

25 marca 2016  
10:57



Biuro Projektów i Realizacji  
Objektów Gospodarki Wodno-Ściekowej

## - BIPROWOD -

Sp. z o.o. 52-019 Wrocław ul. Brochowska 10

[www.biprowod.wroclaw.pl](http://www.biprowod.wroclaw.pl)

**CENTRALA:**

Tel/fax : (71) 34 16 925  
(71) 34 34 841  
(71) 34 00 271

**DYREKTOR:**

Tel. (71) 33 62 674

**DYREKTOR TECHN.:**

Tel/fax : (71) 34 16 734

Nr umowy :

1090/2015

Nr proj. :

**1090**

# KONCEPCJA

**TEMAT:**

**Koncepcja modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków  
w Strzeszowie, gmina Wisznia Mała**

**WYKONAWCA:**

**Biuro Projektów i Realizacji Objektów Gospodarki Wodno - Ściekowej  
„BIPROWOD” Sp. z o. o. z siedzibą we Wrocławiu,  
ul. Brochowska 10, 52-019 Wrocław**

**INWESTOR:**

**Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Wiszni Małej  
z siedzibą w Strzeszowie ul. Lipowa15, 55-114 Wisznia Mała**

	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENI	DATA	PODPIS
PROJEKTANT technologia instalacje sanitarne	MGR INŻ. EWA MERWART	136/UW/90	02.2016	 mgr inż. inżynier środowiska uprawniony projektant w specjalności: projekt inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych i ochrony środowiska Nr upr. 136/UW/90 Wrocław
ARCHITEKT	MGR. INŻ. MAREK SZURLEJ	299/94/UW	02.2016r.	 mgr inż. ARCHITEKT uprawniony projektant w specjalności architektonicznej Upr. nr 299/94/UW
PROJEKTANT KONSTRUKCJE UKSZTAŁTOWANIE TERENU, DROGI	INŻ. SYLWESTER SIEKAŃSKI	290/90/UW	02.2016r.	 inż. Sylwester Siekański Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewidencyjny 290/90/UW

WROCLAW, luty 2016 r.

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>INFORMACJE OGÓLNE</b>	<b>5</b>
1.1	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	5
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	5
1.3	MATERIAŁY WYJŚCIOWE	5
<b>2</b>	<b>LOKALIZACJA INWESTYCJI</b>	<b>6</b>
2.1	JEDNOSTKI OSADNICZE GMINY WISZNIA MAŁA PRZEZNACZONE DO OBSŁUGI PRZEZ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW W STRZESZOWIE	6
2.2	OGÓLNA INFORMACJA O WARUNKACH GEOLOGICZNYCH	6
<b>3</b>	<b>OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO STANU GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ</b>	<b>7</b>
3.1	ZAOPATRZENIE W WODĘ	7
3.2	SIEĆ KANALIZACYJNA	7
<b>4</b>	<b>ISTNIEJĄCA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W STRZESZOWIE</b>	<b>7</b>
4.1	ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI	8
4.2	ISTNIEJĄCE SIECI UZBROJENIA TERENU	8
4.3	ISTNIEJĄCA OBSŁUGA KOMUNIKACYJNA	8
4.4	POKRYCIE SZATĄ ROŚLINNĄ	8
4.5	CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEJ OCZYSZCZALNI	9
<b>5</b>	<b>BILANS ILOŚCIOWY I JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW</b>	<b>12</b>
5.1	BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW	13
5.2	BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	13
<b>6</b>	<b>PROPONOWANE ROZWIĄZANIA MODERNIZACJI I ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W STRZESZOWIE</b>	<b>13</b>
6.1	LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	14
6.2	ILOŚĆ I JAKOŚĆ ŚCIEKÓW, DOPLWYWAJĄCYCH DOCELOWO DO OCZYSZCZALNI	14
<b>7</b>	<b>MODERNIZACJA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW – CZĘŚĆ MECHANICZNA</b>	<b>15</b>
7.1	ROZEBRANIE KOMORY ZLEWNI NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH I KOMORY ROZPRĘŻNEJ	15
7.2	ZMIANA LOKALIZACJI AUTOMATYCZNEJ STACJI ZLEWNEJ	16
7.3	BUDOWA NOWEJ KOMORY ROZPRĘŻNEJ	17
7.4	BUDOWA DRUGIEGO CIĄGU OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO Z ZASTOSOWANIEM SITA ZBLOKOWANEGO Z PIASKOWNIKIEM	17
7.5	REMONT ISTNIEJĄCEGO SITA ZBLOKOWANEGO Z PIASKOWNIKIEM	18
7.6	BUDOWA NOWEJ POMPOWNI ŚCIEKÓW PODAJĄCEJ ŚCIEKI NA BLOK BIOLOGICZNY I PRZY PRZEPLYWACH PRZEKRACZAJĄCYCH $Q_{dmax}$ DO ZBIORNIKA WYRÓWNAWCZEGO	19
7.7	MODERNIZACJA ISTNIEJĄCEJ POMPOWNI NA ZBIORNIK I POMPOWIĘ OSADÓW DOWOŻONYCH Z OCZYSZCZALNI PRZYDOMOWYCH	20
7.8	BUDOWA ZBIORNIKA WYRÓWNAWCZEGO	21
<b>8</b>	<b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW – BLOK TECHNOLOGICZNY – ROZBUDOWA I MODERNIZACJA – WARIANT I</b>	<b>23</b>
8.1	MODERNIZACJĘ ISTNIEJĄCYCH KOMÓR REAKTORA BIOLOGICZNEGO UASB I KOMORY OSADU CZYNNEGO NA DWA CIĄGI KOMÓR OSADU CZYNNEGO	23
8.2	MODERNIZACJĘ ISTNIEJĄCEGO OSADNIKA WTÓRNEGO NA OSADNIK WTÓRNY PODŁUŻNY, POZIOMY ZE ZGARNIACZEM MECHANICZNYM I BUDOWA DRUGIEGO OSADNIKA I POMPOWNI OSADÓW	26
8.3	BUDOWA KOMORY TLENEJ STABILIZACJI OSADÓW „KTSO”	28
8.4	MODERNIZACJA STACJI DOZOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH – W BUDYNKU TECHNICZNYM	29
8.5	MAGAZYN WAPNA CHLOROWANEGO	30
8.6	KORYTO POMIAROWE ŚCIEKÓW – MODERNIZACJA	30
8.7	WYLOT DO ODBIORNIKA – MODERNIZACJA	31

<b>9</b>	<b>ODWADNIANIE I MAGAZYNOWANIE OSADÓW .....</b>	<b>31</b>
9.1	BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU .....	31
<b>10</b>	<b>STACJA DMUCHAW W BUDYNKU TECHNICZNYM .....</b>	<b>35</b>
<b>11</b>	<b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW – BLOK TECHNOLOGICZNY</b>	
	<b>– ROZBUDOWA I MODERNIZACJA – WARIANT II .....</b>	<b>36</b>
11.1	CZĘŚĆ MECHANICZNA.....	36
11.2	KOMORY OSADU CZYNNEGO.....	36
11.3	OSADNIKI WTÓRNE I POMPOWNIENIE OSADU .....	37
11.3.1	Wariant IIa - osadniki pionowe okrągłe.....	37
11.3.2	Wariant IIb i IIc - osadniki podłużne, poziome .....	39
<b>12</b>	<b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW – BLOK TECHNOLOGICZNY</b>	
	<b>– BUDOWA – WARIANT III.....</b>	<b>40</b>
12.1	BUDOWĘ DWÓCH NOWYCH CIĄGÓW KOMÓR OSADU CZYNNEGO.....	41
12.2	ROZBIÓRKĘ ISTNIEJĄCEGO BLOKU TECHNOLOGICZNEGO.....	42
12.3	OSADNIKI WTÓRNE POZIOME PODŁUŻNE ZE ZGARNIACZAMI MECHANICZNYMI OSADÓW .....	42
<b>13</b>	<b>BUDYNEK TECHNICZNY – PRZEBUDOWA BUDYNKU .....</b>	<b>44</b>
13.1	PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU .....	44
13.2	ZATRUDNIENIE .....	44
13.3	PARAMETRY TECHNICZNE.....	44
13.4	STAN ISTNIEJĄCY BUDYNKU .....	44
13.5	ZAKRES PROJEKTOWANYCH ZMIAN .....	44
13.6	STAN PROJEKTOWANY BUDYNKU - FORMA, WYGLĄD BUDYNKU.....	45
<b>14</b>	<b>BUDYNEK STACJI ODWADNIANIA OSADU Z WIATĄ – BUDOWA.....</b>	<b>45</b>
14.1	PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTÓW .....	45
14.2	ZATRUDNIENIE .....	45
14.3	PARAMETRY TECHNICZNE.....	45
14.4	KONSTRUKCJA.....	45
14.5	FORMA BUDYNKU, DOSTOSOWANIE BUDYNKU DO KRAJOBRAZU I OTACZAJĄCEJ ZABUDOWY .....	45
<b>15</b>	<b>ZASILANIE.....</b>	<b>46</b>
15.1	ISTNIEJĄCE ZASILANIE .....	46
15.3	WYLICZENIE MOCY ZAPOTRZEBOWANEJ .....	48
15.4	ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG.....	48
15.5	DOBÓR AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO .....	49
15.6	INSTALACJA.....	49
<b>16</b>	<b>AUTOMATYKA I STEROWANIE .....</b>	<b>49</b>
16.1	WYTYCZNE DO CZĘŚCI AKP.....	49
16.2	SYSTEM AUTOMATYKI.....	53
<b>17</b>	<b>DROGI I OGRODZENIE NA TERENIE OCZYSZCZALNI .....</b>	<b>53</b>
<b>18</b>	<b>UCIĄŻLIWOŚĆ INWESTYCJI WOBEC OTOCZENIA .....</b>	<b>53</b>
18.1	OCENA ODDZIAŁYWANIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA ŚRODOWISKO .....	53
<b>19</b>	<b>OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA .....</b>	<b>55</b>
<b>20</b>	<b>WSKAŹNIKOWE ZESTAWIENIE KOSZTÓW .....</b>	<b>56</b>
<b>21</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE I WNIOSKI.....</b>	<b>56</b>
21.1	MATERIAŁY DO DALSZEGO PROJEKTOWANIA .....	56
21.2	PODSUMOWANIE.....	56

## SPIS RYSUNKÓW

- PS-I** Plan sytuacyjny – wariant I
- PS-IIa** Plan sytuacyjny – wariant IIa
- PS-IIb** Plan sytuacyjny – wariant IIb
- PS-IIc** Plan sytuacyjny – wariant IIc
- PS-III** Plan sytuacyjny – wariant III
- Sch-I** Schemat blokowy oczyszczalni ścieków –WARIANT I
- Sch-IIa** Schemat blokowy oczyszczalni ścieków –WARIANT IIa
- Sch-IIb** Schemat blokowy oczyszczalni ścieków – WARIANT IIb
- Sch-IIc** Schemat blokowy oczyszczalni ścieków – WARIANT IIc
- Sch-III** Schemat blokowy oczyszczalni ścieków – WARIANT III
- A-1** Budynek techniczny – przebudowa budynku istniejącego
- A-2** Budynek stacji odwadniania osadu z wiatą – budowa
- T-0** Schemat technologiczny pracy oczyszczalni ścieków (stan istniejący)
- T-0.1** Przekrój przez urządzenia- część ściekowa (stan istniejący)
- T-1** Część mechaniczna oczyszczalni – komora rozdziału i sitopiaskowniki
- T-2** Zbiornik wyrównawczy
- T-3** Pompownia ścieków surowych i wód infiltracyjnych
- T-4a** Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu odwadniania osadów, WARIANT A
- T-4b** Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu odwadniania osadów, WARIANT B
- T-4c** Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu odwadniania osadów, WARIANT C
- T-5/I** Modernizacja bloku biologicznego, WARIANT I
- T-6/II** Modernizacja bloku biologicznego, WARIANT IIa, IIb
- T-7/III** Modernizacja bloku biologicznego, WARIANT III
- T-8/I** Osadniki wtórne- wariant I
- T-9/IIa** Osadniki wtórne z pompownią osadów - wariant IIa
- T-9/IIb** Osadniki wtórne – wariant IIb
- T-10/I** Komora tlenowej stabilizacji osadu – warianty I, IIc, III
- T-11** Zbiornik i pompownia osadów dowiezionych

## SPIS TABEL

- Tabela Nr 1** Koszty działań inwestycyjnych na istniejącej oczyszczalni ścieków w Strzeszowie – część mechaniczna oczyszczalni.
- Tabela Nr 2** Koszty działań inwestycyjnych na istniejącej oczyszczalni ścieków w Strzeszowie – blok technologiczny.
- Tabela Nr 3** Koszty działań inwestycyjnych na istniejącej oczyszczalni ścieków w Strzeszowie – komora tlenowej stabilizacji osadu.
- Tabela Nr 4** Koszty działań inwestycyjnych na istniejącej oczyszczalni ścieków w Strzeszowie – część osadowa oczyszczalni.

---

<b>Tabela Nr 5</b>	Koszty działań inwestycyjnych na istniejącej oczyszczalni ścieków w Strzeszowie – stacja dmuchaw.
<b>Tabela Nr 6</b>	Koszty działań inwestycyjnych na istniejącej oczyszczalni ścieków w Strzeszowie – budynek techniczny i budynek stacji odwadniania osadu z garażami i wiatą.
<b>Tabela Nr 7</b>	Koszty działań inwestycyjnych na istniejącej oczyszczalni ścieków w Strzeszowie – drogi, place i chodniki.
<b>Tabela Nr 8</b>	Koszty działań inwestycyjnych na istniejącej oczyszczalni ścieków w Strzeszowie – PODSUMOWANIE.
<b>Tabela Nr 9</b>	Zapotrzebowanie mocy dla wariantowych działań inwestycyjnych na istniejącej oczyszczalni ścieków w Strzeszowie.
<b>Tabela Nr 10</b>	Bilans ilościowy ścieków dopływających do oczyszczalni w Strzeszowie na rok 2015.
<b>Tabela Nr 11</b>	Bilans ilościowy ścieków dopływających do oczyszczalni w Strzeszowie na rok 2030.
<b>Tabela Nr 12</b>	Bilans jakościowy ścieków dopływających do oczyszczalni w Strzeszowie dla okresu perspektywnego (rok 2030).

## 1 INFORMACJE OGÓLNE

Inwestycja: **Koncepcja modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Strzeszowie gmina Wisznia Mała**

Inwestor: **Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.** w Wiszni Małej  
z siedzibą ul. Lipowa 15, 55-114 Wisznia Mała

Zamawiający: jw.

Temat: **Koncepcja modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków**

Nr Umowy: 1090/2015

Stadium: Koncepcja

### 1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest wariantowa koncepcja modernizacji i rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w Strzeszowie .

Zakres opracowania obejmuje:

- rozpoznanie przestrzennego zagospodarowania gminy w kontekście gospodarki wodno-ściekowej,
- bilans ilościowo – jakościowy ścieków,
- rozwiązanie wariantowe oczyszczalni ścieków, z określeniem - zakresu rozbudowy i modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Strzeszów, z przykładowym zastosowaniem urządzeń i rozwiązań technologicznych oraz z planem zagospodarowania jej terenu
- określenie zakresów rzeczowych dla poszczególnych wariantów proponowanych typów urządzeń i materiałów,
- wskaźnikowe zestawienie kosztów poszczególnych wariantów,
- ocenę oddziaływania inwestycji na środowisko,
- informacje w zakresie ochrony przeciwpożarowej,
- część graficzną opracowaną na podkładach mapowych w skali 1:500.

### 1.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi Umowa Nr 1090/2015 z dnia 02.10.2015 r. zawarta pomiędzy: Zamawiającym: Przedsiębiorstwem Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Wiszni Małej z s. w Strzeszowie, ul. Lipowa 15, 55-114 Wisznia Mała, a Wykonawcą: Biuro Projektów i Realizacji Obiektów Gospodarki Wodno Ściekowej „BIPROWOD” Sp. z o. o. z siedzibą we Wrocławiu, ul. Brochowska 10, 52-019 Wrocław.

### 1.3 Materiały wyjściowe

- Koncepcja pt. Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków Gminy Wisznia Mała w Strzeszowie – opracowane przez Pracownię projektową PROFIL P z lipca 2010r.
- Program funkcjonalno – użytkowy pt. Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Strzeszowie – opracowanie Biura Inwestorskiego Janusz Rybka z 2011r.
- Dokumentacja archiwalna
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500.
- Wizje lokalne i pomiary własne.
- „Urządzenia do oczyszczania ścieków, projektowanie, przykłady obliczeń” Z. Heidrich, A. Witkowski. Wydawnictwo „Seidel-Przywecki” Warszawa 2005. Wyd. 1.
- „Obliczanie komór osadu czynnego” wg ATV - A 131.
- Uzgodnienia i dane ujęte w pismach i notatkach służbowych
- Zatwierdzony (na etapie opracowywania koncepcji) przez Inwestora bilans ścieków

## 2 LOKALIZACJA INWESTYCJI

### 2.1 Jednostki osadnicze gminy Wisznia Mała przeznaczone do obsługi przez oczyszczalnię ścieków w Strzeszowie

Docelowo do oczyszczalni w Strzeszowie doprowadzane będą:

- ścieki komunalne poprzez system kanalizacji sanitarnej z miejscowości: Wisznia Mała, Ligota Piękna, Strzeszów i Wysoki Kościół;
- ścieki komunalne dowożone z miejscowości: Mienice, Piotrkowiczki, Machnice, Pierwoszków i Ozorowice.

Poniżej zestawiono docelowe liczby mieszkańców obsługiwanych przez oczyszczalnię ścieków Ostrzeszowie w oparciu o dane zatwierdzone przez Inwestora

L.P.	Nazwa miejscowości	Liczba mieszkańców		UWAGI
		Aktualna	Perspektywa	
1	Wisznia Mała	780	1000	kanalizacja sanitarna
2	Ligota Piękna	1003	1300	
3	Strzeszów	1030	1400	
4	Wysoki Kościół	150	200	
	<b>RAZEM</b>	<b>2963</b>	<b>3900</b>	
1	Mienice	280	300	zbiorniki bezodpływowe
2	Piotrkowiczki	380	500	
3	Machnice	220	250	
4	Pierwoszków	210	400	
5	Ozorowice	420	600	
	<b>RAZEM</b>	<b>1510</b>	<b>2050</b>	

**Wisznia Mała** – jako ośrodek gminny o rozwiniętej funkcji usługowej i mieszkalnej, drobnego przemysłu, rzemiosła i przetwórstwa rolniczego, siedziba samorządu gminy.

Dla Wiszni Małej powstała propozycja planu aglomeracji o wiodącej funkcji Wiszni Małej.

### 2.2 Ogólna informacja o warunkach geologicznych

Pod względem morfologicznym badany teren położony jest w obrębie podnóża południowego skłonu Wzgórz Trzebnickich.

Wykonane prace geotechniczne wykazały istnienie dość zróżnicowanej budowy geologicznej wskazanego terenu, podłoże stanowią grunty nośne o zmiennych parametrach geotechnicznych. Dominują tu grunty spoiste stanowiące gliny morenowe, występują one bezpośrednio pod pokrywą glebową i osiagają miąższość od 2,5 do 4,5m.

Woda gruntowa, zwykle o zwierciadle napiętym, występuje w utworach piaszczystych, stabilizując się na głębokości 2,0 do 3,3m ppt.

Zasadnicze posadowienie obiektów kubaturowych wypada w obrębie warstw piasków i glin. Współczynnik filtracji dla piasków warstwy III jest na poziomie 3 do 5 m/d.

Na terenie oczyszczalni wykonano trzy otwory badawcze:

1. Przelot warstw dla otworu nr 1 jest następujący:  
0,00 – 0,30m – gleba



0,30 – 2,50m - glina piaszczysta i piasek gliniasty  $J_L = 0,19$   
2,50 – 4,50m – piasek średni  $J_L = 0,60$   
4,50 – 7,50m – piasek gliniasty  $J_L = 0,21$   
Woda gruntowa znajduje się 2,00m poniżej terenu, tj. na rzędnej 139,70mnpm  
Poziom terenu w miejscu otworu – 141,70 mnpm  
2. Przelot warstw dla otworu nr 2 jest następujący:  
0,00 – 0,30m – gleba  
0,30 – 6,50m – glina zwięzła, glina piaszczysta, piaski gliniaste  $J_L = 0,12 – 0,22$   
6,50 – 8,00m – piaski średnie  $J_D = 0,60$   
Woda gruntowa – sączenie - 2,90m poniżej terenu, tj. na rzędnej 140,70 mnpm  
Poziom terenu w miejscu otworu – 143,60 mnpm.  
3. Przelot warstw dla otworu nr 3 jest następujący:  
0,00 – 0,30m – gleba  
0,30 – 1,60m – piasek drobny  $J_L = 0,40$   
1,60 – 2,50m – piasek gliniasty  $J_L = 0,22$   
2,50 – 3,70m – glina piaszczysta  $J_L = 0,17$   
Woda gruntowa – - 2,10m poniżej terenu, tj. na rzędnej 140,60 mnpm  
Poziom terenu w miejscu otworu – 142,70 mnpm.  
Współczynnik filtracji dla piasków warstwy III – 3 do 5m/d

### 3 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO STANU GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ

#### 3.1 Zaopatrzenie w wodę

Wszystkie wsie znajdujące się w obrębie gminy Wisznia Mała posiadają sieć wodociągową.

#### 3.2 Sieć kanalizacyjna

Na omawianym obszarze występują miejscowości z których będą dostarczane ścieki bytowe na oczyszczalnię:

- zorganizowanym system kanalizacji sanitarnej grawitacyjno ciśnieniowym; są to Strzeszów, Wisznia Mała, Ligota Piękna oraz Wysoki Kościół;
- ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi z miejscowości Mienice, Piotrkowiczki, Pierwosów, Machnice; w przewidywanym okresie perspektywnym w miejscowościach tych nie przewiduje się budowy kanalizacji sanitarnej.

Ścieki bytowe z pozostałych miejscowości gminy Wisznia Mała, będą kierowane na projektowany punkt zlewny w Psarach.

Na chwilę obecną nie mam informacji na temat szacowanej ilości oczyszczalni przydomowych, które mogą powstawać w perspektywie czasu na terenie gminy.

Z istniejących i przewidywanych oczyszczalni przydomowych na obszarach nieskanalizowanych przewidywany jest odbiór osadów przez modernizowaną i rozbudowywaną oczyszczalnię ścieków w Strzeszowie taborem asenizacyjnym.

### 4 Istniejąca oczyszczalnia ścieków w Strzeszowie

Gminna oczyszczalnia ścieków usytuowana jest na działce nr 436/1 obręb Strzeszów o powierzchni 0,95 ha przy drodze Wisznia Mała – Strzeszów. Teren działki oczyszczalni ma kształt zbliżony do prostokąta o wymiarach 125m x 75 m.

Właścicielem działki jest Gmina Wisznia Mała. Lokalizacja oczyszczalni jest zgodna ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Wisznia Mała – opracowanie pracowni projektowej PLAN z 2009r..

Północną granicą działki jest droga do Strzeszowa, wschodnią rów melioracyjny R-30, południowa i zachodnią – pola uprawne.

#### **4.1 Istniejący stan zagospodarowania działki**

Teren inwestycji/przedsięwzięcia (działka nr **nr 436/1 obręb Strzeszów**) jest częściowo zagospodarowany na cele obiektu budowlanego jakim jest istniejąca oczyszczalnia ścieków.

Teren oczyszczalni jest ogrodzony po granicy działki.

Na terenie oczyszczalni występują następujące :

##### **OBIEKTY PODSTAWOWE**

- stacja zlewna FEKO+
- zlewnia nieczystości płynnych z komorą rozprężania
- sito zblokowane z piaskownikiem - Rotamat Ro5
- krata ręczna awaryjna
- pompownia ścieków
- blok technologiczny
  - reaktor beztlenowy UASB
  - komora osadu czynnego
  - osadnik wtórny z powietrznymi podnośnikami osadu - mamutami
  - pompownia osadu
- budynek wielofunkcyjny z częścią socjalną, rozdzielnią, podręcznym magazynem, kotłownią na olej opałowy oraz
  - stacją dozowania środków chemicznych
  - stacją dmuchaw
  - stacją odwadniania osadów
  - magazynem wapna
- komora pomiaru przepływu na ściekach oczyszczonych
- wylot ścieków oczyszczonych do odbiornika
- wylot wód opadowych z terenu oczyszczalni tzw. czystych do odbiornika
- awaryjny magazyn osadu odwodnionego.

