



**BIONOR Sp. z o.o.**  
 ul. Ściegiennego 26  
 25 – 114 Kielce  
 tel./fax 041 348 33 03  
 tel. kom. sekretariat +48 607069858

## PROJEKT WYKONAWCZY

Część:	TECHNOLOGIA
--------	-------------

Nazwa obiektu: **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w SĘDZISZOWIE**

Adres obiektu: Sędziszów, działka nr ewid. **400, 407, 409, 421, 431, 430, 434, 435/2, 435/3, 426, 422.**  
 gm. Sędziszów, powiat jędrzejowski, woj. świętokrzyskie.

Nazwa zadania: **Budowa oczyszczalni ścieków w Sędziszowie**

Inwestor, adres: Gmina Sędziszów  
 Ul. Dworcowa 20, 28-340 Sędziszów

	Imię i nazwisko	Upr. budowlane nr	Podpis
<b>Projektował:</b>	<i>mgr inż. Aneta Sznajder</i>	<i>KL-132/2002</i> <i>Instalacyjna- oczyszczalnie ścieków</i>	
<b>Projektował:</b>	<i>mgr inż. Tomasz Religa</i>	<i>PDK/0009/POOS/07</i> <i>Instalacyjna w zakresie sieci i urządzeń kanalizacyjnych</i>	
<b>Opracował:</b>	<i>mgr inż. Mirosława Borycka</i>		
<b>Opracował:</b>	<i>mgr inż. Krzysztof Piątek</i>		
<b>Sprawdził:</b>	<i>mgr inż. Beata Olewińska</i>	<i>KL-21/2001</i> <i>Instalacyjna- oczyszczalnie ścieków</i>	

Kielce maj 2016r.

# I. CZĘŚĆ OPISOWA - OPIS TECHNICZY

<b>1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PODSTAWY OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO .....</b>	<b>5</b>
3.1. INFORMACJE DOTYCZĄCE GMINY SĘDZISZÓW .....	5
3.2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO W ZAKRESIE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	6
4.1. BILANS ILOŚCI ŚCIEKÓW .....	6
<b>5. ETAPOWANIE BUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>9</b>
<b>6. ODBIORNIK ŚCIEKÓW, WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA .....</b>	<b>9</b>
6.1. CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ŚCIEKÓW .....	9
6.2. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....	10
<b>7. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA I TECHNOLOGICZNA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>10</b>
7.1. RODZAJ OCZYSZCZALNI I JEJ LOKALIZACJA .....	10
7.2. ZDOLNOŚĆ DO ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU I REAGOWANIA NA RYZYKO POWODZIOWE.....	12
7.3. UKŁAD SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY OBIEKTÓW .....	13
7.4. TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBKİ OSADÓW ŚCIEKOWYCH .....	14
<b>8. WYNIKI OBLICZEŃ TECHNOLOGICZNYCH OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ.....</b>	<b>16</b>
8.1. POMPOWNA ŚCIEKÓW Z KOMORĄ ARMATURY .....	16
8.2. PUNKT ZLEWNY NIECZYSTOŚCI CIEKŁYCH.....	17
8.3. SITO KANAŁOWE .....	18
8.4. FILTR TAŚMOWY – 2 KPL .....	19
8.5. TERMO-KOMPOSTOWNIK .....	20
8.6. ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW /NR 1 I NR 2/ Z KOMORĄ ARMATURY .....	21
8.7. ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	23
8.8. REAKTORY SBR I ZBIORNIKI OSADU /STO/ .....	24
8.7. INSTALACJA DOZOWANIA PIX.....	28
8.8. BIOFILTR .....	29
8.9. PRZEPŁYWOMIERZ ELEKTROMAGNETYCZNY Z PRZETWORNIKIEM.....	29
8.10. SYSTEM STEROWANIA I AKPiA, WIZUALIZACJA PROCESU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	30
8.11. WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SPRZĘT POMOCNICZY .....	31
8.12. WYŁOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH /WG ODRĘBNEGO OPRACOWANIA/ .....	32
8.13. WYŁOT WÓD OPADOWYCH /WG ODRĘBNEGO OPRACOWANIA/ .....	32
8.14. WYTYCZNE UTRZYMANIA CIĄGŁOŚCI EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZASIE BUDOWY .....	33
<b>9. PODSTAWOWE WSKAŹNIKI TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>33</b>
9.1. ZAKŁADANE EFEKTY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	33
9.2. ILOŚĆ OCZYSZCZANYCH ŚCIEKÓW .....	34
9.3. ZAPOTRZEBOWANIE I ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA CELE TECHNOLOGICZNE .....	34
9.4. ZAPOTRZEBOWANIE I ZUŻYCIE WODY .....	35
9.5. SZACUNKOWE KOSZTY EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI.....	36
<b>10. OBIEKTY POMOCNICZE I TOWARZYSZĄCE.....</b>	<b>36</b>
<b>11. WYTYCZNE TECHNOLOGICZNE DLA BRANŻ.....</b>	<b>36</b>
11.1. WYTYCZNE BUDOWLANE .....	37
11.2. WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ I AKPiA .....	37
11.3. WYTYCZNE DLA BRANŻY INSTALACYJNEJ .....	37
<b>12. WARUNKI SPEŁNIAJĄCE WYMAGANIA BHP .....</b>	<b>38</b>
<b>13. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>39</b>

