budynku w którym umieszczono reaktor CMM 300 .

Wypozażenie :

- a) reaktor biologiczny :
  - 20 rusztów napowietrzających z profili kwadratowych ze stali kwasoodpornej 50x50 mm wyposażonych w dyfuzory rurowe ,
  - rusztu napowietrzającego z profili kwadratowych 80x80 kwasoodpornych wyposażonych w 24 dyfuzory rurowe ,
  - 4 rusztu napowietrzających z rury stalowej DN 32 ze stali kwasoodpornej wyposażonych w cztery dyfuzory rurowe ,
  - pompy do recyrkulacji wewnętrznej ścieków wraz z rurociągiem tłocznym DN 65 mm o długości c.a. 18,0 m,
  - pompy pasku ,
  - rurociągu doprowadzonego ścieki surowe z komory rozdziału reaktora CMM 600 do reaktora CMM 300
  - przegrody z desek dębowych .
- b) osadników wtórnych każdy wyposażony w :
  - rurę centralną DN 800 mm ze stali kwasoodpornej ,
  - koryta przelewowe ze stali kwasoodpornej ,
  - pompę do recyrkulacji osadu z osadnika wraz z rurociągiem tłocznym DN 65 mm i długości c.a. 25,0 m,
  - podnośnik powietrzny typu „Mamut”,
- c) komora stabilizacji tlenowej i zagęszczania osadu nadmiernego – KTSO ,
  - rusztu napowietrzającego z profili kwadratowych 50x50 mm wyposażonego w dyfuzory rurowe ,
  - podnośnika powietrznego typu „Mamut”.
- d) stacji dmuchaw :
  - dwóch dmuchaw o mocy 11,0 kW każda ,
  - kolektorów powietrznych wykonanych z rur cynkowanych ogniowo DN 100 mm o łącznej długości c.a. 46,0 m wyposażonych w zasuwy odcinające DN 100 mm i 14 zaworów na połączeniach z rusztami napowietrzającymi ,
  - dmuchawy o mocy 4,0 kW służącej do napowietrzania KTSO .

### **W ramach zaprojektowanych robót należy :**

- opróżnić całkowicie cały reaktor ze zgromadzonych ścieków i osadów,
- wymiana dysków napowietrzających i montażu nowych dysków na istniejących rusztach napowietrzających,

## 6.9. Zagęszczacz grawitacyjny osadu - obiekt nr 9.

W ramach rozbudowy oczyszczalni przewiduje się rozbudowę elementów gospodarki osadowej. W tym celu zostanie wybudowany zbiornik zagęszczania osadu jako niezależny obiekt, zlokalizowany zgodnie z PZT. Projektowany zagęszczacz wykonany zostanie jako monolityczny żelbetowy otwarty zbiornik częściowo zagłębiony w ziemi, o średnicy wewnętrznej 4,0m, wysokości czynnej 5,0m i pojemności czynnej ok. 62,80 m<sup>3</sup>. Dno zbiornika wykonane zostanie ze spadkiem w kierunku środka, gdzie wykonany zostanie lej służący do odprowadzania zagęszczonego osadu. Osad nadmierny będzie doprowadzany do centralnej części zagęszczacza rurociągiem DN100. W zbiorniku przewiduje się montaż systemowego zgarniacza osadu z mieszadłem prętowym wspomagającym proces sedymentacji. Parametry i wyposażenie urządzenia: - średnica mieszadła ok. 2500mm, - ilość łopat zgarniających - 4 szt., - pomost obsługowy z drabiną wejściową, - pręty zagęszczające, - rura centralna DN300, - koryto odbiorowe, - szafa sterowania, - materiał wykonania stal nierdzewna AISI 304, - napęd mieszadła 0,74kW z falownikiem. Wody nadosadowe będą odpływać korytem odpływowym i rurociągiem DN150 do kanalizacji na terenie oczyszczalni. W celu określania poziomu napełnienia zbiornika, w zagęszczaczu zainstalowana będzie sonda ultradźwiękowa. Osad zagęszczony będzie zgromadzony w leju centralnym zagęszczacza, skąd pobierany będzie przez pompy osadu zagęszczonego, zamontowane w pobliskiej pompowni.

Należy wykonać zbiornik o gabarytach:

- średnica - 4,0 m
- wysokość całkowita - 6,0 m
- pojemność czynna - 62,80 m<sup>3</sup>.

Wyposażenie zbiornika zagęszczania:

- - żurawik z wciągarką do wyciągania mieszadła - 1 szt.
- - gęstościomierz-1 szt.
- - pomiar poziomu wypełnienia komory przy pomocy sondy ultradźwiękowej - 1 szt..

Należy zapewnić zgodny z BHP sposób wyjmowania urządzeń na zewnątrz. Powinny być to np.: wciągarki linowe, żurawiki montowane na stanowisku. Należy zapewnić zgodne z BHP dojście do urządzeń (schody, pomosty zabezpieczone antykorozyjnie).

## 6.10. Pompownia osadu - obiekt nr 10.

Pompownia wykonana zostanie jak prefabrykowana żelbetowa podziemna komora mokra o średnicy 2,0 m i głębokości min. 2,0 m ppt. Pompownia zostanie wyposażona w trzy pompy śrubowe 2 pracujące + 1 rezerwową. Projektuje się dwie pracujące pompy śrubowe montowane na sucho o parametrach:

- pompa śrubowa w instalacji suchej z falownikiem,
- medium osad zagęszczony 2-3% s.m.,
- wydajność 10 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia 15,0m sł.w.,
- silnik elektryczny P2=2,4 kW.