Poza obiektami wymienionymi powyżej na terenie oczyszczalni zlokalizowane są drogi dojazdowe, miejsca parkingowe, zieleń.

#### **4.2 Istniejące sieci uzbrojenia terenu**

Istniejące uzbrojenie:

- sieci technologiczne (kanały i rurociągi tłoczne),
- kanalizacja deszczowa,
- kable energetyczne i sterownicze, sieci teletechniczne oraz słupy oświetleniowe,
- wodociąg,
- kanalizacja sanitarna.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na mapach do celów projektowych urządzeń i sieci, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

#### **4.3 Istniejąca obsługa komunikacyjna**

Dojazd na teren oczyszczalni ścieków zapewniony jest od drogi Wisznia Mała - Strzeszów od strony północnej terenu oczyszczalni.

Na terenie oczyszczalni znajdują się drogi dojazdowe do obiektów, chodniki, parking oraz plac manewrowy.

#### **4.4 Pokrycie szatą roślinną**

Teren oczyszczalni porośnięty jest w dużej części trawą, występują też liczne nasadzenia ozdobnych krzewów, drzew liściastych i iglastych.

W związku z rozbudową oczyszczalni planowane jest wycięcie części drzew.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych, Wykonawca robót dokona właściwego zabezpieczenia elementów środowiska przyrodniczego w sposób gwarantujący ich skuteczną ochronę przed uszkodzeniami.

#### **4.5 Charakterystyka aktualnej oczyszczalni**

Ścieki dowożone (poprzez stację zlewną i zlewnię nieczystości płynnych) i ścieki surowe dwoma rurociągami tłocznymi doprowadzane są do ciągu technologicznego oczyszczalni. Pierwszym obiektem w ciągu technologicznym jest komora rozprężania. Z komory rozprężania ścieki surowe i ścieki ze zlewni grawitacyjnie podawane są na część mechaniczną oczyszczalni.

Po wstępnym oczyszczeniu na sicie i piaskowniku, ścieki przepływają do pompowni ścieków. Poprzez pompownię podawane są na wyniesioną część biologiczną oczyszczalni - blok technologiczny, składający się z reaktora UASB, komory denitryfikacji, komory nityfikacji osadu czynnego i osadnika wtórnego wielolejowego. Ciąg technologiczny kończy koryto pomiarowe ilości ścieków i wylot do rowu.

W celu usuwania związków fosforu, do komory nityfikacji mogły być dawkiowane chemikalia przygotowywane w stacji przygotowania środków chemicznych – obecnie obiekt ten nie był eksploatowany.

Powstające w procesie oczyszczania osady są poddawane procesom symultanicznej stabilizacji w części fermentacyjnej reaktora UASB, a następnie - procesom kondycjonowania i odwadniania w stacji odwadniania osadu – wyposażonej w prasę taśmową do odwadniania osadów MONOBELT. Wydzielone w procesie oczyszczania ze ścieków:

- skratki - są stabilizowane wapnem i wywożone na wysypisko,
- piasek – po przesypaniu wapnem, wywożony jest na wysypisko lub transportowany z przeznaczeniem do robót ziemnych,
- zmineralizowany, odwodniony osad - wywożony na wysypisko.

W istniejącym układzie wysokościowym oczyszczalni, ścieki bytowo-gospodarcze pracowników, ścieki porządkowe, spusty, przelewy, odcieki ze skratek i piasku oraz ciecz osadowa z różnych stopni odwadniania osadów ściekowych doprowadzane są do pompowni ścieków surowych.

W części mechanicznej oczyszczalni realizowane są procesy wstępnego oczyszczania:

- cedzenia większych zanieczyszczeń pływających i włączonych (skratek),
- sedymentacji nieorganicznych zanieczyszczeń ziarnistych (piasku).

W części biologicznej oczyszczalni proces oczyszczania biologicznego ścieków realizowany jest w reaktorze beztlenowym i komorze osadu czynnego.

Reaktor beztlenowy UASB łączy procesy:

- fermentacji ścieków i osadów,
- separacji i zawracania osadu beztlenowego
- separacji i odbierania biogazu.

W komorze osadu czynnego prowadzony jest proces oczyszczania metodą dwufazowego, niskoobciążonego osadu czynnego w komorze ze strefami anoksyczną i aerobową z drobnopęcherzykowym napowietrzaniem.

W części osadowej oczyszczalni realizowane są procesy przetwarzania i unieszkodliwiania osadów powstających w procesie oczyszczania ścieków. Osady są poddawane procesom symultanicznej stabilizacji w części fermentacyjnej reaktora UASB, a następnie - procesom kondycjonowania i odwadniania na prasie taśmowej do odwadniania osadów.

Na rys. T-0 pokazano Schemat technologiczny pracy istniejącej oczyszczalni ścieków, a na rys. T-0.1 Przekrój przez istniejące urządzenia - część ściekowa.

W tabeli zestawiono podstawowe parametry technologiczne podstawowe urządzeń – stan istniejący

**Tabela A.** Zestawienie parametrów technicznych urządzeń i obiektów części mechanicznej.

Lp	Obiekt	Wymiary/przepustowość	Wyposażenie	Uwagi
1	Stacja zlewna	Stacja zlewna FEKO+: - wydajność maks. - 160m <sup>3</sup> /h, - maks. pobór mocy – 12 kW, - pobór wody dla układu płuczącego – ok. 10 l/cykl, - przewód doprowadzający wodę – Dn32, maks. 10 bar, - wylot ścieków – Dn 160, - średn. przyłącza (szybkozłączne typu strażackiego) - Dn100, - wykonanie ciągu ze stali kwasoodpornej/nierdzewnej 0H18N9 Dn100		Praca automatyczna – współpraca z komputerem
2	Zlewnia nieczystości płynnych (zespolona z komorą rozprężania)	Komora właściwa: - 3,0 x 3,0m, - V <sub>cz</sub> = 10m <sup>3</sup> , - kubatura obiektu 18m <sup>3</sup> ; Komora rozprężna: - 3,75 x 1,25 m, - H = 2,2m	Komora właściwa: zasuwa murowa, przewód spustowy, krata ręczna (20mm), rurociąg doprowadzający ścieki oczyszczony z zasuwą klinową. Komora rozprężna: zasuwa murowa 2 szt., 2 wyloty rurociągów tłocznych	Zły stan konstrukcji żelbetowej, rurociągów i armatury
3	Sito zblokowane z piaskownikiem	Huber Rotomat Ro5 - dopływ i odpływ Dn200, - L = 6385 mm, - Q = 22 dm <sup>3</sup> /s	Mikrosito Ro9 o prześwicie 3mm ze zintegrowanym transportem skratek i prasą do skratek, piaskownik z dwoma transporterami	Wersja podziemna, bez napowietrzania i odolejania, z ogrzewaniem; usytuowany pod wiatą; Zły stan – urządzenie i kanał do remontu
4	Ominięcie piaskownika (krata ręczna)	- prześwit: 20 mm, - kąt nachylenia: 60 st., - grubość pręta rusztu: 10 mm, - szerokość kanału komory kraty: 0,4 m	Krata ręczna o szerokości 0,4m i prześwicie 20mm prod. ECO-CELKON.	Zły stan – urządzenie i kanał do remontu
5	Pompownia ścieków	Wym. w rzucie 3x4 m, H <sub>cał</sub> = 3,4 m, H <sub>cz</sub> = 1,3 m, Wym. w rzucie komory zasuw 1,8 x 4,0 m, H <sub>kom.zas.</sub> = 2,0 m	Trzy pompy typu FLYGT pracujące w układzie 2P+1R; samoczynne, hydrodynamiczne zawory płuczące –2	Pompownia zblokowana z komorą armatury; Zły stan techniczny konst. żelbetowej i urządzeń rurociągów i armatury

**Tabela B.** Zestawienie parametrów technicznych urządzeń i obiektów części biologicznej.

Lp	Obiekt	Wymiary/przepustowość	Wyposażenie	Uwagi
6	Reaktor beztlenowy UASB	Część fermentacyjna - wym.w rzucie: 10,0 x 18,5 m, - wysokość czynna 3,0m, - pojemność czynna: 550 m <sup>3</sup> Osadniki: - liczba sekcji 4szt.(3+2x½), - wym. w rzucie jednego osadnika 10,0 x 3,0m, - H <sub>cz</sub> = 1,5m	Rozdział ścieków w komorze, koryta odpływowe, rurociągi spustu osadów, instalacja odbioru biogazu	Zły stan techniczny konstrukcji żelbetowej i stalowej; zły stan armatury i rurociągów

7	Komora osadu czynnego	Komora denitryfikacji: - wym. w rzucie 3,7x5,8m, - $H_{cz} = 5,4$ m, - $V_{cz} = 122$ m <sup>3</sup> ;	Mieszadło 1 szt., awaryjny ruszt napowietrzający	Ciśnieniowa recyrkulacja wewnętrzna 400% $Q_{srd}$ z osadnika wtórnego do KD; W razie potrzeby dawkowanie do KN koagulantu ALF (usuwanie fosforu) Zły stan techniczny konstrukcji żelbetowej i stalowej; zły stan armatury i rurociągów
		Komora nityfikacji: - wym. w rzucie 3,7x12,4m, - $H_{cz} = 5,4$ m - $V_{cz} = 248$ m <sup>3</sup>	Ruszt napowietrzający, instalacja dozowania środków chemicznych	
8	Osadnik wtórny	Część przepływowa: - wym. w rzucie 4,2x18,5m, - $H_{cz} = 4,0$ m, - $V_{cz} = 122$ m <sup>3</sup> ; Leje: - ilość – 4 szt., - wym. w rzucie 4,2x 4,6 m, - $H_{cz} = 3,2$ m, - spadek dna lejów - 60° - $V_{cz} = 20,64$ m <sup>3</sup>	4 podnośniki wodno- powietrzne („mamuty”)	Osad z lejów usuwany jest podnośnikami wodno-powietrznymi (recyrkulacja do KD lub usuwanie jako os. nadmierny); Zły stan techniczny konstrukcji żelbetowej i stalowej; zły stan armatury i rurociągów
9	Stacja dozowania środków chemicznych	4 zbiorniki o pojemności 1 m <sup>3</sup> każdy, pompa koagulantu		Urządzenia do wymiany
10	Stacja dmuchaw	Hala dmuchaw w zblokowaniu z budynkiem wielofunkcyjnym: - wym. 6,70 x 4,00 m, - wys. 3,50 m	3 szt. Dmuchał typu RBL 10: $Q = 2,35$ m <sup>3</sup> /min, $p = 700$ mbar, $n = 3500$ obr/min, $P = 4,7$ kW, $P_{mot} = 5,5$ kW	Dmuchały pracują w układzie 2P+1R, podają powietrze do komory osadu czynnego ( $\Phi 100$ stal) i podnośników powietrznych ( $\Phi 80$ stal)
11	Odprowadzalnik ścieków oczyszczonych do rowu R-30	Ścieki oczyszczone odprowadzane są do rowu melioracyjnego R-30, a następnie do potoku Ława w km 11+130. Wylot kanału do rowu zakończono obudową betonową. Wylot obłożono płytami betonowymi na podsypce żwirowej grubości 15cm, na długości 3m przed i 5m za wylotem. Na wylocie zamontowano kratę ochronną rzadką o rozstawie prętów 50mm.		Koryto i wylot do remontu

**Tabela C.** Zestawienie parametrów technicznych urządzeń i obiektów części osadowej.

Lp	Obiekt	Wymiary/przepustowość	Wyposażenie	Uwagi
13	Pompownia osadów	Wym. w rzucie 5,0x6,0m $H_{całk.} = 3,8$ m $H_{cz} = 1,0$ m	Mieszadło – 1 szt., pompa FLYGT – 1 szt.	Zły stan techniczny konstrukcji żelbetowej i stalowej; zły stan armatury i rurociągów.
14	Stacja odwadniania osadów	Prasa MONOBELT NP08 o szer. taśmy 0,8m z zagęszczaczem osadów, dodatkowo podajnik na wapno gaszone wysypywane z worków		Prasa do remontu
15	Magazyn wapna chlorowanego	Powierzchnia: 7 m <sup>2</sup> ; Zapas wapna chlorowanego w beczkach		Pomieszczenie do remontu

Stan techniczny obiektów jest zły, wymaga poważnych prac naprawczych i remontowych.

W najgorszym stanie są zlewnia nieczystości, komora rozprężna, pompownia główna i reaktor beztlenowy oraz wszystkie sieci i armatura.

Inwestor ma aktualne pozwolenie wodno prawne, ważne do 31 grudnia 2020r. W chwili obecnej oczyszczalnia spełnia wymagania postawione w pozwoleniu. Jedynie okresowo przy napływie wód infiltracyjnych przekraczane są wartości dozwolonych przepływów, bez przekroczeń dozwolonych stężeń zanieczyszczeń.

## 5 BILANS ILOŚCIOWY I JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Bilans ilościowy i jakościowy ścieków sporządzono w oparciu o następujące materiały:

- Dane uzyskane od Inwestora i Użytkownika,
- „Materiały pomocnicze do projektowania sieci kanalizacyjnych”,
- „Metodykę sporządzania regionalnych programów zaopatrzenia rolnictwa i wsi w wodę”- cz.II- Kanalizacja ścieków sanitarnych,
- Poradnik pt. "Lokalne systemy unieszkodliwiania ścieków”,

Bilans ilościowo- jakościowy sporządzono dla okresu perspektywicznego – 2030r., bilans ilościowy – również dla stanu obecnego – r. 2015.

Przedstawione poniżej i w tabelach na końcu opracowania bilanse ścieków został przyjęte i zatwierdzone przez Inwestora.

**Zestawienie ilości ścieków dopływających z kanalizacji sanitarnej oraz dowożonych taborem asenizacyjnym na oczyszczalnię ścieków w okresie 2013 – 2015.**

### 1. Zestawienie pomiarów przepływu ścieków

#### a) Rok 2014

- $Q_{sr,d} = 260 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{max,d} = 494 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{max,h} = 61 \text{ m}^3/\text{h}$

#### b) Rok 2015 (01.01.2015 – 30.06.2015 r.)

- $Q_{sr,d} = 289,5 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{max,d} = 444 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{max,h} = 53 \text{ m}^3/\text{h}$

### 2. Wyniki jakości ścieków surowych i oczyszczonych z okresu 2013-2015

Data poboru próbki	Ściek surowy			Ściek oczyszczony		
	BZT <sub>5</sub>	ChZT	Zaw. ogólna	BZT <sub>5</sub>	ChZT	Zaw. ogólna
	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>
13.09.2013	370	861	380	3,2	43,4	8,9
11.12.2013	335	727	184	13,4	76,0	32,7
13.03.2014	423	1217	494	6,0	57,0	9,6
10.06.2014	531	870	326	5,3	46,0	5,0
09.09.2014	473	1206	782	1,7	33,0	7,8
02.12.2014	240	929	290	4,4	43,5	11,2
21.04.2015	458	776	366	4,1	49,0	11,4

W okresie od I półrocza 2013 r. do października 2015 r. ilości ścieków dopływających podczas opadów atmosferycznych (deszcz) zaobserwowano przepływy rzędu  $Q_{max,d} = 494 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $Q_{max,h} = 61 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w okresie perspektywicznym będzie prowadziło działania mające na celu ograniczenie dopływu wód przypadkowych i infiltracyjnych do kanalizacji sanitarnej.

Mając na uwadze powyższe oraz biorąc pod uwagę, iż na obszarze gminy Wisznia Mała jest kanalizacja rozdzielcza, a nowo budowane sieci kanalizacji sanitarnej mają być z założenia szczelne, do dalszej części przyjęto następujące wartości wód przypadkowych i infiltracyjnych  $Q_{maxd} = 1300 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $Q_{maxh} = 77 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### 5.1 Bilans ilościowy ścieków

Łączna, docelowa ilość ścieków, doprowadzanych do modernizowanej i rozbudowywanej oczyszczalni ścieków z terenu wymienionych wcześniej miejscowości w gminie Wisznia Mała wyniesie:

➤ W perspektywie – dla r. 2030:

$$Q_{d\text{sr}} \sim 512 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{d\text{max}} \sim 871 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{h\text{max}} \sim 53.3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h\text{zmax}} \sim 81 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (z uwzględnieniem dużej nierówności pracy stacji zlewnej)}$$

do części mechanicznej dopuszczono chwilowe dodatkowe dopływy wód przypadkowych i infiltracyjnych w wysokości  $Q_{h\text{max}} \sim 77 \text{ m}^3/\text{h}$ ; po oczyszczeniu na części mechanicznej wszystkie dopływy powyżej  $Q_{d\text{max}}$  będą kierowane do zbiornika wyrównawczego. Zbiornik ten będzie sukcesywnie opróżniany przy dopływach do części biologicznej mniejszych niż  $Q_{d\text{max}}$ .

Szczegółowe obliczenia ilości ścieków przedstawiono w tabelach, załączonych na końcu opracowania.

### 5.2 Bilans jakościowy ścieków

Sumaryczny ładunek zanieczyszczeń w ściekach, przy przyjęciu jednostkowych ładunków zanieczyszczeń, określonych jako wskaźnik BZT<sub>5</sub> i zawiesin ogólnych, podanych w literaturze technicznej i wytycznych ATV, w okresie perspektywicznym prognozuje się na:

$$L_{\text{BZT5}} = \text{ok. } 357 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

$$L_{\text{zaw}} = \text{ok. } 417 \text{ kg/d} \text{ (dla części mechanicznej max } 937 \text{ kg/d)}$$

Stężenia podstawowych wskaźników zanieczyszczeń:

$$S_{\text{BZT5}} = 697 \text{ gO}_2/\text{m}^3, S_{\text{zaw}} = 813 \text{ g/m}^3.$$

Dla okresu docelowego dla normalnych warunków Równoważna Liczba Mieszkańców wyniesie:

$$RLM_{\text{BZT5}} = 5950.$$

Szczegółowe obliczenia jakości ścieków przedstawiono w tabeli, złączonej na końcu opracowania.

## 6 PROPONOWANE ROZWIĄZANIA MODERNIZACJI I ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W STRZESZOWIE

W niniejszej Koncepcji modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Strzeszowie zaproponowano trzy podstawowe warianty rozwiązań technologicznych oczyszczania ścieków:

1. **WARIANT I** – polegający na wykorzystaniu istniejących kubatur bloku technologicznego na komory osadu czynnego i osadnik wtórny podłużny poziomy ze zgarniaczem mechanicznym i z dobudową drugiego nowego osadnika wtórnego i komory tlenowej stabilizacji osadów;
2. **WARIANT II** – polegający na wykorzystaniu istniejących kubatur bloku technologicznego na komory osadu czynnego i komorę tlenowej stabilizacji osadów oraz budowę dwóch nowych osadników wtórnych;

3. **WARIANT III** – budowa nowych obiektów bloku biologicznego: komór osadu czynnego i osadników wtórnych oraz komory tlenowej stabilizacji osadów; istniejący blok technologiczny do rozbiórki.

Rozbudowę **części mechanicznej** opracowano w jednym wariantcie z możliwością stopniowego dobudowywania poszczególnych obiektów.

Modernizację **odwadniania osadów** opracowano w jednym podstawowym wariantcie z wykorzystaniem istniejącej prasy do odwadniania osadów z możliwością wybrania różnego wyposażenia w urządzenia dodatkowe.

Rozważano pozostawienie reaktora beztlenowego UASB, ale z uwagi na brak możliwości wyeliminowania uciążliwych zapachów i ochronę środowiska przed biogazami zrezygnowano z takiej możliwości.

### 6.1 Lokalizacja oczyszczalni ścieków

Istniejąca oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości Strzeszów, na działce o numerze ewidencyjnym 436/1. Położona jest w oddaleniu od zabudowy mieszkalnej, wśród łąk i pól, w sąsiedztwie odbiornika - rowu melioracyjnego „R30”, dopływu potoku Ława w km 11+30.

Planowana rozbudowa i modernizacja oczyszczalni mieścić się będzie w granicach istniejącej działki oczyszczalni ścieków.

### 6.2 Ilość i jakość ścieków, dopływających docelowo do oczyszczalni

Zgodnie z zatwierdzonym przez Inwestora bilansem, ilość ścieków dopływających do oczyszczalni, wraz ze ściekami dowiezonymi, wyniesie:

$$Q_{d\acute{s}r} \sim 512 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{d\text{max}} \sim 871 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{h\text{max}} \sim 53.3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{hz\text{max}} \sim 81 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (z uwzględnieniem dużej nierówności pracy stacji zlewnej)}$$

do części mechanicznej dopuszczono chwilowe dodatkowe dopływy wód przypadkowych i infiltracyjnych w wysokości  $Q_{h\text{max}} \sim 77 \text{ m}^3/\text{h}$ ; po oczyszczeniu na części mechanicznej wszystkie dopływy powyżej  $Q_{d\text{max}}$  będą kierowane do zbiornika wyrównawczego. Zbiornik ten będzie sukcesywnie opróżniany przy dopływach do części biologicznej mniejszych niż  $Q_{d\text{max}}$ .

Sumaryczny ładunek zanieczyszczeń w ściekach

$$\dot{L}_{\text{BZT5}} = \text{ok. } 357 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

$$\dot{L}_{\text{zaw}} = \text{ok. } 417 \text{ kg/d} \text{ ( dla części mechanicznej max } 937 \text{ kg/d )}$$

Stężenia podstawowych wskaźników zanieczyszczeń:

$$S_{\text{BZT5}} = 697 \text{ gO}_2/\text{m}^3, S_{\text{zaw}} = 813 \text{ g/m}^3.$$

#### Wymagana efektywność procesu oczyszczania

Zgodnie z wymaganiami, określonymi w Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16.12.2014r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego; Dz. U. poz. 1800 ( wraz z późniejszymi zmianami) najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń ...z oczyszczalni ścieków w aglomeracji od RLM 2000 do RLM 9999 powinny wynosić:



Nazwa wskaźnika	Najwyższa dopuszczalna wartość wskaźnika dla RLM od 2000 ÷ 9999
BZT <sub>5</sub>	25 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
ChZT <sub>Cr</sub>	125 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
Zawiesina ogólna	35 mg/dm <sup>3</sup>
Azot ogólny	15* mgN/dm <sup>3</sup>
Fosfor ogólny	2* mgP/dm <sup>3</sup>

\* wartości wymagane wyłącznie w ściekach wprowadzanych do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących. W omawianym przypadku ilości azotu ogólnego i fosforu ogólnego w ściekach oczyszczonych nie są normowane, docelowym odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Odra poprzez potok Ława.

Oczyszczone ścieki odprowadzane będą, tak jak dotychczas, istniejącym, zmodernizowanym wylotem do odbiornika – rowu melioracyjnego „R-30”, będącego dopływem potoku Ława w km 11+130.

## 7 Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków – część mechaniczna

W związku z koniecznością zwiększenia przepustowości oczyszczalni i wyrównania wielkości dopływu do części biologicznej oczyszczalni projektuje się modernizację i rozbudowę istniejącej części mechanicznej, w tym:

- rozebranie komory zlewni nieczystości płynnych i komory rozprężnej;
- zmianę lokalizacji automatycznej stacji zlewniej;
- budowę nowej komory rozprężnej i rozdziału;
- budowę drugiego ciągu z sitem zblokowanym z piaskownikiem o przepustowości  $Q=20 \text{ dm}^3/\text{s}$ ;
- remont istniejącego ciągu sita zblokowanego z piaskownikiem o przepustowości  $Q=22 \text{ dm}^3/\text{s}$ ;
- budowa nowej pompowni ścieków podającej ścieki na blok biologiczny i przy przepływach przekraczających  $Q_{\text{dmax}}$  do zbiornika wyrównawczego;
- modernizacja istniejącej pompowni ścieków z przeznaczeniem na zbiornik magazynowy i pompownię osadów dowożonych z oczyszczalni przydomowych;

We wszystkich wariantach przewiduje się, że część mechaniczna będzie miała podobny zakres modernizacji i rozbudowy. Ewentualne warianty mogą polegać na:

- zastosowaniu innych niż przedstawiono to w koncepcji producentów urządzeń,
- można zmieniać lokalizację i kształt zbiornika wyrównawczego, pozostawiając założoną w niniejszej koncepcji jego min pojemność użyteczną  $V=600\text{m}^3$ .