<b>14. WYTYCZNE OSTATECZNEGO UNIESZKODLIWIANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH .....</b>	<b>40</b>
<b>15. ZASIĘG ODDZIAŁYWANIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW, NIEZBĘDNE PRZEDSIĘWZIĘCIA OGRANICZAJĄCE NEGATYWNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO .....</b>	<b>41</b>
15.1. PODSTAWY OPRACOWANIA .....	41
15.2. OPIS TERENU WPŁYWU OCZYSZCZALNI .....	41
15.3. ŹRÓDŁA UCIAŹLIWOŚCI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	42

## **II. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

Rys. nr 1 – Mapa sytuacyjno wysokościowa 1 : 500

Rys. nr 2 – Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków

Rys. nr 3 – Pompownia ścieków 1 : 50

Rys. nr 4 – Zbiorniki retencyjne 1 : 100

Rys. nr 5 – Budynek oczyszczalni ścieków rzut +1,5m 1 : 100

Rys. nr 6 – Budynek oczyszczalni ścieków rzut +2,0m 1 : 100

Rys. nr 7 – Budynek oczyszczalni ścieków przekroje 1 : 100

# I. OPIS - TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

## 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest część technologiczna projektu budowlanego oczyszczalni ścieków w miejscowości Sędziszów, powiat jędrzejowski, woj. świętokrzyskie.

Projektowana oczyszczalnia ścieków o wydajności  $Q_{dśr}=1500m^3/d$  będzie obsługiwała następujące miejscowości:

- *gminy Sędziszów*: Sędziszów, Szałas, Tarnawa,
- *gminy Słupia Jędrzejowska*: Słupia, Rawka, Wywła, Nowa Wieś,

Do projektowanej oczyszczalni ścieków doprowadzane będą ścieki komunalne o charakterze ścieków bytowych z budynków mieszkalnych, obiektów użyteczności publicznej, drobnych zakładów przetwórstwa mięsnego oraz ścieki dowożone ze zbiorników bezodpływowych. Projektowana oczyszczalnia ścieków w miejscowości Sędziszów przewidziana jest do obsługi **11 097** równoważnych mieszkańców.

Przedsięwzięcie inwestycyjne polegające na budowie oczyszczalni ścieków jest przedsięwzięciem mającym na celu uzyskanie parametrów ścieków, które odpowiadają aktualnym przepisom określającym normy dla wprowadzania ścieków do wód powierzchniowych.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z projektowanej oczyszczalni ścieków w miejscowości Sędziszów będzie rzeka Mierzawa prawobrzeżny dopływ Nidy.

Projektowany wylot ścieków oczyszczonych do rzeki Nida zlokalizowano w km **40 + 965** biegu rzeki.