Każda z pomp będzie mogła podawać osad na KTSO reaktora CMM 300 i CMM 600. Pompy będą załączane w zależności od wypracowanego reżimu pracy. Osad zagęszczony będzie tłoczony do zbiorników stabilizacji tlenowej reaktora CMM 300 lub CMM 600. Ilość tłoczonego osadu będzie rejestrowana za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego. Dla możliwości przepłukiwania rurociągów, na kolektorze ssawnym zaprojektowano szybkozłącze strażackie DN80 z zasuwą nożową. W razie konieczności awaryjnie przewidziano możliwość bezpośredniego podania osadu po zagęszczaczu do układu odwadniania i higienizacji. W pompowni zainstalowany zostanie czujnik obecności wody w komorze – sonda konduktometryczna. Obecność cieczy w komorze uruchomi alarm na dyspozytorni i pozwoli odpowiednio wcześniej reagować obsłudze. Komora pompowni

zostanie wyposażona w kominki wentylacyjne nawiewny i wywiewny o średnicy Ø160mm ze stali ocynkowanej, stopnie złazowe i włazy szczelne - wejściowy i służący do ewakuacji pomp, rzapie odwadniające. Do awaryjnego odwadniania komory służyć będzie przenośna pompa odwadniająca.

### 6.17. Orurowanie technologiczne

Przewiduje się wykonanie orurowania technologicznego obiektów ze stali nierdzewnej AISI 304, łączonej przez spawanie i na kołnierze nierdzewne luźne i spawane (m.in. przy pompach) PN10. Rurociągi transportujące substancje chemiczne wykonane będą z rur i kształtek z PEHD PN10. Rurociągi w miejscu prowadzenia powyżej poziomu terenu będą ocieplone wełną mineralną i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi płaszczem z blachy ze stali nierdzewnej. Odcinki rur stalowych nierdzewnych posadowione w gruncie należy zaizolować poprzez szczelne owinięcie taśmą z tworzyw sztucznych, odporną na działanie wody. Przejścia rurociągów i kanałów przez ściany komór, studni, zbiorników itp. należy wykonać jako szczelne z zastosowaniem systemowych przejść łańcuchowych. Połączenia rurociągów stalowych nierdzewnych z zewnętrznymi sieciami międzyobiektoowymi wykonanymi z PE należy wykonać za pomocą tulei kołnierzowych, z PVC - za pomocą kształtek kołnierzowych FW i ewentualnie dodatkowo nasuwek dwukielichowych. 7. Realizacja inwestycji podczas pracy istniejącego układu technologicznego Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni została zaprojektowana w taki sposób, by prowadzenie robót „na ruchu” odbywało się z jak najmniejszą szkodą dla prowadzonego procesu technologicznego. Do połączeń kołnierzowych stosować kołnierze okrągłe płaskie do przyspawania i obrotowe z pierścieniami do przyspawania na ciśnienie robocze 1,0 MPa, oprócz przypadków przyłączania urządzeń posiadających własne kołnierze.

Na armaturę odcinającą i regulacyjną zastosowano zawory kulowe z mosiądzu z kulą ze stali nierdzewnej i zasuwy klinowe brązowe z kielichami gwintowanymi, na ciśnienie robocze 1,0 MPa, dostępne w sprzedaży w hurtowniach instalacji i armatury oraz zasuwy nożowe i klinowe prod. HAWLE lub przepustnice.

Całość instalacji technologicznej wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

### 6.18. Zabezpieczenie przed korozją

Wszystkie rurociągi i instalacje technologiczne wykonane ze stali zwykłej jakości zabezpieczyć przed korozją następująco:

- oczyścić do stopnia czystości St3 wg PN-ISO 8501-1, powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu,
- 2. malować dwukrotnie farbą podkładową chlorokauczukowa chemoodporną do gruntowania lub farbą podkładową UNIKOR produkcji Złoty Stok.
- malować trzykrotnie emalią chlorokauczukową chemoodporną wg BN-76/6113-17 i warunków własnych producenta.

#### UWAGA :

- do farb używać rozpuszczalnika do farb karbomidowych.

### 6.19. Oznaczenia rurociągów, obiektów, urządzeń

Zgodnie z polskimi normami należy zastosować następujące oznaczenia przewodów

CZYNNIK PRZEPLYWAJĄCY	ŚCIEKI	POWIETRZE	WODA
BARWA	CZARNA	NIEBIESKA	ZIELONA



## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA - TECHNOLOGICZNA

### Spis rysunków

Nr. rysunku	Nazwa rysunku	Skala	Nr strony
T-01	Projekt zagospodarowania terenu	1:500	34
T-02	Schemat technologiczny	1:-	35
T-03	Rysunek zestawieniowy	1:100	36
T-04	Ciąg ściekowy oczyszczalni ścieków	1:100	37
T-05	Rysunek stacji zlewnej ze zbiornikiem na ścieki dowiezione i pompownią I stopnia – obiekt 1, obiekt 2, obiekt 3	1:50	38
T-06	Rysunek węzła mechanicznego oczyszczania ścieków wraz z pompownią II stopnia – obiekt 4, obiekt 5	1:50	39
T-07	Zbiornik retencyjno-wyrównawczy – obiekt 6	1:50	40
T-08	Reaktory biologiczne CMM-300 oraz CMM-600 – obiekt 7, obiekt 8	1:50	41
T-09	Rysunek zagęszczacza osadu nadmiernego z pompownią osadu zagęszczonego – obiekt 9, obiekt 10	1:50	42