### 7.1 Rozebranie komory zlewni nieczystości płynnych i komory rozprężnej

Do rozebrania przeznaczono istniejącą zlewnię nieczystości z komorą rozprężną.

Podstawowe dane techniczne komór:

Komora właściwa:

- wymiary w rzucie: 3,0 x 3,0 m
- kubatura obiektu: 3,0 x 3,0 x 2,0 = 18m<sup>3</sup>

Komora rozprężna:

- wymiary w rzucie: 3,75 x 1,20m
- wysokość: 2,2m

## **ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH**

Jest to żelbetowy obiekt podziemny, dwukomorowy wyposażony w armaturę technologiczną. Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Demontaż kraty, armatury i rurociągów.
- Rozbiórkę obiektów w całości
- Wykonanie zagęszczonych zasypek i niwelacja terenu

### **7.2 Zmiana lokalizacji automatycznej stacji zlewnej**

Stacja zlewna FEKO+ zainstalowana w chwili obecnej na istniejącej oczyszczalni jest przygotowana do zwiększonej przepustowości i zostanie wykorzystana na modernizowanej oczyszczalni, jedynie zostanie zmieniona jej lokalizacja.

Stacja zlewna służy do odbioru ścieków dowożonych samochodami i przyczepami asenizacyjnymi. Stacja umożliwia określenie ilości dostarczonych ścieków oraz takich parametrów jak: temperatura, pH, przewodność, jak również pozwala na identyfikację dostawców ścieków, wpisując na ich koncie wszystkie dostawy w wybranym okresie czasu.

Odbiór ścieków odbywa się przez podłączenie węża samochodu asenizacyjnego do układu odbioru ścieków za pomocą szybkozłącza. Po otwarciu zasuwki nożowej za pomocą sygnału, ścieki przepływają przez czujnik przepływomierza i kolektor pomiarowy, w którym odbywa się pomiar odczynu pH, przewodności i temperatury. Gdy mierzone parametry odpowiadają zaprogramowanym, to zasuwka pozostaje otwarta i stacja przyjmuje ścieki. W przypadku, gdy parametry odbiegają od zaprogramowanych, wówczas zasuwka pozostaje zamknięta i wstrzymuje zrzut ścieków.

Całkowita ilość oddanych ścieków zostaje zliczona w układzie przepływomierza elektromagnetycznego. Po zakończeniu odbioru ścieków zostaje automatycznie zamknięta zasuwka nożowa, układ przepłukany i przygotowany do przyjęcia następnego samochodu asenizacyjnego.

Pracą zlewni kieruje panel sterujący, wyposażony w komputer, drukarkę i identyfikator dostawców. Stacja podłączona będzie do centralnego komputera oczyszczalni.

Ze stacji zlewnej ścieki będą kierowane do komory rozprężnej i rozdziału w której przewiduje się zapewnienie warunków miejscowego odgazowania ścieków – nieczystości płynnych – poprzez wentylację komory rozprężnej.

Istniejąca stacja zlewna do wykorzystania:

- „FEKO+” produkcji POL -EKO -APARATURA o wydajności max 160 m<sup>3</sup>/h, wersja pełna, w ogrzewanym kontenerze o wymiarach 1,4x2,4m; Do stacji wymagane jest doprowadzenie wody bieżącej (ewentualnie ścieków oczyszczonych) - rurociąg  $\varnothing$ 32mm.

## **ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH**

Jest to obiekt zablokowany w postaci kontenera posadowionego na fundamencie.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Wykonanie prac instalacyjnych związanych z doprowadzeniem wody bieżącej (ewentualnie ścieków oczyszczonych)
- Przygotowanie fundamentu pod montaż kontenera w nowym miejscu
- Montaż kontenera na nowym fundamencie
- Wykonanie prac rozbiórkowych i demontażowych
- Niwelacja i ukształtowanie terenu.

### **7.3 Budowa nowej komory rozprężnej**

Do rozprężania ścieków dopływających rurociągami tłocznymi z terenu gminy i dowożonych do stacji zlewnej należy wybudować nową komorę rozprężną, która będzie też pełniła rolę komory rozdziału ścieków na urządzenia części mechanicznej oczyszczalni.

Komora zostanie wyposażona w ruchome przelewy i armaturę umożliwiające przekierowanie ścieków:

- do ciągu oczyszczania mechanicznego z nowym urządzeniem,
- do ciągu mechanicznego oczyszczania z wyremontowanym istniejącym urządzeniem,
- do wyremontowanej kraty awaryjnej oczyszczanej ręcznie.

Przewiduje się budowę komory żelbetowej wentylowanej o wymiarach 2,0mx4,2m i wysokości min. 2,0m. W komorze zostaną zainstalowane przelewy regulowane i zasuwki naścienne.

#### **ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH**

W sąsiedztwie istniejącej wiaty nad urządzeniem Huber, w miejscu rozebranej komory zlewnej i komory rozprężnej wykonany będzie nowy obiekt – komora rozprężna wyposażona w przelew i zastawki. Obiekt wykonany będzie w konstrukcji żelbetowej, prefabrykowany bądź wylewny ma miejscu z betonu konstrukcyjnego C35/45. Powierzchnie wewnętrzne komory zabezpieczone zostaną powłokami chemoodpornymi. Wszystkie elementy stalowe wykonane będą ze stali nierdzewnej/kwasoodpornej

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Roboty ziemne
- Kompleksową budowę nowej komory rozdziału ścieków wraz z montażem urządzeń technologicznych.
- Prace wykończeniowe
- Niwelacja i ukształtowanie terenu

Prace budowlano konstrukcyjne powinny być zsynchronizowane z budową drugiego ciągu oczyszczania mechanicznego z sitem zblokowanym z piaskownikiem

### **7.4 Budowa drugiego ciągu oczyszczania mechanicznego z zastosowaniem sita zblokowanego z piaskownikiem**

W związku z przyjęciem na część mechaniczną zwiększonej ilości ścieków przewiduje się rozbudowę ciągu oczyszczania mechanicznego o drugi analogiczny do istniejącego ciągu oczyszczania mechanicznego.

Do mechanicznego wstępnego oczyszczania ścieków przewidziano zabudowę w kanale urządzenia typu Huber Rotomat Ro5 ze zintegrowaną płuczką piasku o wydajności  $Q = 20\text{dm}^3/\text{s}$ , wersji podziemnej, bez napowietrzania i odolejania, z ogrzewaniem. Urządzenie składa się z sita o prześwicie 6mm z zintegrowanym transportem skratek i prasą do skratek oraz piaskownika poziomo-wirowego z transporterami piasku. Przewidywana długość zabudowy - kanału - sitopiaskownika max do 7400mm. Piasek oraz skratki będą zbierane w wydzielonych kontenerach. Nad sitopiaskownikiem należy wykonać wiatę .

Zaprojektowano usytuowanie urządzenia w wersji zagłębionej z ogrzewaniem.

Urządzenie zamontowane będzie w kanale o wymiarach zbliżonych do istniejącego. W celu ochrony przed warunkami atmosferycznymi i komfortu eksploatacyjnego, urządzenie zamontowane zostanie pod wiatą.

#### **Wymiary i podstawowe parametry urządzenia**

długość urządzenia w rzucie – ok. 5432 mm

- szerokość urządzenia wraz z kanałem omijającym ( bez transporterów piasku i skratek) - ok. 942 mm

##### **1) Sita spiralne:**

- średnica znamionowa strefy sita - 600 mm
- średnica znamionowa strefy transportu i prasowania - 273 mm
- średnica otworów sita - 6 mm

- moc silnika – 1,1 kW

wszystkie elementy, mające kontakt ze ściekami wraz z transporterem skratek wykonane są ze stali nierdzewnej.

Zintegrowany system odwadniania skratek ma efektywność do max. 35-40% sm.

3) *Piaskownik poziomo-wirowy, składający się z:*

- zbiornika piaskownika z kompletnym okapturzeniem,
- spirali do transportu poziomego materiałów osadzających się na dnie zbiornika do przenośnika ukośnego, moc silnika N = 0,55 kW
- przenośnik ukośny, wynoszący piasek do kontenera, moc silnika N = 0,55 kW , wysokość zrzutu ~1500mm

Gwarantowana efektywność usuwania piasku: 90% dla ziaren o średnicy  $\leq 0,2$ mm.

Budowa wiaty i kanału analogicznie do istniejącego z dostosowaniem wymiarów do obecnie produkowanego urządzenia - kanał o wymiarach 2,20m x 7,40m x 2,58m.

## ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH

W sąsiedztwie istniejącej wiaty nad urządzeniem Huber wykonany będzie drugi ciąg oczyszczania mechanicznego. Urządzenie typu Huber zamontowane będzie w nowym kanale podziemnym wykonanym w konstrukcji żelbetowej z betonu konstrukcyjnego min. C25/30. Urządzenie będzie zabezpieczone przed warunkami atmosferycznymi wiatą stalową. Rozwiązania materiałowe wiaty dostosowane będą kompleksowo do rozwiązań architektonicznych pozostałych istniejących i projektowanych obiektów oczyszczalni ścieków oraz istniejącego ciągu oczyszczania mechanicznego. Zastosowane będą materiały oraz powłoki antykorozyjne w klasie odporności C4/C5

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Roboty ziemne
- Budowę kanału żelbetowego
- Budowę pozostałych obiektów ciągu mechanicznego (kraty ręcznej, studzienek i komór oraz instalacji podziemnej)
- Kompleksowy montaż armatury i urządzeń technologicznych
- Montaż wiaty stalowej
- Prace wykończeniowe
- Niwelacja i ukształtowanie terenu

Prace budowlano konstrukcyjne powinny być zsynchronizowane z budową nowej komory rozdziału ścieków oraz remontem istniejącego sita zblokowanego z piaskownikiem

### 7.5 Remont istniejącego sita zblokowanego z piaskownikiem

Na istniejącej oczyszczalni do mechanicznego wstępnego oczyszczania ścieków służy urządzenie Huber Rotomat Ro5 o wydajności  $Q = 22 \text{ dm}^3/\text{s}$ , w wersji podziemnej, bez napowietrzania i odolejania, z ogrzewaniem. Urządzenie składa się z mikrosita Ro9 o prześwicie 3mm z zintegrowanym transportem skratek i prasą do skratek oraz piaskownika z dwoma transporterami piasku. Rurociąg dopływowy i odpływowy DN200. Całkowita długość sitopiaskownika wynosi 6385mm. Piasek oraz skratki są zbierane w wydzielonych kontenerach. Sitopiaskownik usytuowany jest pod wiatą.

Na ominięciu sitopiaskownika jest krata ręczną o szerokości 0,4m i prześwicie 20mm prod. ECO-CELKON.

Całość konstrukcji i urządzenia - kanału, wiaty, sitopiaskownika i ominięcia z kratą ręczną przewiduje się do wykorzystania po remoncie.

Remont kanału sitopiaskownika i wiaty  
Powierzchnia zabudowy -  $17,32 \text{ m}^2$   
Kubatura -  $36,37 \text{ m}^3$

Wiata – stalowa, ze stali giętej na zimno; ramy z rur kwadratowych; dach dwuspadowy pokryty blachodachówką; od wysokości ok. 2m nad teren wiata obudowana blachą trapezową  
Wymiary wiaty: 2,22m x 7,78m x 4,35m

Remont kanału kraty awaryjnej  
Powierzchnia zabudowy - 1,82m<sup>2</sup>  
Kubatura - 3,20m<sup>3</sup>

#### ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH

Rozwiązania materiałowe wiaty dostosowane będą kompleksowo do rozwiązań architektonicznych pozostałych istniejących i projektowanych obiektów oczyszczalni ścieków oraz istniejącego ciągu oczyszczania mechanicznego. Zastosowane będą materiały oraz powłoki antykorozyjne w klasie odporności C4/C5

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Roboty ziemne
- Prace remontowo-naprawcze w kanale żelbetonowym – w ramach prac wykonane będzie czyszczenie betonowych powierzchni, wykonanie warstw naprawczych i wyrównujących oraz wykonanie powłok/okładzin antykorozyjnych, chemoodpornych.
- Prace remontowo – naprawcze wiaty stalowej - w ramach prac wykonany będzie demontaż i czyszczenie betonstalowej konstrukcji wiaty, wykonanie nowych powłok antykorozyjnych, montaż odnowionej konstrukcji wiaty, wykonanie nowego pokrycia dachu, które dostosowane będzie do pokrycia wiaty projektowanej oraz pokrycia budynku technologicznego.
- Wykonanie prac remontowych urządzeń i instalacji branżowych
- Niwelacja i ukształtowanie terenu

Prace budowlano konstrukcyjne powinny być zsynchronizowane z budową nowej komory rozdziału ścieków oraz remontem istniejącego sita zblokowanego z piaskownikiem

#### 7.6 Budowa nowej pompowni ścieków podającej ścieki na blok biologiczny i przy przepływach przekraczających $Q_{dmax}$ do zbiornika wyrównawczego

Projektuje się skierowanie ścieków po procesach wstępnego oczyszczania tj.:

- cedzenia zanieczyszczeń pływających i wleczonych (skratek) na technologicznym sicie gęstym,
- sedymentacji w piaskowniku nieorganicznych w większości zanieczyszczeń ziarnistych (tzw. „piasku”),

do studni zbiorczej nowej pompowni ścieków. Budowa nowej pompowni umożliwi remont starej pompowni i zagospodarowanie jej na odbiór osadów dowożonych z przydomowych oczyszczalni bez przerywania pracy oczyszczalni.

Projektuje się obiekt podziemny

Wymiary w rzucie 3,0m x 4,0m,

$H_{cał} = 3,4$  m,

$H_{cz} = 1.8$ m,

Wymiary w rzucie komory zasuw 1,8m x 4,0 m,

$H_{kom.zas.} = 2,0$  m

W pompowni zainstalowane zostaną pompy zatapialne, kierujące ścieki rurociągami tłocznymi do części biologicznej i nadwyżki do zbiornika wyrównawczego ścieków.

Do zbiornika czepalnego pompowni doprowadzana będzie również kanalizacja lokalna, prowadząca ścieki z budynku wielofunkcyjnego (socjalnego) oraz ciecz osadową z KTS, odcieki z budynku odwadniania i higienizacji osadu, przelewy awaryjne, oraz okresowo – wody deszczowe z części wpustów i odwodnień liniowych (zlokalizowanych w terenie „brudnym” – przy stanowisku przyczepy osadu, przy kontenerach skratek, przy zlewni).

W komorze czerpalnej zamontowane będą 3 pompy, pracujące w układzie 2P+1R z dopuszczeniem chwilowo 3P.

Z komorą czerpalną ( studnią zbiorczą) pompowni współpracować będzie nowoprojektowany obiekt - komora zasuw, w której umieszczono zasuwę odcinającą, zwrotną i manometry. Komora stanowi obiekt podziemny, żelbetowy, przykryty, wentylowany, z zejściem za pomocą stopni żłazowych.

Przepływy charakterystyczne:

$$Q_{dśr} = 512 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 53.3 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ (} 81 \text{ dm}^3/\text{s) do części biologicznej}$$

$$Q_{hmax} = 77 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ okresowo do zbiornika wyrównawczego}$$

Pojemność użyteczna (czynna) pompowni:

$$V_{cz} = \sim 21,6 \text{ m}^3$$

Wstępnie dobrano trzy zatapialne pompy:

w klasie firmy FLYGT typu NP 3127.160 HT

ze stopą sprzęgającą, każda o parametrach:

$$Q = 0 \div 50 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$H = 5 \div 17 \text{ m}$$

$$N = 4,7 \text{ kW.}$$

#### ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH

Będzie to projektowany podziemny obiekt żelbetowy dwukomorowy pod pompownię oraz komorę zasuw. Obiekt wykonany będzie z betonu w klasie wytrzymałości C35/45, przestropiony. Obiekt wyposażony będzie kompleksowo w armaturę i urządzenia technologiczne, wentylację i niezbędne instalacje. Przejścia szczelne rurociągów przez ściany systemowe, np. z pierścieni bądź łańcuchów uszczelniających w tulejach osłonowych nierdzewnych. Komunikacja do wnętrza poprzez gotowe włązy. Do stropu zakotwiona będzie stopa pod żuraw obrotowy o udźwigu ok. 2.0kN (żuraw dostosowany będzie do ciężaru pomp). Wykonanie elementów konstrukcyjnych ze stali nierdzewnej/kwasoodpornej.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Budowa kompleksowa żelbetowej komory
- Kompleksowy montaż armatury i urządzeń technologicznych
- Prace wykończeniowe
- Ukształtowanie terenu.

#### 7.7 Modernizacja istniejącej pompowni na zbiornik i pompownię osadów dowiezionych z oczyszczalni przydomowych

Modernizacja istniejącej pompowni polegać będzie na renowacji i naprawie betonu w istniejącym zbiorniku i komorze zasuw. W ramach modernizacji należy zdemontować istniejące wyposażenie, oczyścić powierzchnie betonowe do naturalnego betonu. Renowację powierzchni betonowych należy wykonać środkami do renowacji betonów hydrotechnicznych.

Istniejąca studnia zbiorcza pompowni stanowi obiekt podziemny, o wymiarach

Wymiary w rzucie 3,0m x 4,0m,

$$H_{cał} = 3,9 \text{ m,}$$

$$H_{cz} = 3,0 \text{ m,}$$

Wymiary w rzucie komory zasuw 1,8m x 4,0 m,

$$H_{kom.zas.} = 2,0 \text{ m}$$

W pompowni zainstalowane zostaną pompa zatapialna i mieszadło, pompa będzie podawać osady rurociągami tłocznymi do stacji odwadniania osadu lub po decyzji obsługi niestandardowo do komory tlenowej stabilizacji osadu. Zaleca się aby w magazynie była pompa zapasowa.

Osady będą dowożone taborem asenizacyjnym i wprowadzane do komory pompowni poprzez króciec z szybkozłączem.

Z komorą czerpalną ( studnią zbiorczą) pompowni współpracować będzie istniejąca - komora zasuw, w której umieszczono zasuwę odcinającą, zwrotne i manometry. Komora stanowi obiekt podziemny, żelbetowy, przykryty, wentylowany, z zejściem za pomocą stopni żlazowych.

Orientacyjne wymiary technologiczne komory zasuw:

⇒ wymiary w rzucie 1,8 x 4,0 m

⇒ głębokość komory armatury 2,0 m

Wstępnie dobrano

- pompę w klasie firmy FLYGT typu NP3085 MT, N=1,3 kW, ze stopą sprzęgającą;

- mieszadło firmy Flygt, N=1,5kW.

Technologia i instalacje:

1. W istniejącej pompowni należy całkowicie wymienić jej wyposażenie na nowe dostosowane do odbioru osadów i mieszania osadów.
2. Rurociągi należy wykonać z materiałów nierdzewnych.
3. Pompownię wyposażać w nową pompę do osadów 1P+1R (w magazynie)
4. Sterowanie pracą pompy w zależności od poziomu osadu i możliwości odbioru przez prasę do odwadniania osadu.
5. Osady z pompowni należy kierować do stacji odwadniania osadu ( w wyjątkowych wypadkach do komory tlenowej stabilizacji osadu; w tym celu rurociągi tłoczne należy wyposażać w zasuwę z napędem elektrycznym sterowane automatycznie z komputera w dyspozytorni;

#### INNE WYMAGANIA

Należy wyposażać pompownię w:

- pomiar poziomu wypełnienia pompowni z przekazaniem danych do dyspozytorni,
- mieszadło lub mieszadła,
- pompę przystosowaną do osadów również osadów z zawartością piasku.

#### **ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH**

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Prace remontowo-naprawcze wewnątrz komory żelbetowej pompowni – w ramach prac wykonane będą niezbędne rozbiórki i demontaże oraz czyszczenie betonowych powierzchni, wykonanie warstw naprawczych i wyrównujących oraz wykonanie powłok/okładzin antykorozyjnych, chemooodpornych.
- Prace remontowo – naprawcze zewnętrzne - w ramach prac wykonane będzie czyszczenie betonowych powierzchni, wykonanie warstw naprawczych i wyrównujących powłok antykorozyjnych
- Wymiana zniszczonych i niezdatnych do użytku urządzeń typu włazy, stopnie żlazowe, żuraw obrotowy itp. Wykonanie włązów ze stali nierdzewnej
- Wymiana urządzeń, wentylacji i instalacji branżowych
- Prace wykończeniowe
- Niwelacja i ukształtowanie terenu

Wykończenie zewnętrzne i wewnątrz pompowni analogiczne jak dla pompowni nowej.

#### **7.8 Budowa zbiornika wyrównawczego**

Projektuje się zbiornik wyrównawczy, który będzie retencjonował ścieki w czasie zwiększonych dopływów ścieków infiltracyjnych do oczyszczalni. W pompowni po przekroczeniu poziomu max dla ścieków sanitarnych uruchamiać się będzie pompa ścieków do retencji, a w czasie

zmniejszonych dopływów do oczyszczalni zbiornik będzie się grawitacyjnie opróżniał do pompowni ścieków.

Projektuje się zbiornik o pojemności 600 m<sup>3</sup>, który pozwoli przetrzymać ścieki przy dopływie większym niż Q<sub>dmax</sub> przyjmowane na część biologiczną.

Retencjonowane ścieki, w okresie minimalnych dopływów ścieków komunalnych do oczyszczalni, kierowane będą pompowo do ciągu technologicznego (do komór osadu czynnego).

Po opróżnieniu zbiornika ze ścieków uruchamiana jest instalacja splukująca zbiornik wodą technologiczną.

Poziom technologiczny ścieków na rzędnej maks. 144,53 m n.p.m.

Korona zbiornika znajduje się na rzędnej 145,17 m n.p.m.

Dno zbiornika znajduje się na rzędnej 141,29 – 140.69 m n.p.m.

Pompa ścieków do zbiornika wyrównawczego i zasuwu elektryczna na spuście ze zbiornika będą sterowane od poziomów w pompowni ścieków i w zbiorniku wyrównawczym.

Zbiornik zostanie przykryty, a powietrze nad zwierciadłem ścieków będzie kierowane do oczyszczania na biofiltrze.

Zbiornik wyrównawczy prostokątny, żelbetowy o wymiarach 7,00 x 35,00 m i średniej głębokości technologicznej 3,50 m, przykryty przykryciem hermetyzującym – lekkim z laminatu poliestrowo-szklanego.

Zbiornik wyposażony w przelew awaryjny do ciągu technologicznego i instalację splukującą uruchamianą ręcznie lub automatycznie (woda technologiczna).

Dno ukształtowane w spadku, na najniższym poziomie dna zbiornik połączony jest otworem z pompownią .

#### **Biofiltr**

Wolno stojące, kompletne urządzenie o średnicy do 1750 mm i wysokości części walcowej do 1600 mm. Proponujemy zastosowanie biofiltra stacjonarnego typu SRBF o budowie z PEHD z wentylatorem zamontowanym w pokrywie. Zbiornik biofiltra okrągły wykonany z czarnego PEHD wypełniony złożem filtracyjnym z korzeni drzew, praca w pełni automatyczna. Czas pracy filtra w zależności od warunków pracy i od zanieczyszczenia wynosi od 3 do 7 lat, po tym okresie wkład może zostać kompostowany i zastąpiony nowym wkładem.

#### Wyposażenie technologiczne zbiornika wyrównawczego

- Przykrycie hermetyzujące z laminatu poliestrowo-szklanego KP+PP , np. LAMINOPOL Sp. z o.o. – 1 kpl.
- przelew awaryjny
- zasuwu klinowa, miękkouszczelniona, żeliwna, kołnierkowa z napędem elektrycznym – 1 szt.
- Instalacja splukująca, w wykonaniu warsztatowym – 1 szt.
- Biofiltr stacjonarny z PE, wolnostojący np. typu SRBF, z wentylatorem i instalacją zraszającą.

#### **ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH**

Projektowany będzie zbiornik wyrównawczy jako nowy, prostopadłościenny obiekt podziemny, żelbetowy, jednokomorowy zblokowany z komorą zasuwu. Wykonanie z betonu konstrukcyjnego C35/45 zbrojone stalą klasy A-III lub A-IIIN. Zbiornik przykryty zostanie samonośnymi kopułami hermetycznymi, wykonanymi na zamówienie przez wyspecjalizowanego producenta przykryć tworzywowych. Zwieńczenie komory zasuwu włazem ze stali nierdzewnej  
Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Budowa kompleksowa żelbetowego zbiornika
- Kompleksowy montaż armatury i urządzeń technologicznych
- Montaż przykrycia zbiornika
- Prace wykończeniowe
- Ukształtowanie terenu
- Wykonanie żelbetowego fundamentu z betonu C25/30 i montaż biofiltra.



## 8 Oczyszczalnia ścieków – blok technologiczny – rozbudowa i modernizacja – WARIANT I

W wariantcie I projektuję się zmianę technologii oczyszczania ścieków w części biologicznej z beztlenowo – tlenowej na tlenową. Projektuje się :

- Modernizację istniejących komór reaktora biologicznego UASB i komory osadu czynnego na dwa ciągi komór osadu czynnego wyposażone w mieszadła, system napowietrzania i recyrkulacji wewnętrznej;
- Modernizację istniejącego osadnika wtórnego na osadnik wtórny podłużny, poziomy ze zgarniaczem mechanicznym;
- Budowę drugiego osadnika (analogicznego do modernizowanego) obok istniejącego osadnika wtórnego;
- Budowa pompowni osadów (nadmiernego i recyrkulowanego);
- Budowa komory tlenowej stabilizacji osadów
- Modernizacja stacji dozowania środków chemicznych – w budynku technicznym
- Odwadnianie i magazynowanie osadów wg pkt. 9
- Stacja dmuchaw wg pkt. 10
- Koryto pomiarowe ścieków – modernizacja
- Wylot do odbiornika – modernizacja.

### 8.1 Modernizację istniejących komór reaktora biologicznego UASB i komory osadu czynnego na dwa ciągi komór osadu czynnego

Istniejący reaktor beztlenowy i komorę osadu czynnego, należy przebudować tak aby powstał dwa równoległe ciągi technologiczne z komorami osadu czynnego. Rozwiązania projektowe muszą uwzględniać ciągłą pracę oczyszczalni. W związku z tym już w projekcie budowlanym należy opracować wytyczne i technologię przebudowy bloku biologicznego w ruchu.

#### Zasada działania

Ścieki, po procesach wstępnego, mechanicznego oczyszczania doprowadzane są do bloku biologicznego - **dwóch ciągów komór osadu czynnego KOCZ**, z których **każdy składa się z** wydzielonych komór - stref: defosfatacji (beztlenowej), denitryfikacji (niedotlenionej) i nityfikacji (tlenowej – napowietrzanej).

W **strefie defosfatacji** następuje usuwanie fosforu na drodze biologicznej, z możliwością wspomaganiania chemicznego. W celu utrzymania ruchu ścieków i osadu czynnego w stanie zawieszenia oraz zapewnienia ruchu ścieków, w komorze **defosfatacji** zamontowano mieszadło. Do komory doprowadzony jest też rurociąg tłoczny osadu recyrkulacji zewnętrznej z pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. W przypadku konieczności wspomaganiania procesu biologicznego np. usuwania fosforu procesem chemicznego strącania, wykorzystano istniejącą stację dozowania środków chemicznych, w istniejącej stacji dozowania środków chemicznych po wymianie instalacji i zmianie kubatury.

Ścieki z komory defosfatacji dopływają do **komory denitryfikacji**, w której w warunkach niedotlenionych (wymagane stężenie tlenu powinno wynosić  $\leq 0,5 \text{ gO}_2/\text{m}^3$ ), ale w obecności azotanów (i/lub azotynów), następuje stopniowa redukcja azotanów do azotu gazowego, który uwalniany jest do atmosfery. Do komory tej doprowadzane są ścieki wraz z osadem recyrkulacji wewnętrznej z komory nityfikacji, a w celu wymieszania zawartości komory oraz wymuszenia ruchu ścieków i osadu zastosowano mieszadło.

Ścieki z komory denitryfikacji przepływają następnie do **komory nityfikacji** gdzie następuje pierwsza faza biologicznego usuwania związków azotowych – dwustopniowy proces przemiany azotu amonowego w azotany. Pierwszy etap to przekształcenie azotu amonowego w azotyny, a następnie utlenianie azotynów do azotanów. W komorze nityfikacji następuje głównie utlenianie związków organicznych – węgla.

W komorze tlenowej zainstalowane są ruszty napowietrzające ze stali nierdzewnej, wyposażone w dyfuzory, do których ze stacji dmuchaw dostarczane jest powietrze do drobnopęcherzykowego napowietrzania. Wymagana ilość tlenu w komorze nityfikacji powinna wynosić nie mniej niż  $2 \text{ gO}_2/\text{m}^3$ , a do regulacji ilości powietrza zastosowano falowniki przy dmuchawach oraz przepustnice regulacyjne na rurociągach powietrza.

W celu doprowadzenia osadu recyrkulacji wewnętrznej z komory nityfikacji do komory denityfikacji zastosowano pompy w klasie pomp FLYGT NP3085 MT wirnik 463 Dn80 ( szt.4) z regulacją ilości podawanych ścieków.

Odpływ ścieków z komory tlenowej następuje poprzez krawędź przelewową, do koryta przelewowego.

#### Parametry technologiczne procesu

❖ Komorę defosfatacji zaprojektowano dla parametrów technologicznych:

- przepływ ścieków:  $512 \text{ m}^3/\text{d} \times 2,5 / 24 \text{ h} = 53,3 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- obliczeniowy stopień recyrkulacji zewnętrznej: 75% do 100%,
- wymagany czas przetrzymania:  $T=0,5 \text{ h}$  do  $0,75 \text{ h}$ ,

Przyjęto pojemność czynną  $V_{cz} = 87,2 \text{ m}^3$

❖ Komory denityfikacji i nityfikacji:

- ⇒ Stężenie osadu w komorze  $z = 4,5 \text{ kg sm}/\text{m}^3$ ,
- ⇒ Wiek osadu  $WO = 12 \text{ d}$ ,
- ⇒ Jednostkowy przyrost osadu z rozkładu związków węgla  $\Delta m = 1,1 \text{ kg sm}/\text{kg BZT}_5$ ,
- ⇒ Obciążenie osadu czynnego  $A' = 0,068 \text{ kg BZT}_5/\text{kg sm} \times \text{d}$ ,
- ⇒ Stężenie tlenu w komorze  $C_{O_2} = 2,0 \text{ gO}_2/\text{m}^3$ ,
- ⇒ Wymagana pojemność denityfikacji w całkowitej objętości 25%,
- ⇒ Wymagana pojemność całkowita komór denityfikacji i nityfikacji  $V_R = 1176 \text{ m}^3$ ,
- ⇒ Przyrost osadu nadmiernego, związany z rozkładem zw. węgla  $\Delta G_{ON} = 396 \text{ kg sm}/\text{d}$ ,
- ⇒ Przyrost osadu nadmiernego, związany z usuwaniem fosforu na drodze biologiczno-chemicznej  $\Delta G_P = 62,7 \text{ kg sm}/\text{d}$ ,
- ⇒ Sumaryczny przyrost osadu  $\Delta G = 441 \text{ kg sm}/\text{d}$ ,
- ⇒ Ilość osadu doprowadzana do KTSO:  $Q_{os} = 42 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $u = 99\%$
- ⇒ Maksymalne, godzinowe zapotrzebowanie tlenu  $OV_h \sim 25 \text{ kgO}_2/\text{h}$ , a wymagany transfer tlenu  $\sim 27 \text{ kg O}_2/\text{h}$ .

*Uwaga: obliczenia dołączono do egzemplarza archiwalnego.*

#### Wymiary oraz podstawowe parametry obiektu

Zaprojektowano 2 ciągi komór, w charakterze otwartych, wyniesionych ponad teren konstrukcji żelbetowych, powiązane wspólnym układem komunikacyjnym.

Wymiary ( jeden ciąg ):

❖ Komora defosfatacji w planie:  $1,2 \times 6,73 \text{ m}$ ,

- głębokość czynna:  $5,4 \text{ m}$ ,
- pojemność czynna  $V_{1cz} = 43,58 \text{ m}^3$ ,

❖ Komora denityfikacji:

- w planie:  $4,3 \times 6,73 \text{ m}$ ,
- głębokość czynna:  $5,4 \text{ m}$ ,
- pojemność czynna  $V_{1cz} = 156,15 \text{ m}^3$ ,

❖ Komora nityfikacji:

- w planie:  $12 \times 6,73 \text{ m}$ ,
- głębokość czynna:  $5,4 \text{ m}$ ,
- pojemność czynna  $V_{1cz} = 435,5 \text{ m}^3$

**Całkowita pojemność czynna (2 ciągi):**

- komory defosfatacji  $V_{DEF} = 87,16 \text{ m}^3$ ,
- komory denitryfikacji  $V_{DEN} = 312,3 \text{ m}^3$ ,
- komory nitrifikacji  $V_{NIT} = 871,56 \text{ m}^3$ .

Technologiczne wymiary bloku biologicznego (dwóch ciągów komór KOC: defosfatacji, denitryfikacji, nitrifikacji) w rzucie wynoszą: długość każdego ciągu  $L=17,5 \text{ m}$ , szerokość każdego ciągu  $B = 6,728 \text{ m} \times 2$  ciągi, głębokość czynna każdego ciągu  $H_{cz} = 5,4 \text{ m}$

**Wyposażenie technologiczne KOCZ**

Pompy

- w każdej z dwóch ciągów komór tlenowych zlokalizowano po dwie pompy recyrkulacji wewnętrznej ( obliczeniowo całkowita ilość recyrkulacji wewnętrznej do. 400%  $Q_{dsr}$ ), każda z 4 pomp przystosowana do współpracy z falownikiem ( regulacja ilością recyrkulatu),
- pompy do opuszczania na przewodnicach, korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczącego, ze stopą sprzęgającą, wirnik półotwarty dwułopatkowy o podwyższonej odporności na zatykanie,
- do obsługi pomp – żuraw słupowy, obrotowy, przENOŚNY

Wstępnie dobrano pompy w klasie pomp FLYGT NP3085 MT wirnik 463 ( szt.4).

Mieszadła

- w komorze defosfatacji i denitryfikacji zainstalowane są mieszadła, po 1 w każdym z dwóch ciągów komór, obsługiwane przy pomocy żurawików stacjonarnych do montażu i demontażu (po 1 dla dwóch mieszadeł),
- zaprojektowano mieszadła o parametrach technicznych:
  - o defosfatacja: średnica śmigła 368mm stal kwasoodporna,  $N = 1,5 \text{ kW}$ ,
  - o denitryfikacja: średnica śmigła 368 mm stal kwasoodporna,  $N = 2,5 \text{ kW}$ ,
- do obsługi mieszadeł - żuraw słupowy, obrotowy, stacjonarny, ze stali nierdzewnej

System napowietrzania w strefie (komorze) nitrifikacji

- obliczeniową ilość tlenu podano w parametrach technologicznych,
- przewidziano napowietrzanie przy pomocy sprężonego powietrza (orientacyjne zapotrzebowanie powietrza dla wybranego systemu  $Q_p$  ok. 350  $\text{Nm}^3/\text{h}$  na 1 ciąg), z zastosowaniem:
  - o dyskowych dyfuzorów membranowych w klasie dyfuzorów EPDM SANITAIRE SILWER II lp ( o obniżonym oporze przepływu)
  - o alternatywnie - rusztów napowietrzających ze stali nierdzewnej, wyposażonych w dyfuzory rurowe, ceramiczne.

**ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH**

Budowa dwóch równoległych ciągów technologicznych z komorami osadu czynnego wykonywana będzie wewnątrz istniejących komór reaktora beztlenowego. W tym celu wykonany będzie demontaż urządzeń i armatury technologicznej reaktora i niezbędna rozbiórka części konstrukcji żelbetowego zbiornika. Zewnętrzne ściany istniejącego zbiornika wykorzystane będą jako szalunki nowych ścian konstrukcyjnych. Wykonanie nowych konstrukcji z betonu C35/45 zbrojonego stalą klasy A-III lub A-IIIN. Wykonanie konstrukcji stalowych ze stali nierdzewnej/kwasoodpornej.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Prace przygotowawcze związane z zapewnieniem ciągłości pracy oczyszczalni
- Demontaż komplekcowy armatury, urządzeń i rurociągów technologicznych
- Rozbiórkę niezbędnych konstrukcji żelbetowych – w zakresie będzie rozbiórka przelewów stalowych wraz z żelbetową konstrukcją wsporczą, technologicznych pomostów żelbetowych i stalowych, skucie warstwy betonu spadkowego wewnątrz zbiornika, rozbiórka ściany wewnętrznej
- Wykonanie czyszczenia oraz prac naprawczo-wzmacniających i prac izolacyjnych

- Wykonanie nowego płaszcza żelbetowego zbiornika dwukomorowego wewnątrz obudowy zbiornika istniejącego – nowe dno i ściany żelbetowe z betonu C35/45
- Wykonanie powłok antykorozyjnych w klasie ekspozycji XA2
- Wykonanie nowych pomostów technologicznych z barierkami ochronnymi ze stali kwasoodpornej
- Montaż kompleksowy urządzeń i armatury technologicznej
- Prace wykończeniowe – czyszczenie i naprawa zewnętrznych powierzchni ścian istniejącego zbiornika + wykonanie powłok/tynków zewnętrznych
- Wykonanie niezbędnych prac naprawczych i powłok antykorozyjnych na konstrukcji stalowej klatki schodowej.

## **8.2 Modernizację istniejącego osadnika wtórnego na osadnik wtórny podłużny, poziomy ze zgarniaczem mechanicznym i budowa drugiego osadnika i pompowni osadów**

Oddzielenie osadu czynnego jest ostatnim procesem w oczyszczaniu ścieków tj. odpływu klarownych, o stałym, wymaganym stężeniu zanieczyszczeń, ścieków oczyszczonych. Osadniki wtórne służą do oddzielenia osadu czynnego od oczyszczonych ścieków.

W wariantcie I proponujemy przekształcenie istniejącego osadnika wtórnego wielolejowego w osadnik wtórny podłużny poziomy oraz dodatkowo budowę drugiego osadnika obok. Nowy osadnik o parametrach i wymiarach analogicznie do pierwszego.

### **Zasada działania**

Ścieki biologicznie oczyszczone, wraz z osadem czynnym z reaktorów biologicznych, dopływają grawitacyjnie do komór równolegle pracujących osadników, o przepływie poziomym. Klarowne ścieki oczyszczone, pozbawione zawiesiny osadu czynnego, odpływają z osadników wtórnych, przez koryta z przelewami pilastymi i dalej, przez komorę pomiarową do odbiornika.

Osad zgarniany jest z poziomych den osadników, do lejów osadowych, za pomocą mechanicznych zgarniaczy dennych, a części pływające (opcja) zgarniane są mechanicznie do obrotowych koryt (rynien) części pływających.

Wstępnie dobrano zgarniacze w klasie hydraulicznego zgarniacza dennego Z-2000 Zickert Products.

Osady zgromadzone w lejach przepływają do komór czerpnych pompowni osadu pod wpływem różnicy poziomów ścieków w osadnikach i komorach czerpnych, wywołanych pracą pomp osadu. Osad tłoczony jest, rurociągami osadu wyposażonymi w pomiar przepływu, do komór rozdziału osadu, skąd osad recykulowany doprowadzony jest do komór defosfatacji, a osad nadmierny do komory tlenowej stabilizacji osadu.

W opcji ze zgarnianiem cz. pływających części pływające odprowadzone będą, w sposób automatyczny, do kanalizacji.

Projektuje się wybudowanie przy każdym osadniku osobnej pompowni wyposażonej w jedną pompę każda; 2x 1P (trzecia pompa jako zapas zdeponowana na magazynie). Na każdym rurociągu tłocznym osadu przewiduje się pomiar przepływu, a w komorze rozdziału dwie zasowy regulacyjne, z silnikami elektrycznymi.

### Wytyczne AKPiA

Osadniki (projektowane) wyposażone będą w następujące urządzenia wymagające zasilania, sterowania i odczytu pomiaru:

Zgarniacz denny – 2 szt.

Pompownie osadów i komory pomiaru i rozdziału ścieków (projektowane) wyposażone będą w następujące urządzenia wymagające zasilania, sterowania i odczytu pomiaru:

Pompy osadu – 2 szt.

Pomiar gęstości osadu – 2 szt.

Pomiar przepływu – 2 przepływomierze.

Regulacja przepływu – 2 zasowy sterowane elektrycznie.

Komory pomiaru i rozdziału ścieków (projektowane) wyposażone będą w następujące urządzenia wymagające zasilania, sterowania i odczytu pomiaru:

Pomiar przepływu – 2 przepływomierze.

Regulacja przepływu – 2 zasowy sterowane elektrycznie.

Sygnały pomiarowe będą przekazane i wizualizowane na stanowisku monitoringu i sterowania pracą oczyszczalni.

#### Poziomy technologiczne

Poziom technologiczny ścieków na rzędnej 146,40 m n.p.m.

Dno osadników znajduje się na rzędnej 143,40 m n.p.m.

Dno lejów osadowych znajduje się na rzędnej 132,40 m n.p.m.

#### Wyposażenie technologiczne

Osadniki wtórne :

- Zgarniacz denny Zickert Z-2001, P = 1,1 kW – 2 szt.
- Koryta odpływowe z przelewem pilastym Zickert – 2 szt.
- Pomost technologiczny
- Bariery i ogrodzenie obiektu

Pompownie osadu i komory pomiarowe

- Pompa zatapialna FLYGT CP 3102.160 LT /421, Q=0-10 dm<sup>3</sup>/s, H=0-8,0 m s.w., P=3,1 kW, z kolanem sprzęgającym i prowadnicami – 2 szt.
- Przepływomierz elektromagnetyczny – 4 szt.
- Zasuwa nożowa, międzykołnierzowa, do zabudowy na powietrzu z napędem elektrycznym regulacyjnym – 4 szt.
- Sonda gęstości osadu – 2 szt.

#### Wymiary i konstrukcja

Osadniki wtórne

Przewiduje się dwa osadniki o wymiarach 2,0m x 18,0m, prostokątne, żelbetowe o głębokości czynnej 3,0m.

Pompownie osadu i komory pomiaru i regulacji

Przewiduje się komory prostokątne, żelbetowe, monolityczne, wylewane na miejscu, usytuowane przy osadnikach projektowanych.

Pompowni osadu o wymiarach w świetle A x B x H = 1,5 x 1,2 x 3,40 m, przykryta kratą.

Komory armatury o wymiarach w świetle A x B x H = 1,5 x 1,2 x 2,00 m, przykryta blachą.

Komory pomiarowej o wymiarach w świetle A x B x H = 1,5 x 1,2 x 2,30 m, przykryta blachą.

Komory pomiaru i regulacji projektowane

Przewiduje się, komory prostokątne, żelbetowe, monolityczne, wylewane na miejscu, usytuowane przy pompowniach osadu.

#### **ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH**

Jeden osadnik wykonywany będzie wewnątrz istniejącego osadnika wtórnego wieloolejowego. W tym celu wykonany będzie demontaż urządzeń i armatury technologicznej i rozbiórka niezbędnych elementów konstrukcji istniejącego zbiornika żelbetowego. Zewnętrzne ściany wykorzystane będą jako szalunki dla nowych ścian konstrukcyjnych. Wykonanie nowych konstrukcji z betonu C35/45 zbrojonego stalą klasy A-III lub A-IIIN. Wykonanie konstrukcji stalowych ze stali nierdzewnej/kwasoodpornej.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Demontaż komplekcowy armatury, urządzeń i rurociągów technologicznych

- Rozbiórkę niezbędnych konstrukcji żelbetowych – w zakresie będzie skucie betonowych kaset i górnych części ścian żelbetowych
- Wykonanie czyszczenia oraz prac naprawczo-wzmacniających i prac izolacyjnych
- Wykonanie nowego płaszcza żelbetowego zbiornika dwukomorowego wewnątrz obudowy zbiornika istniejącego – nowe dno i ściany żelbetowe z betonu C35/45
- Wykonanie powłok antykorozyjnych w klasie ekspozycji XA2
- Wykonanie nowych pomostów technologicznych z barierkami ochronnymi ze stali kwasoodpornej
- Montaż kompleksowy urządzeń i armatury technologicznej
- Prace wykończeniowe – czyszczenie i naprawa zewnętrznych powierzchni ścian istniejącego zbiornika + wykonanie powłok/tynków zewnętrznych.

W sąsiedztwie, równoległe do w/w osadnika wykonany będzie nowy osadnik wtórny. Będzie to prostokątny obiekt żelbetowy, jednokomorowy z wykształconymi lejami. Wykonanie z betonu konstrukcyjnego C35/45 zbrojone stalą klasy A-III lub A-IIIN.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Budowa kompleksowa żelbetowego zbiornika
- Kompleksowy montaż armatury i urządzeń technologicznych
- Wykonanie w sąsiedztwie obu osadników komór przepompowni wraz komorą zasuw
- Prace izolacyjne i wykończeniowe
- Ukształtowanie terenu.

### 8.3 Budowa komory tlenowej stabilizacji osadów „KTSO”

Komorę „KTSO” zaprojektowano jako nowy obiekt żelbetowy, monolityczny, otwarty, wyniesiony ponad teren.

#### Zasada działania

Biologiczna stabilizacja tlenowa osadu polega na aerobowym, biochemicznym rozkładzie substancji organicznych, zawartych w osadzie.

W komorze „KTSO” osad nadmierny, doprowadzany z osadników wtórnych, będzie intensywnie napowietrzany. Napowietrzanie będzie prowadzone w cyklu czasowym. Przewidziano również możliwość klarowania i odprowadzania cieczy osadowej do kanalizacji lokalnej, po wyłączeniu napowietrzania. Dokładny cykl odprowadzania cieczy ustalony będzie na etapie rozruchu i wstępnej eksploatacji. Odprowadzenie cieczy osadowej projektuje się przy użyciu dekantera.

Tlenowo ustabilizowany osad doprowadzany jest do stacji mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu rurociągiem, pracującym pod ciśnieniem słupa osadu w KTSO.

#### Wymiary technologiczne

- Średnica komory  $D = 9,0 \text{ m}$
- Głębokość czynna  $H_{cz} = 4,5 \text{ m}; ( 5,0 \text{ m})$
- Pojemność czynna  $V_{cz} = 275,24 \text{ m}^3; ( 305,82 \text{ m}^3 )$ .

#### Parametry technologiczne

Całkowita ilość osadu nadmiernego, doprowadzana do komory tlenowej stabilizacji:

$$G_{os} = 423 \text{ kgsm/d}$$

$$Q_{os} = 42 \text{ m}^3/\text{d} \text{ o uwodnieniu } u = 99\%$$

Zawartość suchej masy w osadzie –  $10 \text{ kgsm/m}^3$

Zawartość suchej masy organicznej –  $7,2 \text{ kgsmo/m}^3$

Zawartość suchej masy biologicznie rozkładalnej –  $4,42 \text{ kgsmo/m}^3$

Czas stabilizacji  $t = 6,0 \text{ d}$

Obciążenie komory  $-1,2 \text{ kgsmo/m}^3\text{d}$  (zalecane  $0,384 \pm 1,6$ )

Z uwagi na to, że w komorze KTSO prowadzony będzie proces wstępnego zagęszczania i odprowadzania cieczy osadowej, przyjęto że uwodnienie osadu zmniejszy się do 98,5%, więc ilość osadu doprowadzana na prasę:

$$Q_{os} = 28 \text{ m}^3/\text{d} \quad U=98,5\%.$$

### Wyposażenie technologiczne

#### Napowietrzanie i mieszanie

Projektuje się mieszanie i napowietrzanie sprężonym powietrzem, doprowadzanym ze stacji dmuchaw.

Napowietrzanie odbywać się będzie za pomocą

- o dyskowe dyfuzory membranowe w klasie dyfuzorów EPDM SANITAIRE SILWER II Ip (o obniżonym oporze przepływu)
- o alternatywnie - rusztów napowietrzających ze stali nierdzewnej, wyposażonych w dyfuzory rurowe, ceramiczne.

Sterowanie pracą dmuchaw i dyfuzorów – w zależności od stężenia tlenu, mierzonego sondą tlenową oraz w programie czasowym. Na rurociągu doprowadzającym sprężone powietrze zamontowana będzie przepustnica regulacyjna z napędem. Dmuchawy będą wyposażone w falowniki.

#### Dekanter

Wstępnie dobrano dekanter w klasie dekantera systemu FRINGS.

### ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH

Będzie to nowy, żelbetowy zbiornik monolityczny o przekroju kołowym odkryty, wykonany na mokro z ocieplonymi ścianami, częściowo zagłębione w terenie. Dojście do pomostu stalowymi schodami szerokości 0.80m. Do obsługi urządzeń technologicznych wykonane będą schody i stalowy pomost obwodowy szerokości 0.8m zakończony z drugiej strony drabiną z poręczami ochronnymi.

Wykonanie obiektu z betonu konstrukcyjnego C35/45 zbrojonego stalą klasy A-III lub A-IIIN. Ściany zewnętrzne zbiornika ocieplone w systemie lekkim „na sucho”.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Budowa kompleksowa żelbetowego zbiornika
- Budowa schodów i pomostów technologicznych
- Kompleksowy montaż armatury i urządzeń technologicznych
- Wykonanie ocieplenia ścian zbiornika
- Prace izolacyjne i wykończeniowe
- Ukształtowanie terenu.

### **8.4 Modernizacja stacji dozowania środków chemicznych – w budynku technicznym**

W przypadku wystąpienia konieczności usuwania fosforu lub korekty procesu osadu czynnego środkami chemicznymi projektuje się stację dozowania środków chemicznych.

Wstępnie proponuje się stację składającą się:

- ⇒ Tacy z PE-HD z dwoma zbiornikami 2xDPPL wraz z połączeniami DPPL oraz konsolą na pompy, dozujące – kpl.,
- ⇒ Pompy dozujące elektromagnetyczne o wydajności max 2x 6 dm<sup>3</sup>/h – 1P +1R,
- ⇒ Linia ssąca z zaworem stopowym szt. 1,
- ⇒ Układ ssania – szt.1,
- ⇒ Linia tłoczna – wąż PVC 6/12, o długości ok. 30m,

- ⇒ Zawór stałego ciśnienia DN6 – 2 szt.,
- ⇒ Układ tłoczenia – szt.1,

W pomieszczeniu stacji dozowania środków chemicznych podtrzymuje się potrzebę zachowania agregatu hydroforowego lub jego wymiany na nowy, hydrofor potrzebny jest do instalacji płukania sitopiaskowników.

### **8.5 Magazyn wapna chlorowanego**

Projektuje się wydzielone, z oddzielnym wejściem, zaciemnione, odpowiednio wentylowane nowe pomieszczenie wapna chlorowanego. Pomieszczenie będzie wydzielone w nowym budynku do odwadniania osadów i garaży.

Przechowywane w beczkach wapno chlorowane służyć będzie do stabilizacji okresowo magazynowanych na terenie oczyszczalni skratek oraz „piasku”.

Beczki w magazynie będą ustawiane w pozycji stojącej, na drewnianych podkładach.

W magazynie przewiduje się instalacje: elektryczną, wentylacyjną - załączaną przed wejściem do magazynu, a ponadto odciąg miejscowy włączany przy rozpakowywaniu wapna z pojemników.

Przewidywany magazynowany zapas - ok. 1-2 beczki do 100 kg.

Roztwór wodny wapna chlorowanego działa trująco, silnie utleniająco i żrąco. Działa silnie drażniąco na oczy, skórę i drogi oddechowe. Pomieszczenie magazynowe wapna chlorowanego powinno być suche i zaciemnione oraz odpowiednio wentylowane, temperatura nie powinna przekraczać +25°C. Beczki z wapnem należy chronić od wszelkich źródeł ciepła. Obsługa magazynu powinna każdorazowo po wejściu do niego sprawdzić czy nie nastąpiło samorzutne zagrzanie się opakowań oraz czy nie występują wykwity na opakowaniach. Opakowanie z podwyższoną temperaturą i wykwitami powinno być usunięte poza magazyn (co najmniej 10 m), a ich zawartość zużyta w pierwszej kolejności. Jeśli okaże się bezużyteczne należy go zakopać lub zalać wodą. Przy zalewaniu wodą obsługa powinna stosować maski gazowe z pochłaniaczami par kwaśnych. Zabrania się magazynowania wapna chlorowanego wspólnie z materiałami palnymi, olejami, smarami, kwasami, gazami sprężonymi i skroplonymi. Rozpakowywanie wapna z pojemników i przygotowanie jego roztworów powinno być wykonywane przy włączonym odciągu miejscowym

### **8.6 Koryto pomiarowe ścieków – modernizacja**

Na istniejącym kanale odprowadzającym ścieki oczyszczone do odbiornika jest komora, w której zabudowana jest zwężka pomiarowa Venturi'ego typu KPV-II wraz z czujnikiem, do pomiaru ilości ścieków oczyszczonych.

Komora posiada orientacyjne wymiary:

- w rzucie 1,90 x 1,00 m
- głębokość średnia: 0,8 m
- komora otwarta,
- łączna długość kanału otwartego odprowadzającego ścieki do rowu wynosi ok.40m.

Kanał i komorę należy wyremontować, wymienić urządzenia pomiarowe na nowe o podobnych parametrach i należy również wymienić przykrycia kanału otwartego na całej długości na nowe z materiałów odpornych na korozję.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Demontaż armatury/urządzeń technologicznych oraz przykrycia kanału otwartego
- Wykonanie czyszczenia oraz prac naprawczo-wzmacniających
- Montaż nowej armatury/urządzeń technologicznych oraz nowego przykrycia kanału otwartego. Wykonanie z materiałów nierdzewnych (stal nierdzewna, tworzywo itp.)
- Wykonanie prac izolacyjnych i powłok antykorozyjnych w klasie ekspozycji XA2
- Prace wykończeniowe i ukształtowanie terenu.



## 8.7 Wylot do odbiornika – modernizacja

Ścieki oczyszczone odprowadzane są wylotem do odbiornika – rowu melioracyjnego „R-30”, a następnie do potoku Ława w km 11+130 jego biegu.

Wylot kanału do rowu zakończony jest obudową betonową. Na wylocie kanału zamontowana jest krata rzadka, zabezpieczająca kanał przed dostaniem się do niego grubszych zanieczyszczeń. Wylot należy poddać remontowi, a kratę wymienić na nową z trwalszego materiału.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Demontaż armatury/urządzeń technologicznych
- Wykonanie czyszczenia oraz prac naprawczo-wzmacniających
- Montaż nowej armatury/urządzeń technologicznych oraz nowego przykrycia kanału otwartego. Wykonanie z materiałów nierdzewnych (stal nierdzewna, tworzywo itp.)
- Wykonanie prac izolacyjnych i powłok antykorozyjnych w klasie ekspozycji XA2
- Prace wykończeniowe i ukształtowanie terenu
- Wykonanie naprawy lub wymiana umocnienia powierzchni dna i skarp rowu w obrębie wylotu.

## 9 Odwadnianie i magazynowanie osadów

### 9.1 Budynek odwadniania osadu

We wszystkich wariantach proponuje się budowę nowego budynku stacji odwadniania i higienizacji osadu. Budynek będzie sąsiadował z wiatą na kontener i magazyn osadu odwodnionego.

Wariantowe będzie jedynie rozwiązanie higienizacji osadu.

Budynek odwadniania proponuje się jako obiekt ogrzewany elektrycznie, wymagana temperatura minimalna w pomieszczeniu +5<sup>0</sup>C. Przyczepa/ kontener na odwodniony i zhigienizowany osad usytuowana została pod wiatą zblokowaną z budynkiem.

Ustabilizowany i wstępnie zagęszczony w **KTSO** osad, przewiduje się odwadniać na istniejącej wyremontowanej taśmowej prasie filtracyjnej lub nowej wg zaleceń Inwestora. Prasa zostanie poddana gruntownemu remontowi, przykładowe zestawienie części zamiennych przy remoncie do prasy Monobelt NP08CK, które mogą być wymienione w ramach gruntownego remontu urządzenia:

Części dla prasy o roku produkcji >2006:

Kod	Nazwa części	szt.
R-4101	Taśma filtracyjna T1 prasy NP08	1
R-4104	Okładzina zagęszczacza T2 prasy NP08/12/15	1
R-4105	Okładzina T3 perforowanego cylindra prasy NP08	1
R-4114.1	Końcówka dyszy	43
R-4123	Pompa płuczająca do NP08 / NP12	1
R-4134	Oslona łożyska	12
R-4135	Zestaw łożysk z obudowami do prasy NP08/ NP12	1
R-4200	Kompletny napęd zagęszczacza do NP08 / NP12 / NP15	1
R-4201	Kompletny napęd do NP08	1
R-4223	Zespół kontroli ciśnienia powietrza (od 1997)	1
R-4226	Cylinder pneumatyczny D80 (od 1997)	1
R-4228	Napinacz pneumatyczny z płytą montażową	2

R-4260	Szyna wałka korekcyjnego komplet	2
R-4113	Manometr olejowy filtru wodnego	1
R-4224	Czujnik pneumatyczny ustawienia taśmy	1
R-4242	Wyłącznik krańcowy prasy	2
R-4250	Płytki krańcowa ukł. korekcji taśmy (dwie części) do 2003	1
R-4311	Zestaw 30 plastikowych śrub do (NP08 / NP12 / NP15)	1
R-4312	Zestaw uszczelnień (NP08 / NP12 / NP15)	1
R-4316	Zestaw 150 nitów plastikowych (NP08 / NP12 / NP15)	1
R-4340	Zestaw 2 szt. noży zgarniających do NP08	1
R-4360	Podpora podtrzymująca taśmę do NP08 do 2006	3
	Rolka ze stali nierdzewnej f 168 X 0,8 do NP08	4
	Rolka ze stali nierdzewnej f 270 X 0,8 do NP08	1
	Sprężarka tłokowa bezolejowa	1

Prasa jest zespolona z zagęszczaczem wstępnym. Do istniejącego kompletu proponuje się dołączyć zespół odzysku wody płuczającej ZOW.

Odwodniony osad poddawany będzie procesowi higienizacji przy użyciu wapna palonego, gromadzonego w zasobniku, a następnie podawany taśmociągiem na przyczepę, a stąd wywożony poza teren oczyszczalni. Po odwodnieniu i higienizacji osad może też być gromadzony i magazynowany okresowo pod wiatą.

W budynku, w pomieszczeniach przylegających do pomieszczenia usytuowania prasy, zlokalizowano silos z wapnem.

Do obsługi gospodarki osadami komunalnymi należy przewidzieć kupno:

- Wóz asenizacyjny SAK-8LV z układem wodnym
- Ciężarówka do wozu asenizacyjnego IVECO (18t)
- Ciągnik z przyczepą .

Wymiary i podstawowe parametry obiektu

Wymiary budynku:

- Pomieszczenie prasy:
  - ✓ Szerokość 8,20m
  - ✓ Długość 11,0m
  - ✓ Wysokość 4,5m
- Wiaty na magazyn osadu odwodnionego :
  - ✓ Szerokość 12,0m
  - ✓ Długość 11,0m
  - ✓ Wysokość 4,5m

Zasada działania i opis technologii linii odwadniania i higienizacji osadu

#### **Wariant A - Stacja odwadniania osadów z uproszczonym układem higienizacji**

Ustabilizowany i wstępnie zagęszczony (do ok. 98,5%) w KTSO osad, pod ciśnieniem słupa cieczy, dopływa do śrubowej pompy osadu, stanowiącej kompleksowe wyposażenie linii odwadniania osadu.

Maksymalna przepustowość hydrauliczna, w zależności od typu osadu, wynosi 6m<sup>3</sup>/h.

Konstrukcja prasy zespolona jest z zagęszczaczem osadu, czyli prasa składa się z dwóch urządzeń:

- ⇒ zagęszczacza osadu,
- ⇒ prasy taśmowej.

Zagęszczony w zagęszczacz osad podawany jest zsysem na taśmę do strefy niskiego ciśnienia, w której jest równomiernie rozprowadzany na szerokości taśmy i odwadniany pod zwiększającym się naciskiem. Po opuszczeniu strefy niskiego ciśnienia osad dostaje się do strefy klinowej, gdzie jest stopniowo ściskany między taśmą ruchomą a okładziną bębna filtracyjnego. Ze strefy klinowej osad wprowadzany jest do strefy maksymalnego ciśnienia, gdzie jest ściskany między taśmą a okładziną cylindra filtracyjnego.

Urządzenie posiada zintegrowany i w pełni automatyczny układ sterowania – system czujników kontroluje pracę całego urządzenia oraz zabezpiecza zatrzymanie w przypadkach awaryjnych. Tablica kontrolna steruje również pracą pompy osadu, zespołem przygotowania i dozowania polielektrolitu, przenośnikiem osadu odwodnionego.

Istniejącą prasę należy rozbudować o zespół odzysku wody płuczającej, co umożliwi płukanie taśm filtratem.

Do higienizacji odwodnionego osadu przewiduje się użycie wapna palonego, które gromadzone będzie w **silosie** (usytuowanym na fundamencie na zewnątrz budynku), z którego za pomocą podajnika tzw. dozownika wapna, podawane będzie bezpośrednio do przenośnika transportującego osad, gdzie następuje wymieszanie osadu z wapnem.

Silos wyposażony będzie w hermetyczny układ załadowniczy, przystosowany do współpracy z cementowozem, mieszacz boczny, zawory bezpieczeństwa, drabinkę wejściową z pomostem roboczym.

Mieszanka osadu z wapnem będzie podawana podajnikiem ślimakowym na przyczepę. Urządzenia instalacji są szczelnie połączone celem zapobieżenia pyleniu.

Do obiektu doprowadzona jest woda technologiczna do roztwarzania polielektrolitu oraz – w koniecznych przypadkach (awaria zespołu odzysku wody płuczającej) – możliwość płukania taśm prasy.

W zakres kompletu urządzeń wchodzi:

- prasa taśmowa zespolona z zagęszczaczem i tacą,
- zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu,
- macerator
- śrubowa pompa osadu,
- sprężarka tłokowa bezolejowa,
- zespół odzysku wody płuczającej (komplet),
- przenośnik osadu,
- przenośnik wapna wraz z dozownikiem,
- silos wapna  $V=10 \text{ m}^3$
  
- panel automatyki, sterujący pracą linii technologicznej do odwadniania i higienizacji osadu.

Przyjęto, że oprócz prasy wszystkie urządzenia są do wymiany.

Parametry technologiczne

- na prasę będzie podawany osad ok.  $39 \text{ m}^3/\text{d}$  o uwodnieniu  $u = 98,5\%$
- sucha masa osadu odwodnionego po prasie, średnio  $18 - 22\%$ , co daje ok.  $2,1 \text{ m}^3/\text{d}$

#### **Wariant B - stacja z rurowym układem ewakuacji osadu i workownica**

Instalacja nadawy i odwadniania osadu, wraz z prasą taśmową, bez zmian jak Wariant A.

Instalacja dozowania i zasobnik wapna, bez zmian jak w Wariantcie A.

Odbiór osadu bez przenośnika ślimakowego z montażem:

- mieszacza osadu z wapnem w klasie mieszacza SEEPEX, BTI 35-12 komplet (mieszalnik i pompa śrubowa, szafa sterująca, falownik)  $Q = 5 (8) \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p = 4 (5) \text{ bar}$ ,  $P = 11,0 \text{ kW}$  z rurowym układem ewakuacji osadu - 1 kpl.
- zawieszanie do pakowania odwodnionego osadu w opakowania przemysłowe - kontenery elastyczne tzw. BIG-BAGI tj. worki wykonane z tkanin polipropylenowych, stabilizowanych przeciw szkodliwemu działaniu promieni UV. Pakowanie osadu w BIG-BAGI jest gwarancją

wygody i szybkiego załadunku i wyładunku, bezpiecznego przewozu, uporządkowanego składowania w warstwach, możliwości ponownego wykorzystania opakowania i pełny recykling kontenerów.

- wózek widłowy do przemieszczania worków BIG-BAG.

Parametry osadu technologiczne osadu jak w wariantcie A.

### **Wariant C - stacja z reaktorem do higienizacji osadu do wytwarzania granulatu z mieszaniny osadu odwodnionego i wapna palonego**

Instalacja nadawy i odwadniania osadu, wraz z prasą taśmową, bez zmian jak Wariant A.

Instalacja dozowania i zasobnik wapna większy niż w Wariantcie A, ze względu na duże zużycie wapna proponowany jest zasobnik o pojemności  $V=30m^3$ .

Odbiór osadu z przenośnikiem ślimakowym do reaktora do higienizacji i aglomeracji osadów ściekowych, w którym zachodzi proces mieszania osadu z wapnem palonym. Instalacja musi też posiadać przenośnik taśmowy do wyprodukowanego granulatu, który może być pakowany w BIG-BAGI jak w wariantcie B lub gromadzony w kontenerze.

Komora mieszania z wałem z łopatkami mieszającymi ma napęd o mocy 7,5 kW.

Podczas procesu mieszania obu substratów w reaktorze higienizacji wzrasta temperatura reakcji (do ok. 100 stop.C) powodując całkowitą higienizację i granulację osadu ściekowego. W wyniku termicznej przemiany fizyko-chemicznej, z osadu ściekowego powstaje produkt, który:

- a) ma postać suchego, hydrofobowego granulatu o jednorodnym uziarnieniu,
- b) charakteryzuje się sypkością i brakiem pylenia w trakcie magazynowania i transportu,
- c) jest łatwy w przechowywaniu, pakowaniu i nadaje się po przebadaniu na zawartość metali ciężkich itp do polepszania jakości gruntu,
- d) jest całkowicie ustabilizowany, niepodatny na zagniwanie,
- e) jest pozbawiony bakterii z rodzaju Salmonella, oraz jaj pasożytów jelitowych.

Wadą tego rozwiązania jest duże zużycie wapna palonego tj. od 0,5 do 3,1kg wapna na 1 kg s.m.o. w zależności od przyjętych urządzeń i wytycznych ich producenta.

#### Istnieje możliwość przyrodniczego wykorzystania osadów:

We wszystkich wariantach odwodnione osady będą **higienizowane** metodą nawapniania, przy jednoczesnej dalszej stabilizacji (chemicznej) i pasteryzacji. Im większa ilość wapna palonego tym lepszy efekt usuwania bakterii i jaj pasożytów.

Stabilizacja chemiczna poprzez dodawanie wapna powoduje zwiększenie wartości pH osadu; zmniejszenie aktywności biologicznej, zmniejszenie liczby organizmów chorobotwórczych i zdolności osadu do zagniwania, zwiększenia zawartości suchej masy w osadzie, ponadto wysokie pH powoduje unieruchomienie metali ciężkich w osadzie tak długo jak ich pH pozostaje wysokie.

Metoda stosowana jest przed wykorzystaniem przyrodniczym i składowaniem.

#### Podsumowanie

Na etapie projektu wykonawczego należy rozważyć **ostateczne unieszkodliwienie (utylicację) osadów** z oczyszczalni ścieków przez zagospodarowane do rekultywacji nieużytków rolnych, terenów zdegradowanych, w uprawach leśnych, do obsiewu skarp lub jako polepszacze gruntu pod warunkiem spełnienia wymagań:

- Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych z dnia 06.02.2015r., (Dz. U. poz. 257 z dnia 25.02.2015r., z późniejszymi zmianami);
- Dz. U. poz.21 z dnia 8 stycznia 2013r. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie katalogu odpadów z dnia 09.12.2014r., (Dz. U. poz. 1923 z dnia 29.12.2014r., z późniejszymi zmianami);

Przed przystąpieniem do dalszych prac i doboru urządzeń do higienizacji należy przebadać osady odwodnione po istniejącej linii odwadniania i higienizacji co najmniej na zawartość metali ciężkich.

Wariant C pozwana uzyskać najlepsze efekty higienizacji i daje najwięcej możliwości stosowania przyrodniczego w gruntach.

## 10 Stacja dmuchaw w budynku technicznym

W istniejącym budynku technicznym proponujemy zagospodarować pomieszczenie obecnych dmuchaw i magazyn na wapno chlorowane na stację dmuchaw. Projektuje się 4 stanowiska dmuchaw, skąd rozprowadzone zostaną rurociągi powietrza, w ilości niezbędnej do napowietrzania ścieków w komorach biologicznych – strefach nityfikacji **KOCZ** i komorze tlenowej stabilizacji **KTSO**. Stacja dmuchaw sąsiaduje z pomieszczeniem agregatu prądowłórczego.

W stacji dmuchaw będą zamontowane docelowo 3P + 1R dmuchawy.

Wstępnie w zależności od zapotrzebowania powietrza i od standardu samych dmuchaw zaproponowano możliwość zastosowania jednego z trzech typów dmuchaw.

Dobrano dmuchawy z silnikami przystosowanymi do współpracy z falownikiem, w osłonach dźwiękochłonnych.

Zapewnią one doprowadzenie sprężonego powietrza do rusztów napowietrzających komór biologicznych osadu czynnego i komory stabilizacji osadu. Dla komory KTS pełnią również oprócz napowietrzania funkcję mieszania zawartości komory.

Obudowy dźwiękochłonne zostaną zastosowane w celu wyciszenia agregatu.

Na rurociągach w obrębie stacji dmuchaw zostaną zainstalowane przepustnice odcinające, ręczne, a rurociągi połączone w sposób, umożliwiający współpracę dmuchawy rezerwowej, zarówno z dmuchawami do KOCZ, jak i do KTSO.

Rurociągi powietrza należy wykonać ze stali nierdzewnej i na podporach.

Dla napowietrzania w komorach KOCZ przewidziano docelowo pracę dwóch dmuchaw, natomiast dla KTSO – pracę jednej dmuchawy. Z uwagi na taki sam typ dmuchaw oraz połączenie systemu rurociągów, z odcięciem przepustnicami – możliwe było zastosowanie wspólnej dmuchawy rezerwowej.

### Wymiary i podstawowe parametry obiektu i urządzeń

Wymiary stacji dmuchaw:

- szerokość pomieszczenia lokalizacji dmuchaw ~ 3,95 m
- długość pomieszczenia lokalizacji dmuchaw ~ 8,60 m.

Dobrano dmuchawy (3P+1R), z silnikami przystosowanymi do współpracy z falownikiem lub z zabudowanym falownikiem, w obudowach dźwiękochłonnych, zapewniające dostarczenie obliczeniowej ilości powietrza (tlenu) dla zastosowanego systemu napowietrzania, i potrzebnej wysokości ciśnienia.

Dobór dmuchaw do poszczególnych wariantów pokazano w tabeli zapotrzebowania mocy.

Zaproponowano zastosowanie jednego z wymienionych poniżej typów dmuchaw:

1. Najnowocześniejsze dmuchawy odśrodkowe, promieniowe TurboMAX - o wysokiej sprawności oraz bezobsługowości, dzięki zastosowaniu łożysk powietrznych i silnika synchronicznego prądu sinusoidalnego nowej generacji z zabudowanymi w wirniku magnesami trwałymi ziem rzadkich. Każda dmuchawa ma wbudowany własny sterownik oraz panel sterujący, który może współdziałać z nadrzędnym układem sterującym. Regularne czynności eksploatacyjne polegają jedynie na okresowej wymianie filtra powietrza wlotowego. W dmuchawie nie występują żadne elementy pośredniczące, przenoszące napęd z silnika na element sprężający. Z tego powodu pierwsze remonty wymagane są po 10-12 latach pracy. Dmuchawy te pozwalają działać w bardzo szerokim

zakresie, zmniejszenie wydajności powodu zmniejszenie zużycia energii, są więc bardzo elastyczne. Prognozowane zużycie energii elektrycznej 550kWh/d.

2. Dmuchawy śrubowe w obudowie z silnikiem zmiennobrotowym przystosowanym do współpracy z falownikiem typu ZS26 VEA - Atlas Copco. Są to energooszczędne chłodzone powietrzem bezolejowe dmuchawy śrubowe. Dmuchawy są wyposażone w bezolejowy element sprężający gwarantujący wysoką jakość powietrza. Ponieważ cały proces sprężania zachodzi wewnątrz, wymagana jest mniejsza ilość energii do przemieszczania powietrza do urządzenia odbiorczego w porównaniu do tradycyjnie używanych dmuchaw Rootsa. Dmuchawy te są również cichsze. Prognozowane zużycie energii elektrycznej 881kWh/d.
3. Tradycyjne dmuchawy typu ROOTS firmy ROBUSCHI, które charakteryzuje wzmocniona obudowa, która przy większych ciśnieniach i wyższych obrotach tłumi hałas. Trwałość łożysk wynosi min. 100.000 godzin pracy. Prognozowane zużycie energii elektrycznej 1046kWh/d.

Po analizie zapotrzebowania mocy zainstalowanej i z prognozowanego faktycznego zużycia energii elektrycznej najkorzystniejsze jest wykorzystanie do napowietrzania dmuchaw odśrodkowych, promieniowych w klasie dmuchaw typu TurboMAX. Dmuchawy te mają najkorzystniejsze parametry techniczno- eksploatacyjne, zużywają najmniej energii elektrycznej i są najbardziej przyjazne środowisku pracy, powodują najmniejsze drgania podłoża i najmniejszy hałas w porównaniu z dmuchawami wg 2. i 3..

## **11 Oczyszczalnia ścieków – blok technologiczny – rozbudowa i modernizacja – WARIANT II**

W wariantcie II podobnie jak w wariantcie I projektuje się zmianę technologii oczyszczania ścieków w części biologicznej z beztlenowo – tlenowej na tlenową. Projektuje się :

- Modernizację istniejących komór reaktora biologicznego UASB i komory osadu czynnego na dwa ciągi komór osadu czynnego wyposażone w mieszadła , system napowietrzania i recyrkulacji wewnętrznej – analogicznie jak w Wariantcie I;
- Modernizację istniejącego osadnika wtórnego na komorę tlenowej stabilizacji osadu – wariant IIa i IIb lub alternatywnie wariant IIc budowę nowej niezależnej komory tlenowej stabilizacji osadu;
- Budowę dwóch osadników wtórnych
  - wariant IIa pionowych, okrągłych
  - wariant IIb i IIc poziomych, podłużnych ze zgarniaczami mechanicznymi osadów;
- Budowa pompowni osadów (nadmiernego i recyrkulowanego);
- Budowa nowej komory tlenowej stabilizacji osadów wariant IIc - wg pkt. 8
- Modernizacja stacji dozowania środków chemicznych – w budynku technicznym - wg pkt. 8
- Odwadnianie i magazynowanie osadów wg pkt. 9
- Stacja dmuchaw wg pkt. 10
- Koryto pomiarowe ścieków – modernizacja wg pkt. 8
- Wylot do odbiornika – modernizacja wg pkt. 8.

### **11.1 Część mechaniczna**

Część mechaniczna, zbiornik wyrównawczy i pompownia ścieków - wg pkt. 7.

### **11.2 Komory osadu czynnego**

Modernizację istniejących komór reaktora biologicznego UASB i komory osadu czynnego na dwa ciągi komór osadu czynnego wyposażone w mieszadła , system napowietrzania i recyrkulacji wewnętrznej – analogicznie jak w Wariantcie I - wg pkt. 8.

### 11.3 Osadniki wtórne i pompownie osadu

Osadniki wtórne w wariantach II projektuje się w dwóch wariantach.

Wariant IIa - jako osadniki pionowe okrągłe, warianty IIb i IIc - jako osadniki podłużne poziome.

Oddzielenie osadu czynnego jest ostatnim procesem w oczyszczaniu ścieków tj. odpływu klarownych, o stałym, wymaganym stężeniu zanieczyszczeń, ścieków oczyszczonych. Osadniki wtórne służą do oddzielenia osadu czynnego od oczyszczonych ścieków.

#### 11.3.1 Wariant IIa - osadniki pionowe okrągłe

##### Zasada działania

Osadniki pionowe wtórne spełniają dwie podstawowe funkcje:

- Klarowania oczyszczonych ścieków,
- Zagęszczania osadu w leju osadnika

Ścieki dopływają do dwóch osadników wtórnych z komór osadu czynnego KOCZ. Mieszanina ścieków i osadów dopływa centralnie do rury centralnej i wypływa równomiernie, wprowadzona na odpowiednią głębokość tak, by nie następowały zbyt duże zakłócenia sedymentacji i rozmywania osadu.

Odpływ z osadnika odbywa się poprzez przelew pilasty, jednostronny, umieszczony na krawędzi koryta betonowego, umocowanego na obwodzie osadnika i dalej rurociągiem. W celu zapewnienia ochrony przed przedostawaniem się zanieczyszczeń pływających do odpływu (piana, kożuch, wyniesiony z dna osadnika osad) przed przelewem umieszcza się deflektor – osłona z blachy stalowej, częściowo zanurzona w ściekach.

Usuwanie zgromadzonego na dnie leja osadnika osadu odbywa się w sposób ciągły, rurociągiem pod ciśnieniem słupa ścieków. Osad rurociągiem doprowadzany jest do współpracującej z osadnikami pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego.

##### Parametry technologiczne procesu

Dla obliczeniowego stężenia osadu w KOCZ  $Z=4,5 \text{ kg/m}^3$ , indeksu osadu  $IO = 120 \text{ dm}^3/\text{kg}$  oraz przyjętego zalecanego czasu zagęszczania  $t_z = 2\text{h}$  (osad po nityfikacji i denityfikacji):

- ⇒ Zawartość suchej masy osadu na dnie osadnika wtórnego  $Z_z = Z_R = 9,0 \text{ kg s.m./m}^3$ ,
- ⇒ Stopień recykulacji zewnętrznej  $RZ = 80\%$  ( w stosunku do przepływu miarodajnego  $Q_m = Q_{\text{hst}}$ ),
- ⇒ Hydrauliczne obciążenie objętością osadu  $q_v = 600 \text{ dm}^3/\text{m}^2 \text{ h}$  ( zalecane dla osadników pionowych:  $\leq 650$ ),
- ⇒ Hydrauliczne obciążenie powierzchni osadnika  $q_F = 1,07 \text{ m/h}$  ( zalecane dla osadników pionowych:  $\leq 2,0$ ),

##### Wymiary i podstawowe parametry obiektu

Zaprojektowano dwa osadniki wtórne, pionowe, okrągłe, posadowione w zaprojektowanej skarpie, współpracujące z pompownią osadu recykulowanego i nadmiernego, każdy o wymiarach:

- Średnica wewnętrzna osadnika  $D_w = 7,5\text{m}$ ,
- Powierzchnia czynna osadnika  $F_{CZ} = 41,85\text{m}^2$ ,
- Głębokość całkowita osadnika  $H_c \sim 7,7\text{m}$ ,
- Nachylenie ścian leja osadowego  $60^\circ$ ,
- Średnica rury centralnej  $D_{RC} = 800\text{mm}$ ,

##### Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego przy osadnikach pionowych

Osadniki wtórne pionowe współpracują z pompownią osadu recykulowanego i nadmiernego. Obiekt usytuowano symetrycznie pomiędzy osadnikami, jako konstrukcję wyniesioną ponad teren, obsypaną, analogicznie jak obiekty osadników.

##### Zasada działania

Pompownia składa się z części, w których:

- ⇒ Usytuowane są zasowy nożowe, odcinające dopływ osadu z poszczególnych osadników

- ⇒ Zainstalowane są pompy osadu: recykulowanego (1P) i nadmiernego (1P) z 1 wspólną pompą rezerwową (1R) – tj. komora zbiorcza osadów „,
- ⇒ Zainstalowana jest armatura zwrotna, odcinająca oraz przepływomierze .

Do komory zbiorczej osady dopływają w sposób ciągły, wymuszony ciśnieniem słupa ścieków w osadniku wtórnym. Przed komorą zbiorczą osadu, po obu stronach, zabudowane są komory zasuw, w których na rurociągach osadowych z każdego z osadników zainstalowane są zasuw odcinające, umożliwiające odcięcie dopływu osadu z jednego osadnika.

W komorze zbiorczej osadu usytuowane są 3 pompy - z uwagi na układ wysokościowy obiektów technologicznych doprowadzenie osadów recyrkulacji zewnętrznej do komory defosfatacji oraz nadmiaru osadów do dalszej przeróbki w komorze tlenowej stabilizacji osadów KTSO odbywa się w sposób pompowy.

Z komorami jw. zblokowana jest komora armatury, w której umieszczono armaturę zwrotną, odcinającą i pomiarową na rurociągach tłocznych osadów.

Regulacja ilości osadu recyrkulacji zewnętrznej – poprzez zasuw regulacyjne z napędem elektrycznym i wskazania przepływomierza, osadu nadmiernego – poprzez wskazania przepływomierza i czas pracy pompy. Szczegóły zostaną ustalone na etapie rozruchu i wstępnej eksploatacji, w cyklu automatyki, w zależności od stężenia osadu w KOCZ i osadniku, celem utrzymywania stałego wieku osadu, przy pomiarze na podstawie wskazań przepływomierzy na rurociągach tłocznych.

#### Parametry technologiczne procesu

Osad wtórny, odprowadzany z leja osadnika ma uwodnienie 98÷99,9%, przyjęto, że odprowadzany osad nadmierny i recykulowany będzie miał uwodnienie 99%:

- ⇒ Obliczeniowa ilość osadu nadmiernego, doprowadzana do KTSO:  $Q_{os\ nadm} = 39,32\ m^3/d$ ,  
 $u = 99\%$ ,

Przyjęto wstępnie, że pompy będą pracować w cyklach czasowych .

Wstępnie dobrano pompy, pracujące w układzie 1P + 1P + 1R, każda o parametrach:

- $Q_p \sim 0-6\ dm^3/s$ ,  $H \sim 4,2\ m$ ,  $N = 3,1\ kW$ ,

#### Wymiary obiektu

- 1) Komory **zasuw** :
  - w planie: 1,10 x 2,50m, głębokość całkowita  $H_C = \sim 2,90\ m$
- 2) Komora **zbiorcza osadów**:
  - w planie: 2,5 x 2,5m, głębokość całkowita/czynna  $H_{C/CZ} = 2,90/1,60\ m$ ,
- 3) Komora **armatury**
  - w planie: 3,35 x 3,5m, głębokość całkowita  $H_C = \sim 2,0\ m$ .

W komorze armatury usytuowano rurociągi tłoczne:

- osadu recyrkulacji zewnętrznej wraz z zasuwą z napędem elektrycznym, regulacyjną oraz przepływomierzem elektromagnetycznym , do sterowania ilością osadu podawanego do stref defosfatacji;
- osadu nadmiernego wraz z zasuwą z napędem elektryczną, bez regulacji, oraz przepływomierzem elektromagnetycznym, do sterowania ilością osadu podawanego do komory tlenowej stabilizacji osadu KTSO;

#### ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH

W wariantcie tym będą to dwa osadniki wtórne o kształcie odwróconego stożka z górną częścią walcową. Obiekt wyposażony będzie w wewnętrzne kanały z osadzonymi deflektorami oraz rurę centralną z konstrukcją wsporczą. Ze względu na trudne warunki gruntowe – wodne (woda gruntowa) należy założyć specjalną technologię wykonania osadników. W części dolnej wykonana zostanie żelbetowa studnia z płaszczem zapuszczanym. Po zapuszczeniu płaszcz i wykonaniu korka z betonu szybkowiążącego oraz żelbetowej płyty dennej studnia stanowić będzie fundament



na którym wykonany zostanie stożkowo – walcowy płaszcz osadników. Wykonanie elementów konstrukcyjnych studni zapuszczanej z betonu C25/30 natomiast wykonanie stożkowo – walcowego płaszcza osadników z betonu C35/45 zbrojonego stalą A-III/AIIIN.

W sąsiedztwie osadników wtórnych usytuowana będzie nowa komora żelbetowa; pompownia osadów recykulowanych i nadmiernych raz z komorami zasuw oraz komorą armatury. Będzie to obiekt czterokomorowy z ocieplonymi ścianami i żelbetowym stropem. Wykonanie komory z betonu konstrukcyjnego C35/45 zbrojonego stalą A-III/AIIIN. Ocieplenie w systemie lekkim na mokro/sucho. Obiekt wyposażony będzie w schody i barierki ochronne. Elementy stalowe (włazy, barierki) wykonane ze stali nierdzewnej. Powłoki antykorozyjne powierzchni betonowych w klasie ekspozycji XA1/XA2.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Budowa kompleksowa żelbetowych osadników wtórnych zbiornika w kolejności; studnia z płaszczem zapuszczanym a następnie i stożkowo – walcowego płaszcza osadników
- Budowa kompleksowa żelbetowej komory pompowni wraz z komorami zasuw, komorą armatury oraz schodami zewnętrznymi.
- Kompleksowy montaż armatury i urządzeń technologicznych
- Wykonanie ocieplenia ścian zbiornika
- Prace izolacyjne i powłoki antykorozyjne
- Prace wykończeniowe i ukształtowanie terenu.

### 11.3.2 Wariant IIb i IIc - osadniki podłużne, poziome

#### Zasada działania

Ścieki biologicznie oczyszczone, wraz z osadem czynnym z reaktorów biologicznych, dopływają grawitacyjnie do komór równolegle pracujących osadników, o przepływie poziomym. Klarowne ścieki oczyszczone, pozbawione zawiesiny osadu czynnego, odpływają z osadników wtórnych, przez koryta z przelewami pilastymi i dalej, przez komorę pomiarową do odbiornika.

Osad zgarniany jest z poziomych den osadników, do lejów osadowych, za pomocą mechanicznych zgarniaczy dennych, a części pływające (opcja) zgarniane są mechanicznie do obrotowych koryt (rynien) części pływających.

Wstępnie dobrano zgarniacze w klasie hydraulicznego zgarniacza dennego Z-2000 Zickert Products.

Osady zgromadzone w lejach przepływają do wspólnej komory czerpalnej pompowni osadu pod wpływem różnicy poziomów ścieków w osadnikach i komorach czerpalnych, wywołanych pracą pomp osadu. Osady tłoczone są, rurociągami osadu wyposażonymi w zasuwę do komory pomiaru przepływu i rozdziału skąd osad recykulowany doprowadzony jest do komór defosfatacji, a osad nadmierny do komory tlenowej stabilizacji osadu.

W opcji ze zgarnianiem cz. pływających części pływające odprowadzone będą, w sposób automatyczny, do kanalizacji.

Projektuje się wybudowanie wspólnej pompowni dla osadników wyposażonej w trzy pompy; 2P+1R.

Sygnaly pomiarowe (pomiar gęstości osadu i zasuw regulacyjne) będą przekazane i wizualizowane na stanowisku monitoringu i sterowania pracą oczyszczalni.

#### Poziomy technologiczne

Poziom technologiczny ścieków na rzędnej 144,35 m n.p.m.

Dno osadników znajduje się na rzędnej 141.35 m n.p.m.

Dno lejów osadowych znajduje się na rzędnej 140,350 m n.p.m.

#### Wymiary i konstrukcja

##### Osadniki wtórne

Przewiduje się dwa osadniki o wymiarach 3.0m x 18,0m, prostokątne, żelbetowy o głębokości czynnej 3.0m.

#### Pompownie osadu i komory pomiaru i regulacji

Przewiduje się komory prostokątne, żelbetowe, monolityczne, wylewane na miejscu, usytuowane przy osadnikach projektowanych.

Pompowni osadu o wymiarach w świetle A x B x H = 1,5 x 3,4 x 3,50 m, przykryta kratą.

Komory armatury o wymiarach w świetle A x B x H = 1,5 x 3,4 x 2,00 m, przykryta blachą.

Komory pomiarowej o wymiarach w świetle A x B x H = 1,5 x 1,2 x 2,30 m, przykryta blachą.

Komory pomiaru i regulacji projektowane

Przewiduje się, komory prostokątne, żelbetowe, monolityczne, wylewane na miejscu, usytuowane przy pompowniach osadu.

#### Wyposażenie technologiczne

Osadniki wtórne :

- Zgarniacz denny Zickert Z-2001, P = 1,1 kW – 2 szt.
- Koryta odpływowe z przelewem pilastym Zickert – 2 szt.
- Pomost technologiczny
- Barierki i ogrodzenie obiektu

Pompownie osadu i komory pomiarowe

- Pompa zatapialna FLYGT CP 3102.160 LT /421, Q=0-10 dm<sup>3</sup>/s, H=0-8.0 m s.w., P=3,1 kW, z kolanem sprzęgającym i prowadnicami – 2 szt.
- Przepływomierz elektromagnetyczny – 4 szt.
- Zasuwa nożowa, z napędem elektrycznym regulacyjnym – 4 szt.
- Sonda gęstości osadu – 2 szt.

#### **ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH**

W wariantcie tym będą to dwa osadniki wtórne podłużne wykonane jako dwukomorowy monolityczny zbiornik prostopadłościenny o wysokości konstrukcyjnej ok. 4.0m. Obiekt wyposażony będzie w pomosty technologiczne, urządzenia i armaturę technologiczną oraz instalacje wewnętrzne i zewnętrzne. Przy osadnikach wykonana będzie komora pompy i armatury jako żelbetowy prostopadłościenny obiekt podziemny dwukomorowy przykryty stropem żelbetowym.

Wykonanie osadników i komory z betonu konstrukcyjnego C35/45 zbrojonego stalą A-III/AIIIN. Ocieplenie w systemie lekkim na mokro/sucho. Obiekty wyposażone będą w barierki ochronne, włązy wykonane ze stali nierdzewnej. Powłoki antykorozyjne powierzchni betonowych w klasie ekspozycji XA1/XA2.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Budowa kompleksowa żelbetowych osadników wtórnych
- Budowa kompleksowa żelbetowej komory pompowni wraz z komorą armatury
- Kompleksowy montaż armatury i urządzeń technologicznych
- Prace izolacyjne i powłoki antykorozyjne
- Prace wykończeniowe i ukształtowanie terenu .

#### **12 Oczyszczalnia ścieków – blok technologiczny – budowa – WARIANT III**

W wariantcie III podobnie jak w wariantcie I i II projektuję się zmianę technologii oczyszczania ścieków w części biologicznej z beztlenowo – tlenowej na tlenową. Projektuje się :

- Budowę dwóch nowych ciągów komór osadu czynnego wyposażonych w mieszadła , system napowietrzania i recyrkulacji wewnętrznej;
- Rozbiórkę istniejącego bloku technologicznego
- Budowę dwóch osadników wtórnych poziomych, podłużnych ze zgarniaczami mechanicznymi osadów;
- Budowa pompowni osadów (nadmiernego i recyrkulowanego);

- Budowa komory tlenowej stabilizacji osadów wariant analogicznej jak w wariantcie IIa - wg pkt.8
- Modernizacja stacji dozowania środków chemicznych – jak w wariantcie I - wg pkt. 8
- Odwadnianie i magazynowanie osadów wg pkt. 9
- Stacja dmuchaw wg pkt. 10
- Koryto pomiarowe ścieków – budowa nowego koryta poprzez analogię do koryta istniejącego tj. jak w wariantcie I
- Wylot do odbiornika – modernizacja, jak w wariantcie I wg pkt. 8.

### 12.1 Budowę dwóch nowych ciągów komór osadu czynnego

**Technologia – zasada działania i parametry technologiczne** – analogicznie jak w wariantcie I

#### Wymiary oraz podstawowe parametry obiektu

Zaprojektowano 2 ciągi komór, w charakterze otwartych, wyniesionych ponad teren konstrukcji żelbetowych, powiązane wspólnym układem komunikacyjnym.

Wymiary ( jeden ciąg):

- ❖ Komora defosfatacji w planie: 1,8 x 6,00 m,  
- głębokość czynna: 4,5 m,  
- pojemność czynna  $V_{1cz} = 48,6 \text{ m}^3$ ,
- ❖ Komora denitryfikacji:  
- w planie: 5,50 x 6,00 m,  
- głębokość czynna: 4,50 m,  
- pojemność czynna  $V_{1cz} = 148,50 \text{ m}^3$ ,
- ❖ Komora nityfikacji:  
- w planie: 16,20 x 6,00 m,  
- głębokość czynna: 4.50 m,  
- pojemność czynna  $V_{1cz} = 437,40 \text{ m}^3$

#### Całkowita pojemność czynna (2 ciągi):

- komory defosfatacji  $V_{DEF} = 97,20 \text{ m}^3$ ,
- komory denitryfikacji  $V_{DEN} = 297,00 \text{ m}^3$ ,
- komory nityfikacji  $V_{NIT} = 874,80 \text{ m}^3$ .

Wymiary bloku biologicznego ( dwóch ciągów komór KOCZ : defosfatacji, denitryfikacji, nityfikacji) w rzucie po zewnętrznej wynoszą: długość bloku  $L=24,45 \text{ m}$ , szerokość obu ciągów  $B = 13.00\text{m}$ , głębokość czynna każdego ciągu  $H_{cz} = 4,50\text{m}$

#### Wyposażenie technologiczne KOCZ

##### Pompy

- w każdej z dwóch ciągów komór tlenowych zlokalizowano po dwie pompy recyrkulacji wewnętrznej ( obliczeniowo całkowita ilość recyrkulacji wewnętrznej do. 400%  $Q_{dsr}$ ), każda z 4 pomp przystosowana do współpracy z falownikiem ( regulacja ilością recyrkulatu),
- pompy do opuszczania na prowadnicach, korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczącego, ze stopą sprzęgającą, wirnik półotwarty dwułopatkowy o podwyższonej odporności na zatykanie,
- do obsługi pomp – żuraw słupowy, obrotowy, przenośny

Wstępnie dobrano pompy w klasie pomp FLYGT NP3085 MT wirnik 463 Dn80 ( szt.4).

##### Mieszadła

- w komorze defosfatacji i denitryfikacji zainstalowane są mieszadła, po 1 w każdym z dwóch ciągów komór, obsługiwane przy pomocy żurawików stacjonarnych do montażu i demontażu (po 1 dla dwóch mieszadeł),

- zaprojektowano mieszadła o parametrach technicznych:
  - o defosfatacja: średnica śmigła 368mm stal kwasoodporna, N = 1,5 kW ,
  - o denitryfikacja: średnica śmigła 368 mm stal kwasoodporna, N = 2,5 kW ,
- do obsługi mieszadeł - żuraw słupowy, obrotowy, stacjonarny, ze stali nierdzewnej

#### System napowietrzania w strefie (komorze) nityfikacji

- obliczeniową ilość tlenu podano w parametrach technologicznych,
- przewidziano napowietrzanie przy pomocy sprężonego powietrza (orientacyjne zapotrzebowanie powietrza dla dobranego systemu  $Q_p$  ok. 350 Nm<sup>3</sup>/h na 1 ciąg), z zastosowaniem:
  - o dyskowe dyfuzory membranowe w klasie dyfuzorów EPDM SANITAIRE SILWER II lp (o obniżonym oporze przepływu)
  - o alternatywnie - rusztów napowietrzających ze stali nierdzewnej, wyposażonych w dyfuzory rurowe, ceramiczne.

### **ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH**

Budowa dwóch równoległych ciągów technologicznych z komorami osadu czynnego wykonywana będzie w miejscu rozbiórki ścian istniejącego bloku technologicznego. Wykonanie komory z betonu konstrukcyjnego C35/45 zbrojonego stalą A-III/AlIIN. Ocieplenie w systemie lekkim na mokro/sucho. Obiekty wyposażone będą w barierki ochronne, włazy wykonane ze stali nierdzewnej. Powłoki antykorozyjne powierzchni betonowych w klasie ekspozycji XA1/XA2.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Roboty ziemne
- Rozbiórka istniejącego bloku biologicznego wg pkt. 12.2
- Stabilizacja podłoża (wylewki, podsypki itp.)
- Wykonanie kompleksowe nowych zbiorników z komorami osadu czynnego
- Wykonanie izolacji i powłok antykorozyjnych w klasie ekspozycji XA1/XA2
- Montaż kompleksowy urządzeń i armatury technologicznej
- Prace ukończeniowe i ukształtowanie terenu.

#### **12.2 Rozbiórkę istniejącego bloku technologicznego**

##### **ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH**

W wariantcie tym wykonana będzie całkowita rozbiórka żelbetowego bloku biologicznego (rozbiórka ścian aż do poziomu płyty dennej wraz z urządzeniami i armaturą technologiczną, pomostami żelbetowymi i stalowymi). Do rozbiórki przeznaczona będzie usytuowana przy bloku kłtka schodowa w konstrukcji stalowej posadowiona na żelbetowym fundamencie.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Prace przygotowawcze
- Demontaż kompleksowy armatury, urządzeń i rurociągów technologicznych
- Rozbiórka żelbetowych i stalowych pomostów technologicznych – w zakresie będzie demontaż przelewów stalowych wraz z żelbetową konstrukcją wsporczą, technologicznych pomostów żelbetowych i stalowych
- Rozbiórka ścian bloku technologicznego - w zakresie będzie rozbiórka żelbetowych ścian wewnętrznych i zewnętrznych, skucie warstwy betonu spadkowego i kinet wewnątrz zbiornika
- Rozbiórka stalowej klaki schodowej
- Wykonanie stabilizacji podłoża pod komory KOCZ.

#### **12.3 Osadniki wtórne poziome podłużne ze zgarniaczami mechanicznymi osadów**

Osadnik wtórne poprzez analogię do wariantu IIb i IIc,

### **Poziomy technologiczne**

Poziomy technologiczny ścieków na rzędnej 145,00 m n.p.m.

Dno osadników znajduje się na rzędnej 142,00 m n.p.m.

Dno lejów osadowych znajduje się na rzędnej 141,00 m n.p.m.

### **Wyposażenie technologiczne**

Osadniki wtórne :

- Zgarniacz denny Zickert Z-2001, P = 1,1 kW – 2 szt.
- Koryta odpływowe z przelewem pilastym Zickert – 2 szt.
- Pomost technologiczny
- Barijerki i ogrodzenie obiektu

Pompownie osadu i komory pomiarowe

- Pompa zatapialna FLYGT CP 3102.160 LT /421, Q=0-10 dm<sup>3</sup>/s, H=0-8,0 m s.w., P=3,1 kW, z kolanem sprzęgającym i prowadnicami – 2 szt.
- Przepływomierz elektromagnetyczny – 4 szt.
- Zasuwa nożowa, międzykołnierзова, do zabudowy na powietrzu z napędem elektrycznym regulacyjnym – 4 szt.
- Sonda gęstości osadu – 2 szt.

### **Wymiary i konstrukcja**

#### **Osadniki wtórne**

Przewiduje się dwa osadniki o wymiarach 3.0m x 18,0m, prostokątne, żelbetowe o głębokości czynnej 3.0m.

#### **Pompownia osadu i komory pomiaru i regulacji**

Przewiduje się komory prostokątne, żelbetowe, monolityczne, wylewane na miejscu, usytuowane przy osadnikach projektowanych.

Pompowni osadu o wymiarach w świetle A x B x H = 3,30 x 4,00 x 3,75 m, przykryta kratą.

Komory armatury o wymiarach w świetle A x B x H = 3.30 x 4,00 x 2,00 m, przykryta blachą.

Komory pomiaru i regulacji projektowane

Przewiduje się, komory prostokątne, żelbetowe, monolityczne, wylewane na miejscu, usytuowane przy pompowniach osadu.

## **ZAKRES PRAC BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH**

W wariantach tym będą to dwa osadniki wtórne podłużne wykonane jako dwukomorowy monolityczny zbiornik prostopadłościenny jak w wariantach IIb, IIc.

Wykonanie osadników i komory z betonu konstrukcyjnego C35/45 zbrojonego stalą A-III/AIIIN. Ocieplenie w systemie lekkim na mokro/sucho. Obiekty wyposażone będą w barijerki ochronne, włązy wykonane ze stali nierdzewnej. Powłoki antykorozyjne powierzchni betonowych w klasie ekspozycji XA1/XA2.

Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowo – budowlanych:

- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Budowa kompleksowa żelbetowych osadników wtórnych
- Budowa kompleksowa żelbetowej komory pompowni wraz z komorą armatury
- Kompleksowy montaż armatury i urządzeń technologicznych
- Prace izolacyjne i powłoki antykorozyjne
- Prace wykończeniowe i ukształtowanie terenu.

## 13 Budynek techniczny – przebudowa budynku

### 13.1 Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

W istniejącym budynku będą mieściły się pomieszczenia dla pracowników,

- blok szatniowy z umywalnią, wc , jadalnia/pomieszczenia socjalne ,
- ponadto
- dyspozytornia, warsztat podręczny, punkt laboratoryjny,
- pomieszczenie porządkowe, pralnia / suszarnia,
- kotłownia, magazyn oleju,
- pomieszczenie dozowania środków chemicznych,
- pomieszczenie rozdzielni elektrycznej,
- pomieszczenie agregatu prądotwórczego,
- pomieszczenie dmuchaw.

### 13.2 Zatrudnienie

Zatrudnienie , 4 osoby na najliczniejszej zmianie praca w trybie zmianowym. Łącznie przewiduje się zatrudnienie max do 10 osób.

### 13.3 Parametry techniczne

Kubatura	1765,9 m <sup>3</sup>
Powierzchnia zabudowy	309,81 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa/netto	255,8 m <sup>2</sup>
Wysokość budynku	do 7,5m, budynek niski
Ilość kondygnacji	1

### 13.4 Stan istniejący budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowany z cegły przykryty stropem betonowym. Budynek przykryty dachem stromym symetrycznym o nachyleniu około 25° o konstrukcji drewnianej krytym blachodachówką.

Ściany zewnętrzne zaprojektowane jako ceglane warstwowe ocieplone 5cm warstwa styropianu o grubości 42cm.

Budynek jest częściowo wyeksploatowany, nie spełnia wymagań normowych nadaje się do przebudowy.

### 13.5 Zakres projektowanych zmian

Termomodernizacja budynku:

- wymiana okien, drzwi związana z poszerzeniem otworów drzwiowych
- zaślepienie starych i wykonanie nowych otworów okiennych i drzwiowych
- zerwanie starych warstw ocieplenia w części starej budynku
- ocieplenie ścian zewnętrznych,
- ocieplenie posadzek/wykonanie nowych warstw podłóg.

Przebudowa budynku:

- rozbiórka istniejącego dachu z wykonaniem nowego przykrycia z płyt warstwowych
- przebudowa pomieszczeń (rozbiórka niektórych istniejących ścian działowych , budowa nowych ścian w innej aranżacji przestrzeni )
- wykonanie nowych izolacji poziomych
- wymiana elementów wykończenia, skucie nierównego podłoża wykonanie nowych warstw posadzek, wymiana wpustów posadzkowych wykonanie nowych spadków,
- naprawa nierówności, skucie istniejących wykładzin ceramicznych, wyrównanie podłoży, wykonanie nowych tynków, położenie płytek na posadzkach i ścianach,
- wymiana armatury technologicznej, grzewczej , sanitarnej .

Zmiana funkcji niektórych pomieszczeń:

- zaprojektowanie brakującego wc przy prysznicu, nie można łączyć wc ogólnodostępnego z wc prysznic (dostępnego „bosą stopą”),
- zmiana położenia rozdzielni elektrycznej, powiększenie rozdzielni z przesunięciem jej w kierunku stacji dmuchaw,
- powiększenie pomieszczenia stacji dmuchaw , likwidacja pomieszczenia odwadniania osadu i pomieszczenia magazynu wapna.

### **13.6 Stan projektowany budynku - Forma, wygląd budynku**

Budynek o konstrukcji tradycyjnej po ociepleniu budynek wykończony płytką klinkierową w kolorze dopasowanym do budynku odwadniania osadu oraz pozostałych obiektów (pozostałe obiekty ocieplone i osłonięte blachą elewacyjną trapezową w kolorze srebrystoszarym ).

Dach w wykonaniu z płyt warstwowych w kolorze srebrystoszarym lub dachówka ceramiczną esówką w kolorze dostosowanym do pozostałych obiektów.

## **14 Budynek stacji odwadniania osadu z wiatą - budowa**

### **14.1 Przeznaczenie i program użytkowy obiektów**

Projektowany budynek technologiczny:

- główna funkcja: odwadnianie osadów,
- dodatkowa funkcja pomieszczenie garażowe na dwa samochody ciężarowe.

Występujące pomieszczenia :

- hala odwadniania osadu,
- magazyn wapna chlorowanego,
- magazyn smarów,
- garaż,
- wc.

### **14.2 Zatrudnienie**

Budynek bezobsługowy.

### **14.3 Parametry techniczne**

Kubatura	1923 m <sup>3</sup>
Powierzchnia zabudowy	256,50 m <sup>2</sup> (bez obrysu wiaty)
Powierzchnia obrysu wiaty	146 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa/netto	222,68 m <sup>2</sup>
Wysokość budynku	do 7,50m budynek niski
Ilość kondygnacji	1

### **14.4 Konstrukcja**

Budynek w konstrukcji tradycyjnej, murowany z cegły z dachem w konstrukcji lekkiej stalowej dwuspadowym, krytej płytami warstwowymi z pianką PIR. Ściany zewnętrzne murowane o grubości 25cm ocieplone wełną mineralną.

W sąsiedztwie budynku wykonany będzie magazyn osadu w postaci żelbetowych zasieków. Powierzchnia wewnątrz zasieku będzie wybetonowana z odwodnieniem liniowym. Istniejący magazyn zostanie zadaszony wiatą stalową z pokryciem dachowym jak dla pozostałych wiat.

### **14.5 Forma budynku, dostosowanie budynku do krajobrazu i otaczającej zabudowy**

Budynek o prostej bryle założonej na rzucie prostokąta z dachem dwuspadowym o kącie nachylenia 20° połączonym z wiatą ewakuacji osadu Budynek przemysłowym, naturalnie wpisuje się w istniejący charakter zabudowy.

Ściany wykończone blachą trapezową koloru srebrystoszarym w układzie pionowym.,

Dach w kolorze zbliżonym do blachy elewacyjnej.  
 Wszystkie obróbki dachowe i rynny w kolorze srebrnoszarym.  
 Drzwi i wrota w kolorze grafitowym/ciemnoszarym.  
 Zastosowane blachy elewacyjne i dachowe mają posiadać fabryczne powłoki antykorozyjne o zwiększonej odporności klasy RC4/RC5.

## 15 Zasilanie

### 15.1 Istniejące zasilanie

W obecnej chwili oczyszczalnia zasilana jest napięciem 230/400V,50Hz linią kablową nn ze stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie oczyszczalni. Zasilanie z drugiej linii kablowej jest nieczynne.

Moc umowna dla oczyszczalni wynosi 38kW.

### 14.2 Zestawienie mocy dla poszczególnych wariantów modernizacji

#### Wariant I

Lp	Obiekt	Moc zainstalowana kW	Moc urządzeń pracujących kW	Uwagi
1	Stacja zlewna FEKO+	12,0	12,0	
2	Istniejące sito z piaskownikiem	3,25	3,25	
3	Projektowane sito z piaskownikiem	3,25	3,25	
4	Pompownia ścieków i wód infiltracyjnych – 3x pompa 4,7kW	14,1	14,1	
5	Komora osadu czynnego 2x mieszadło 1,5kW, 2x mieszadło 2,5kW,	8,0	8,0	
6	Pompownia recykulacji wewnętrznej 4x pompa 1,3kW	5,2	5,2	
7	Osadnik wtórny 2x zgarniacz 1,2kW	2,4	2,4	
8	Pompownia osadów nadmiernego i recykulowanego 3x pompa 3,1kW (2p+1r)	9,3	6,2	
9	Pompownia osadu dowożonego 1x pompa 1,3kW 1x mieszadło 1,5kW	2,8	2,8	
10	Stacja z dmuchawami TurboMAX 20 3xdmuchawa 15kW (3p+1r)	60	45	
11	Stacja odwadniania osadu z linią wapnowania osadu	-	-	
12	Stacja odwadniania osadu z produkcją granulatu	17,5	17,5	
13	Armatura i urządzenia drobne	5,0	5,0	
14	Stacja odwadniania-oświetlenie ogrzewanie, wentylacja	20,0	20,0	
15	Budynek techniczny-oświetlenie, podgrzewacz wody i inne	10,0	10,0	
	<b>RAZEM</b>	<b>172,8</b>	<b>154,7</b>	



**Wariant II**

Lp	Obiekt	Moc zainstalowana kW	Moc urządzeń pracujących kW	Uwagi
1	Stacja zlewna FEKO+	12,0	12,0	
2	Istniejące sito z piaskownikiem	3,25	3,25	
3	Projektowane sito z piaskownikiem	3,25	3,25	
4	Pompownia ścieków i wód infiltracyjnych – 3x pompa 4,7kW	14,1	14,1	
5	Komora osadu czynnego 2x mieszadło 1,5kW, 2x mieszadło 2,5kW,	8,0	8,0	
6	Pompownia recyrkulacji wewnętrznej 4x pompa 1,3kW	5,2	5,2	
7	Osadnik wtórny 2x zgarniacz 1,2kW	2,4	2,4	
8	Pompownia osadów nadmiernego i recykulowanego 3x pompa 3,1kW (2p+1r)	9,3	6,2	
9	Pompownia osadu dowożonego 1x pompa 1,3kW 1x mieszadło 1,5kW	2,8	2,8	
10	Stacja z dmuchawami TurboMAX 20 2xdmuchawa 15kW 1xdmuchawa 30kW	60	60	Alternatywa 1
11	Stacja dmuchaw z dmuchawami ZS26VCA 3xdmuchawa 26kW	78	78	Alternatywa 2
12	Stacja z dmuchawami TurboMAX 20 3xdmuchawa 15kW	45	45	Alternatywa 3
13	Stacja odwadniania osadu z linią wapnowania osadu	10,0	10,0	
14	Stacja odwadniania osadu z produkcją granulatu	-	-	
15	Armatura i urządzenia drobne	5,0	5,0	
16	Stacja odwadniania-oświetlenie ogrzewanie, wentylacja	20,0	20,0	
17	Budynek techniczny-oświetlenie, podgrzewacz wody i inne	10,0	10,0	
	<b>RAZEM alternatywa 1</b>	<b>165,3</b>	<b>162,2</b>	
	<b>RAZEM alternatywa 2</b>	<b>183,3</b>	<b>180,2</b>	
	<b>RAZEM alternatywa 3</b>	<b>150,3</b>	<b>147,2</b>	

### Wariant III

Lp	Obiekt	Moc zainstalowana kW	Moc urządzeń pracujących kW	Uwagi
1	Stacja zlewna FEKO+	12,0	12,0	
2	Istniejące sito z piaskownikiem	3,25	3,25	
3	Projektowane sito z piaskownikiem	3,25	3,25	
4	Pompownia ścieków i wód infiltracyjnych – 3x pompa 4,7kW	14,1	14,1	
5	Komora osadu czynnego 2x mieszadło 1,5kW, 2x mieszadło 2,5kW,	8,0	8,0	
6	Pompownia recykulacji wewnętrznej 4x pompa 1,3kW	5,2	5,2	
7	Osadnik wtórny 2x zgarniacz 1,2kW	2,4	2,4	
8	Pompownia osadów nadmiernego i recykulowanego 3x pompa 3,1kW (2p+1r)	9,3	6,2	
9	Pompownia osadu dowozonego 1x pompa 1,3kW 1x mieszadło 1,5kW	2,8	2,8	
10	Stacja dmuchaw z dmuchawami ROBOX 3xdmuchawa 19kW (3p+1r)	76	57	Alternatywa 1
11	Stacja dmuchaw z dmuchawami ZS26VCA 3xdmuchawa 18kW (3p+1r)	72	54	Alternatywa 2
12	Stacja dmuchaw z dmuchawami TurboMAX 20 ; 3xdmuchawa 15kW (3p+1r)	60	45	Alternatywa 3
13	Stacja odwadniania osadu z linią wapnowania osadu	10,0	10,0	
14	Stacja odwadniania osadu z produkcją granulatu	-	-	
15	Armatura i urządzenia drobne	5,0	5,0	
16	Stacja odwadniania-oświetlenie ogrzewanie, wentylacja	20,0	20,0	
17	Budynek techniczny-oświetlenie, podgrzewacz wody i inne	10,0	10,0	
	<b>RAZEM alternatywa 1</b>	<b>180,3</b>	<b>158,2</b>	
	<b>RAZEM alternatywa 2</b>	<b>184,3</b>	<b>155,2</b>	
	<b>RAZEM alternatywa 3</b>	<b>164,3</b>	<b>146,2</b>	

#### 15.3 Wyliczenie mocy zapotrzebowanej

Przyjmując że zostanie wybrany wariant z największą mocą urządzeń pracujących .

Przyjmując współczynnik jednoczesności  $k_f=0,7$ ,

Moc szczytowa wynosi  $180,2 \times 0,7 = 126,14$  kW

Dla potrzeb modernizacji należy wystąpić o nowe warunki zasilania –zwiększenie mocy zapotrzebowanej z 38kW na **150kW**.

Wewnętrzna linia zasilająca musi zostać wymieniona.

#### 15.4 Rozdzielnica Główna RG

Z uwagi na zwiększoną moc rozdzielnica główna nn musi zostać wymieniona. Obciążeniowy prąd znamionowy nowej rozdzielnicy min  $I_n=400A$ . Nowa rozdzielnica główna zainstalowana będzie w nowym pomieszczeniu w budynku technicznym. Przewiduje się rozdzielnicę szafową wolnostojącą.

Z rozdzielnic RG zasilane będą wszystkie urządzenia budynku technicznego, rozdzielnica budynku stacji odwadniania osad, wszystkie szafy obiektowe i oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne.

### 15.5 Dobór agregatu prądowórczego

Jako zasilanie rezerwowe projektuje się zasilanie z agregatu prądowórczego. Dobrano agregat prądowórczy stacjonarny 160kVA (128kW) ze startem automatycznym, w obudowie dźwiękochłonnej z szafą SZR. Agregat zabudowany będzie w, przeznaczonym do tego celu, pomieszczeniu budynku technicznego.

### 15.6 Instalacja

Instalacja w istniejącym budynku technicznym, z uwagi na duży zakres modernizacji, musi zostać wykonana na nowo. Rozdzielnicą główną oczyszczalni będzie nowa i zostanie zainstalowana w nowym pomieszczeniu. Obok rozdzielnic głównej zabudowana zostanie szafa ze sterownikiem PLC do automatycznego sterowania procesem oczyszczania ścieków. Instalacja zasilająca i sterująca do urządzeń na obiekcie zostanie wykonana nowa. Przewiduje się częściową przebudowę oświetlenia terenu.

## 16 Automatyka i sterowanie

### 16.1 Wytyczne do części AKP

#### 1) STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

##### a) Pomiary

- ↳ Ilości ścieków dowożonych
- ↳ pH, przewodności, temperatury,
- ↳ czasu pracy urządzenia,

##### b) Sygnalizacja

- ↳ przekroczenie ilości ścieków i dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń,
- ↳ stanu pracy i awarii.

##### c) Automatyka

- ↳ Identyfikacja dostawców.
- ↳ Automatyczne odcięcie dopływu przy przekroczeniu wartości dopuszczalnych ilości i wskaźników zanieczyszczeń.
- ↳ Płukania cyklicznego instalacji ściekowej.

*Uwaga:*

*Powyższe elementy AKPiA – realizowane firmowo.*

Pomiary, sygnalizacja i realizacja automatyki przekazane do centralnej dyspozytorni.

Niezależnie od powyższej automatyki, sterowanie urządzeń ręczne z miejsca i z dyspozytorni.

#### 2) ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY Z POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW

##### a) Pomiary

- ↳ poziomów ścieków, w tym:
  - ✓ awaryjnego górnego (spiętrzenie ścieków),
  - ✓ awaryjnego dolnego („suchobiegi” pomp),
  - ✓ roboczych sterujących pracą pomp,
- ↳ czasu pracy urządzeń,

##### b) Sygnalizacja

- ↳ poziomów awaryjnych: górnego i dolnego,
- ↳ stanu pracy i awarii urządzeń (każdej z pomp),

##### c) Automatyka

- ✓ Praca pomp: automatycznie sterowana w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku,
- ✓ automatyczne wyłączenie pomp przy poziomie „suchobiegi”,
- ✓ praca w układzie 2P + 1P, ze zmianą pompy pracującej na rezerwową w cyklu dobowym,
- ✓ koordynacja

Pomiary, sygnalizacja i realizacja automatyki przekazane do centralnej dyspozytorni.

Niezależnie od powyższej automatyki, sterowanie urządzeń ręczne z miejsca i z dyspozytorni.

### **3) ZBLOKOWANE URZĄDZENIE MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW (sito zblokowane z piaskownikiem) - stare i nowe**

a) Pomiary, sygnalizacja i automatyka pracy - wg rozwiązania firmowego.

Ponadto:

b) **Pomiary**

- ↳ poziomu awaryjnego spiętrzenia ścieków w firmowym zbiorniku przed sitem\*,
- ↳ czasu pracy urządzeń,
- ↳ czasu pracy pompy hydroforowej (do podniesienia ciśnienia dla płukania strefy praski)

c) **Sygnalizacja:**

- ↳ poziomu awaryjnego spiętrzenia ścieków w firmowym zbiorniku przed sitem\*,
- ↳ stanu pracy i awarii pracy urządzeń,
- ↳ stanu pracy i awarii pompy hydroforowej

\*Przy założeniu, że nie jest to realizowane firmowo.

Pomiary, sygnalizacja i realizacja automatyki przekazane do centralnej dyspozytorni.

Niezależnie od powyższej automatyki, sterowanie urządzeń ręczne z miejsca i z dyspozytorni.

### **4) KOMORY OSADU CZYNNEGO - (2 CIĄGI)**

a) **Pomiary**

- ↳ stężenia tlenu za pomocą sond tlenowych w strefie nityfikacji ( tlenowej) – po 2 sondy w każdej z dwóch stref – sterujących pracą dmuchaw, wartość stężenia tlenu – 2gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> ( lokalizacja na początku i na końcu strefy napowietrzanej),
- ↳ potencjału red-ox w strefie denityfikacji ( niedotlenionej) – po 1 sondzie w każdej z dwóch stref – sterujących pracą pomp recyrkulacji wewnętrznej, wartość stężenia tlenu – 0, 0 ÷ 0,5gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, zalecana wartość red-ox ok. -50 ( gdy wartość będzie spadek do zera, należy wyłączyć pompy recyrkulacji wewnętrznej),
- ↳ stężenia osadu w strefie nityfikacji - , sterującego pracą pompy osadu recyrkulacji zewnętrznej i osadu nadmiernego (utrzymanie WO),
- ↳ ciągły stężenia jonów NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, w strefie nityfikacji ( na wylocie ze strefy) – w każdej strefie po 1 pomiarze, sterującego pracą dmuchaw,
- ↳ czasu pracy urządzeń, w tym pomp recyrkulacji wewnętrznej, sterowanej poprzez falownik (pompy recyrkulacji wewnętrznej współpracujące z falownikiem)

b) **Sygnalizacja**

- ↳ krytycznych wartości mierzonych parametrów (odbiegających od założonych - stężenie O<sub>2</sub>, red-ox, stężenia osadu),
- ↳ stanu pracy i awarii urządzeń (mieszadeł w strefach defosfatacji, denityfikacji, pomp recyrkulacji wewnętrznej w strefach nityfikacji)

c) **Automatyka**

Automatyka mieszania: sterowanie pracą mieszadeł w strefach defosfatacji i denityfikacji,

Automatyka napowietrzania:

- ✓ sterowanie pracą dmuchaw w programie czasowym oraz automatyczne, w zależności od stężenia tlenu mierzonego sondami tlenowymi oraz stężenia jonów NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>,
- ✓ automatyczna praca pomp osadu recyrkulacji wewnętrznej w zależności od potencjału red-ox,
- ✓ sterowanie stopniem otwarcia / zamknięcia przepustnic regulacyjnych na rurociągu powietrza, w zależności od stężenia tlenu (przepustnice regulacyjne na rurociągach powietrza po 2 szt. na każdą komorę) lub w układzie dmuchawa z falownikiem na jeden ciąg wydajnością dmuchawy.

### **5) OSADNIKI WTÓRNE – obiekty z POMPOWNIĄ OSADU NADMIERNEGO I RECYRKULOWANEGO**

a) **Pomiary**

- ↳ ciągły poziomu osadu w leju osadnika wtórnego ( gęstościomierz), sterującego pracą pomp osadu nadmiernego i recyrkulowanego ( zalecana warstwa osadu zawieszonoego nad dnem 0,3 – 0,9m i nigdy nie większa niż 25% wysokości czynnej osadnika),

↪ ilości odprowadzanego osadu nadmiernego (sterującego utrzymaniem stałego wieku osadu WO w KOCZ) i recykulowanego ( przepływomierze na rurociągach tłocznych osadów jw.),

**b) Sygnalizacja**

↪ krytycznych wartości mierzonych parametrów (odbiegających od założonych),

↪ przy osadnikach ze zgarniaczami stanu pracy i awarii zgarniaczy

**c) Automatyka**

Automatyka przetłaczania osadu nadmiernego i recykulowanego:

- ✓ sterowanie pracą pompy osadu nadmiernego w cyklu czasowym i w zależności od gęstości osadu w osadniku wtórnym oraz stężenia osadu w KOCZ, a także wypełnienia w komorze tlenowej stabilizacji osadu KTSO – (poziom maksymalnego wypełnienia wyłącza pompę),
- ✓ po załączeniu pompy osadu (recykulowanego i nadmiernego) - otwarcie zasuwę z napędem elektromechanicznym na przynależnym rurociągu tłocznym, po wyłączeniu – zamknięcie zasuwę jw.
- ✓ sterowanie pracą pompy osadu recykulowanego w cyklu czasowym i w zależności od gęstości osadu w leju osadnika wtórnego stężenia osadu w KOCZ,
- ✓ automatyczna praca pomp osadu ( praca 1P osad nadmierny, 1P osad recykulacji zewnętrznej, 1 R wspólna dla obu pracujących), ze zmianą pompy rezerwowej z każdą z pracujących w cyklu dobowym dla każdej z pracujących – we współpracy z zasuwami z napędem na odpowiednich połączeniach rurociągów,
- ✓ na rurociągach osadu recykulacji zewnętrznej – wskazania przepływomierza i zasuwę regulacyjne ( 2 szt. – dla 1P i 1R), osad nadmierny – wskazania przepływomierza i czas pracy pompy (zasuwę z/o)

Pomiary, sygnalizacja i realizacja automatyki przekazane do centralnej dyspozytorni.

Niezależnie od powyższej automatyki, sterowanie urządzeń ręczne z miejsca i z dyspozytorni.

**6) KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH**

**a) Pomiary**

↪ Ciągłe - natężenia odpływu ścieków, z sumowaniem natężenia odpływu

↪ W komorze zlokalizowane koryto pomiarowe czujnikiem ultradźwiękowym

Pomiary, sygnalizacja i realizacja automatyki przekazane do centralnej dyspozytorni.

**7) KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU „KTSO”**

**a) Pomiary**

↪ poziomu maksymalnego wypełnienia, minimalnego wypełnienia,

↪ poziomu awaryjnego – przelewowego,

↪ stężenia tlenu mierzonego sondą tlenową,

**b) Sygnalizacja**

↪ poziomu awaryjnego – przelewowego,

↪ poziomu minimalnego,

↪ stanu pracy i awarii przepustnicy z napędem na spuszczeniu cieczy osadowej oraz przepustnicy regulacyjnej z napędem na rurociągu powietrza ( patrz też STACJA DMUCHAW)

**c) Automatyka**

Obiekt o pracy cyklicznej z operacjami napełniania, napowietrzania, zagęszczania z wydzieleniem cieczy osadowej i osadu zagęszczonego, spustu cieczy osadowej i odprowadzania osadu wstępnie zagęszczonego.

↪ Operacja napełniania:

- ✓ automatyka napełniania w programie czasowym oraz w zależności od: gęstości osadu w leju osadnika wtórnego, stężenia osadu w KOCZ i poziomu w zbiorniku KTSO:
- ✓ automatyczne wyłączenie pomp osadu nadmiernego przy poziomie roboczym górnym w KTSO: wstępnie obliczeniowo założono pracę w cyklu 2-godzinnym, tj. 1x/2h załączenie pompy i jej praca ok. 10minut,

↪ Operacja napowietrzania:

- ✓ w programie czasowym oraz w zależności od stężenia tlenu mierzonego sondą tlenową ( na rurociągu powietrza umieszczona przepustnica regulacyjna z napędem)

↪ Operacja spustu cieczy osadowej:

- ✓ spust cieczy osadowej przy pomocy dekantera – po otwarciu przepustnicy z napędem (wyłączenie napowietrzania na ok. 1,5h, wstępne wydzielenie cieczy osadowej przy wstępnym zagęszczeniu osadu)
  - ↪ Operacja odprowadzania osadu zagęszczonego:
    - ✓ załączenie urządzeń stacji odwadniania osadu, w tym pompy osadu zagęszczonego.
    - ✓ automatyczne wyłączenie pompy osadu przy poziomie dolnym w komorze KTSO.
- Pomiary, sygnalizacja i realizacja automatyki przekazane do centralnej dyspozytorni.  
Niezależnie od powyższej automatyki, sterowanie urządzeń ręczne z miejsca i z dyspozytorni.

#### **8) STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU**

- a) Załączanie do pracy Stacji – ręczne.
  - b) Pomiary, sygnalizacja i automatyka pracy - wg rozwiązania firmowego.  
Ponadto:
  - c) **Pomiary**
    - ↪ ilości osadu odwadnianego na prasie filtracyjnej – poprzez pomiar czasu pracy urządzeń stacji,
    - ↪ ilości pobieranej wody /filtratu z firmowego urządzenia, do płukania prasy,
  - d) **Sygnalizacja**
    - ↪ stanu pracy i awarii urządzenia stacji.
  - c) **Automatyka**
    - ↪ Wyłączenie pompy osadu zagęszczonego przy poziomie minimalnym w komorze tlenowej stabilizacji KTSO.
- Pomiary, sygnalizacja i realizacja automatyki przekazane do centralnej dyspozytorni.  
Niezależnie od powyższej automatyki, sterowanie urządzeń ręczne z miejsca i z dyspozytorni.

#### **9) STACJA DMUCHAW STACJA DAWKOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH**

- a) **Pomiary**
    - ↪ czasu pracy dmuchaw do napowietrzania w KOCZ i do realizacji programu czasowego dla KTSO,
    - ↪ poziomu napełnienia w zbiorniku ,
    - ↪ czasu pracy pomp dozujących
  - b) **Sygnalizacja**
    - ↪ stanu pracy i awarii dmuchaw,
    - ↪ stanu pracy i awarii zestawu środków chemicznych ,
    - ↪ poziomu awaryjnego w zbiorniku środków chemicznych
  - c) **Automatyka**
    - ↪ Automatyka procesu napowietrzania:
      - ✓ Praca dmuchaw (2P+1R) dla KOCZ i (1P+1R) dla KTSO ( dmuchawa rezerwowa 1R jest wspólna dla KOCZ i KTSO), sterowana programem czasowym oraz falownikiem w zależności od stężeniem tlenu w czasie operacji napowietrzania oraz poprzez otwarcie przepustnicy z napędem na rurociągu powietrza do KTSO,
      - ↪ Załączanie instalacji dozowania środków chemicznych do pracy – ręczne, w zależności od stężenia fosforu w odpływie, praca instalacji we współpracy ze zbiornikiem
      - ↪ Dmuchawa rezerwowa będzie włączania w cyklu tygodniowym.
- Pomiary, sygnalizacja i realizacja automatyki przekazane do centralnej dyspozytorni.

Niezależnie od powyższej automatyki, sterowanie urządzeń ręczne z miejsca i z dyspozytorni

Podstawowym zadaniem systemu automatyki i sterowania jest wspomaganie obsługi technologicznej w zakresie:

- ✓ oddziaływania na proces technologiczny
- ✓ wizualizacji
- ✓ rejestracji stanów awaryjnych
- ✓ archiwizacji informacji o stanie procesu
- ✓ raportowania.

Proponuje się pełne, zapewniające prawidłową pracę oczyszczalni, zautomatyzowanie w systemie komputerowym.

Szczegółowy zakres automatyki i sterowania winien zostać ustalony po wyborze przez Inwestora proponowanych rozwiązań projektowych.

### **16.2 System automatyki**

Projektuje się zastosowanie sterownika PLC do automatycznego sterowania pracą całej oczyszczalni. Sterownik zabudowany będzie w szafie zlokalizowanej przy rozdzielniczy głównej w budynku technicznym. W pomieszczeniu dyspozytorski przewidziany został komputer PC z monitorem i drukarką z posadowioną SCADĄ do monitorowania pracy urządzeń oczyszczalni, sterowania dyspozytorskiego i raportowania. Komputer będzie połączony ze sterownikiem interfejsem komunikacyjnym po którym będzie przesył danych ze sterownika. Oczyszczalnia zostanie wyposażona w niezbędną aparaturę kontrolno-pomiarową parametrów procesu. Sygnały pomiarowe wprowadzone zostaną do sterownika i służyć będą do automatycznego prowadzenie procesu oczyszczania.

## **17 Drogi i ogrodzenie na terenie oczyszczalni**

### **Drogi, place i chodniki:**

Projektuje się rozbudowę/przebudowę układu komunikacyjnego polegającego na:

- Remont istniejących dróg i placów o nawierzchni z kostki Polbruk na powierzchni ok. 1370m<sup>2</sup>
- Budowę placów manewrowych, dojazdów do obsługi obiektów oczyszczalni i parkingów o nawierzchni z kostki betonowej (przy stacji zlewnej, sitopiaskowniku i stacji odwadniania osadu o nawierzchni betonowej) o powierzchni ok. 818m<sup>2</sup>
- Budowa dojazdów i chodników o nawierzchni z kostki betonowej o powierzchni ok. 135m<sup>2</sup>
- Remont dojazdów i chodników o nawierzchni z kostki o powierzchni ok. 100m<sup>2</sup>
- Likwidacja dojazdów i chodników o nawierzchni z kostki o powierzchni ok. 90m<sup>2</sup>

Przyjęte powierzchnie dróg należy traktować jako orientacyjne.

Projektowana przebudowa została wymuszona przyjętymi rozwiązaniami technologicznymi dla oczyszczalni ścieków.

### **Ogrodzenie:**

Z uwagi na zły stan techniczny proponuje się wymianę całości ogrodzenia łącznie z bramą wjazdową.

Projektowany zakres robót:

- Rozbiórka ogrodzenia (łącznie z bramą) na łącznej długości 335mb.
- Montaż nowego ogrodzenia z siatki na słupkach stalowych, wysokości 1,5m, długość 330mb.
- Montaż bramy stalowej przesuwnej wysokości 1,5m i długości 5,0m

Pozostawia się to decyzji Inwestora.

## **18 UCIAŹLIWOŚĆ INWESTYCJI WOBEC OTOCZENIA**

### **18.1 Ocena oddziaływania oczyszczalni ścieków na środowisko**

Analiza oceny zagrożeń stwarzanych przez poszczególne urządzenia (obiekty) oczyszczalni prowadzi do wniosku, że na skutek:

- emisji do powietrza atmosferycznego gazów i aerozoli, substancji chemicznych, ścieków i mikroorganizmów,
- emisji dźwięków,
- odprowadzenia do wód ścieków oczyszczonych,

wartości dopuszczalnych stężeń wskaźników emitowanych w trakcie prawidłowej pracy oczyszczalni zawierać się będą w granicach oczyszczalni.

Jak wynika z obowiązujących przepisów, nie przewiduje się możliwości ustanowienia stref dla nowoprojektowanych / modernizowanych obiektów zakładając, że szkodliwe i uciążliwe oddziaływanie ścieków powinno być ograniczone do własnego terenu.

Szerokość strefy oddziaływania powinna być określona w trakcie eksploatacji oczyszczalni na podstawie obliczeń, pomiarów oraz badań stopnia i zasięgu szkodliwego rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i hałasu na obszarach otaczających oczyszczalnię.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków posiada założone pasy zieleni izolacyjnej przy granicach działki (zostaną one uzupełnione po modernizacji) w postaci drzew wysokopięnych, krzewów oraz na terenie oczyszczalni, co stanowić będzie zabezpieczenie przed rozchodzeniem się aerozoli z urządzeń technologicznych i zmniejszy skutki oddziaływania oczyszczalni na otoczenie.

Na obszarze Aglomeracji Wisznia Mała ustanowiono „Obszar Chronionego Krajobrazu Wzgórza Trzebnickie” Uchwałą Nr V/XXVIII/164/09 Rady Gminy Wisznia Mała z dnia 24 czerwca 2009r. Obszarem chronionym objęto miejscowości Wisznia Mała, Wysoki Kościół i Ligota Piękna. Oczyszczalnia usytuowana jest poza Obszarem Chronionego Krajobrazu Wzgórza Trzebnickie.

### **Ocena oddziaływania oczyszczalni ścieków na środowisko**

Wybór technologii, przewidzianej do realizacji, podyktowany był względami ochrony środowiska. Technologia, oparta o procesy, prowadzone w indywidualnie zaprojektowanych komorach osadu czynnego, z wydzieleniem komory defosfatacji i stref denitryfikacji i nityfikacji, z kompleksowym wyposażeniem technologicznym, pracującym pod pełną automatyką, pozwoli na elastyczną pracę oczyszczalni, gwarantując **uzyskanie skutecznego, dla tej wielkości oczyszczalni, efektu oczyszczania ścieków.**

Rozwiązania technologiczne przyjęto z myślą o ochronie środowiska :

- ⇒ zgrupowano oczyszczalnię ścieków dla terenu części gminy (w tym dla Wiszni Małej - o największej liczbie mieszkańców) w jednym miejscu, co pozwala zapewnić specjalistyczną opiekę nad procesami oczyszczania i kontrolę nad odprowadzaniem oczyszczonych ścieków do odbiornika ,
- ⇒ zaprojektowano dwa ciągi części biologicznej oczyszczania, co pozwoli na prowadzenie procesu oczyszczania w przypadku czasowego, awaryjnego wyłączenia jednego z ciągów,
- ⇒ zastosowano nowoczesne rozwiązania: napowietrzanie drobnopęcherzykowe, zautomatyzowanie procesów, cz. hermetyzacja , obiekty cz. zagłębione, pompy zatapialne, co pozwala ograniczyć emisję bioaerozoli i zmniejszyć kontakt człowieka z zanieczyszczeniami,
- ⇒ wszystkie obiekty i technologiczne sieci międzyobiektywne projektowane są z materiałów, zapewniających szczelność,
- ⇒ stacja odwadniania z wykorzystaniem prasy do odwadniania, jak również zastosowanie higienizacji osadu pozwala zmniejszyć ilości osadów, przeznaczone do utylizacji lub powtórnego wykorzystania, jak również powoduje, że osad jest „bezpieczny” pod względem aktywności biologicznej,
- ⇒ zastosowanie obudowy dla wszystkich projektowanych dmuchaw pozwoli ograniczyć emisję hałasu,
- ⇒ ścieki dowożone przyjęte zostaną w kontenerowej stacji zlewnej ścieków dowożonych,
- ⇒ dzięki budowie zbiornika wyrównawczego - okresowy dopływ wód infiltracyjnych na część biologiczną będzie odbywał się pod kontrolą; wszystkie ścieki/wody infiltracyjne będą oczyszczane mechanicznie i będą okresowo kierowane- dozowane na część biologiczną.



Prowadzenie prac ziemnych w czasie realizacji przedsięwzięcia spowoduje bezpośrednie chwilowe i krótkotrwałe oddziaływanie na środowisko poprzez emisję hałasu, wywołanego pracą sprzętu i maszyn (tylko w porze dziennej).

Oczyszczalnia w Strzeszowie nie jest posadowiona na terenie chronionego krajobrazu, jednak zalecana jest troska o ochronę przyrody ożywionej i estetykę krajobrazu.

W trakcie budowy przewiduje się ruchy masowe ziemi, polegające na dowiezieniu i zagęszczeniu dowiezionych mas ziemnych na terenie oczyszczalni, niezbędnych do podniesienia poziomu terenu do projektowanej rzędnej, aczkolwiek bez ich wpływu na klimat i krajobraz. W trakcie eksploatacji i likwidacji nie przewiduje się ruchów masowych ziemi, jak również wpływu na klimat i krajobraz.

Przedsięwzięcie takie jak oczyszczalnia ścieków, z punktu widzenia ochrony środowiska, jest działaniem chroniącym wody podziemne i powierzchniowe przed potencjalnym nielegalnym i niekontrolowanym zanieczyszczeniem wód ściekami.

Obecny stan czystości potoku Ława jest zły. Ma na to wpływ przypuszczalnie nielegalny zrzut ścieków z szamb i zanieczyszczenia obszarowe pochodzenia rolniczego. Modernizacja oczyszczalni ścieków, która przejmie ścieki z szamb, doprowadzane rozbudowaną kanalizacją sanitarną i taborem asenizacyjnym, poprawi znacznie stan czystości odbiornika, co jest bardzo ważne z ekologicznego punktu widzenia. Tak więc funkcjonowanie zmodernizowanej oczyszczalni przyczyni się do zachowania dobrego stanu tutejszych ekosystemów.

W trakcie eksploatacji oczyszczalni ścieków oddziaływanie przedsięwzięcia nie spowoduje przekroczenia standardów jakości środowiska poza granicami terenu, do którego posiada tytuł prawny inwestor i nie zwiększy się w sposób znaczący w stosunku do już istniejących oddziaływań na środowisko, a wyeliminowanie procesów beztlenowych nawet je zmniejszy.

Eksploatacja obiektów oczyszczalni ścieków nie oddziałuje na powierzchnię ziemi, poza stałym zajęciem terenu przez zaprojektowane obiekty.

Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy o ochronie przyrody (w tym obszary Natura 2000) nie znajdują się w zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia.

Szacuje się, że ewentualne uciążliwe oddziaływanie przedsięwzięcia modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Strzeszowie na środowisko mieści się w granicach terenu oczyszczalni i nie ma uzasadnienia dla ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska.

Przy wyborze Wariantów I i II w trakcie prac remontowych przy bloku biologicznym wystąpi okresowe pogorszenie efektu oczyszczania ścieków co skłania do preferowania Wariantu III modernizacji.

Określone na podstawie analizy i obliczeń przewidywane niekorzystne oddziaływanie projektowanych obiektów na otoczenie winno być skorygowane po przeprowadzeniu pomiarów rzeczywistych zanieczyszczeń, po zakończeniu rozruchu technologicznego tj. już w czasie poprawnej eksploatacji oczyszczalni.

## 19 Ochrona przeciwpożarowa

Woda na terenie oczyszczalni zużywana będzie na cele bytowo-gospodarcze pracowników, technologiczne, porządkowe i przeciwpożarowe.

Wymaga ilość wody na cele technologiczne, porządkowe i socjalne wynosi około 3 dm<sup>3</sup>/s, natomiast na cele przeciwpożarowe - 10dm<sup>3</sup>/s.

1. W istniejącym i projektowanym układzie kanalizacji, doprowadzającym ścieki do oczyszczalni, będą występować ścieki o powtarzalnej charakterystyce ścieków komunalnych.
2. Dla rozbudowywanej i modernizowanej oczyszczalni ścieków proces oczyszczania przewiduje mechaniczno-biologiczne oczyszczanie ścieków z napowietrzaniem drobnopęcherzykowym, tj. bez organizowania procesu fermentacji metanowej.

3. Warunki lokalizacyjne dla obiektów sieciowych i zagospodarowania terenu oczyszczalni – należy zapewnić spełnienie wymagań ochrony przeciwpożarowej, polegające na budowie wodociągowej sieci przeciwpożarowej.
4. Konieczne będzie przebudowa sieci wodociągowej ze względu na dostosowanie do obecnych przepisów ochrony przeciwpożarowej - poprzez zwiększenie średnicy przyłącza wodociągowego do oczyszczalni i rozbudowa samej sieci o nowe elementy o nowe elementy.

## 20 WSKAŹNIKOWE ZESTAWIENIE KOSZTÓW

Wskaźnikowe zestawienie kosztów opracowano w oparciu o wskaźniki własne B.P. „BIPROWOD”, informacje uzyskane bezpośrednio u Wykonawców oczyszczalni ścieków oraz w zakresie urządzeń bądź kompletnych obiektów - na podstawie informacji i ofert producentów.

Wszystkie podane koszty nie zawierają podatku VAT.

WARIANT I - 10 003 tys. zł

WARIANT II - 9 841 tys. zł

WARIANT III - 10 293 tys. zł

W załączeniu tabelę nr od 1 do 9 zestawieniowe wskaźnikowych kosztów inwestycji dla poszczególnych WARIANTÓW i przy użyciu poszczególnych urządzeń.

## 21 UWAGI KOŃCOWE I WNIOSKI

### 21.1 Materiały do dalszego projektowania

Do sporządzenia projektu budowlano-wykonawczego niezbędne są materiały:

- a) Aktualne mapy sytuacyjno-wysokościowe terenu inwestycji w skali 1:500,
- b) Decyzja o *Uwarunkowaniach Środowiskowych*, zgodnie z Ustawą z dnia 18.05.2005r. Prawo Ochrony Środowiska ( z późniejszymi zmianami),
- c) Aktualny *Plan zagospodarowania przestrzennego gminy Wisznia Mała lub Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego*,
- d) Dokumentacja geotechniczna terenu inwestycji,
- e) Warunki techniczne zasilania w energię elektryczną dla rozbudowy oczyszczalni ścieków,
- f) Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń ( *m.in. pozwolenia wodno-prawne, pozwolenie na budowę*).

### 21.2 Podsumowanie

- 1) W niniejszej „Koncepcji modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Strzeszowie” ujęto trzy warianty rozwiązań techniczno-technologicznych:
  - a) Wariant I – z zastosowaniem osadu czynnego i osadnikach wtórnych w istniejących kubaturach bloku technologicznego – po gruntownym remoncie i budowie nowej komory tlenowej stabilizacji osadu,
  - b) Wariant II - z zastosowaniem osadu czynnego i komorze tlenowej stabilizacji w istniejących kubaturach bloku technologicznego – po gruntownym remoncie i budowie nowych osadników wtórnych ( lub Wariant IIc ...i budowie nowych osadników wtórnych oraz nowej komory tlenowej stabilizacji osadu),
  - c) Wariant III – z zastosowaniem osadu czynnego w nowych komorach i osadnikach wtórnych jako nowych obiektów, rozebranie istniejącego bloku technologicznego i budowę nowej komory tlenowej stabilizacji osadu,

- 2) Z obliczeń hydrauliczno-technologicznych dla zbiorników istniejącego bloku: z reaktorem beztlenowym i cz. tlenową wynika, że istnieje możliwość wykorzystania ich kubatury, po wykonaniu niezbędnych prac, dotyczących konstrukcji ( remont i dodatkowe konstrukcje żelbetowe) i całkowitej wymiany wyposażenia technologicznego ( demontaż istniejących koryt w UASB i aeratorów, instalacji wewnątrz zbiorników)
- 3) Z uwagi na :
- a) Szeroki zakres prac, niezbędnych do wykonania, by istniejące zbiorniki mogły pełnić rolę komór osadu czynnego i komór tlenowej stabilizacji osadu oraz osadników wtórnych przy ciągłej pracy oczyszczalni ( w tym okresowe pogorszenie efektów oczyszczania przy remoncie bloku biologicznego.
  - b) Technologiczne parametry pracy systemu napowietrzania :
    - w Wariacie III ujednoczenie głębokości komór osadu czynnego i komory tlenowej stabilizacji osadu pozwoli zoptymalizować koszty natleniania,
    - w Wariantach I i II dla komór powstałych w istniejącym bloku, o głębokości czynnej ok. 5,4m występuje konieczność zastosowania dmuchaw o większych wydajnościach, sprężu i mocy silników, powodujących zwiększenie kosztów eksploatacyjnych w porównaniu z kosztami utrzymania dmuchaw w Wariacie III dla nowych obiektów o wysokości czynnej 4,5m ,
  - c) W Wariantach I i II dla napowietrzania zbiorników o głębokości czynnej jak w komorach osadu czynnego i tlenowej stabilizacji, adaptowanych z istniejących obiektów, istnieje konieczność zastosowania dyfuzorów o wyższych parametrach, odpornych na „zatykanie” warstwą osadu, co również wpływa na poniesienie wyższych kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych w porównaniu z Wariantem III,
  - d) We wszystkich Wariantach technologiczne możliwości wpływania na proces oczyszczania ścieków w procesach tlenowych poprzez regulację ilości doprowadzanego tlenu w zależności od ilości i składu ścieków doprowadzanych na biologicznie są o wiele łatwiejsze niż w oczyszczalni typu reaktor UASB + cz. tlenowa,
- 4) Biorąc pod uwagę porównywalne wskaźnikowe koszty inwestycyjne:
- a) Wariant I – 10 003 tys. zł
  - b) Wariant II – 9 841 tys. zł
  - c) Wariant III – 10 293 tys. zł

oraz trudne do przewidzenia koszty dodatkowe mogące wystąpić przy remontach i przebudowie bloku biologicznego w ruchu w Wariantach I i II,

**preferowany do dalszej realizacji jest WARIANT III.**

- 5) W Wariacie III technologia, oparta o procesy, prowadzone w nowych, betonowych zbiornikach, z kompleksowym wyposażeniem technologicznym, pozwoli na elastyczną pracę oczyszczalni, gwarantując uzyskanie skutecznego efektu oczyszczania ścieków.
- 6) W Wariacie III proces budowy nie będzie generował dodatkowych, często nieprzewidywalnych kosztów dodatkowych związanych z koniecznością zachowania ciągłości pracy istniejącej oczyszczalni.
- 7) W czasie prac przy modernizacji i rozbudowie wg Wariantu III nie wystąpi okresowe pogorszenie warunków oczyszczania ścieków.

Opracowała:

*mgr inż. Ewa Merwart*