Projektowana oczyszczalnia ścieków w miejscowości Sędziszów zostanie zlokalizowana na działce istniejącej oczyszczalni ścieków o nr ewid. 426. Obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków zostaną w całości wyłączone z eksploatacji i wyburzone.

Gmina Sędziszów z oczyszczalnią ścieków w Sędziszowie uczestniczy w krajowym programie oczyszczania ścieków komunalnych.-UCHWAŁA NR V/108/15 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO z dnia 23 lutego 2015 r. w sprawie wyznaczenia obszaru i granic aglomeracji Sędziszów

Z dniem 31 marca 2015 r. wyznaczono aglomerację Sędziszów o równoważnej liczbie mieszkańców 7 262, z oczyszczalnią ścieków w Sędziszowie obejmującą następujące miejscowości: Sędziszów, Szałas, Tarnawa, Rawka, Wywła, Nowa Wieś, Słupia.

Zakres niniejszego opracowania części technologicznej obejmuje:

- a) informacje i dane ogólne uzasadniające rodzaje i wielkości przyjętych obiektów i procesów technologicznych,
- b) obliczenia technologiczne i hydrauliczne, decydujące o powiązaniu poszczególnych obiektów w układ technologiczny,
- c) informacje wymagane przy uzgodnieniach dokumentacji, dotyczące odbiornika ścieków, wymaganego stopnia oczyszczania, zasięgu oddziaływania oczyszczalni ścieków na środowisko itp.,
- d) wytyczne dla projektów branżowych,
- e) rysunki technologiczne, budowlane.

## 2. Podstawy opracowania

2.1. Wypis z miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Sędziszów zatwierdzonym przez Radę Miejską w Sędziszowie uchwałą Nr III/10/2010 z dnia 30 grudnia 2010r.

2.2. Postanowienie Burmistrza Sędziszowa OŚ.6220.3.5.2015 odnośnie braku potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko.

- 2.3. Charakterystyka hydrologiczna rzeki Mierzawy km 40+965 opracowana przez Darvin Dariusz Winiarski, styczeń 2015r.
- 2.4. Opinia geotechniczna dla projektu budowy mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w Sędziszowie opracowanie mgr inż. Andrzej Trojnar, Stalowa Wola, wrzesień 2015r.
- 2.5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 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. 2014r. poz. 1800)
- 2.6. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. 2005r. Nr 239, poz. 2019 z późn. zm.
- 2.7. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. 2006 nr 136 poz. 964).
- 2.8. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 25 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. 2015 poz. 1456).
- 2.9. Mapa do celów projektowych 1:500.
- 2.10. Normy, przepisy oraz literatura techniczna dotycząca tematyki opracowania.

### **3. Opis stanu istniejącego**

#### **3.1. Informacje dotyczące gminy Sędziszów**

Gmina Sędziszów należy do powiatu jędrzejowskiego i leży w jego południowo – zachodniej części. Administracyjnie graniczy ona z następującymi gminami województwa świętokrzyskiego: od północy (N) z gminą Nagłowice, od północnego zachodu (NW) z gminą Słupia Jędrzejowska, od wschodu (E) i południowego wschodu (SE) z gminą Wodzisław, od północnego wschodu (NE) z gminą Jędrzejów oraz od południa (S) z gminą Kozłów należącą do województwa małopolskiego, natomiast od południowego zachodu (SW) z gminą Żarnowiec należącą do województwa śląskiego.

Obszar gminy położony jest w obrębie Niecki Miechowskiej obejmuje on subregion zwany Płaskowyżem Jędrzejowskim, subregion zwany Garbem Wodzisławskim oraz Wyżynę Miechowską.

Powierzchnia gminy Sędziszów wynosi 14 571 ha, w tym powierzchnia samego miasta 797 ha. Największy obszar na terenie gminy zajmują grunty uprawne (78%) oraz tereny leśne, które zajmują 16% powierzchni gminy.

#### **Sieć wodociągowa.**

Gmina Sędziszów jest zwodociągowana w ok. 80%. Długość sieci wodociągowej rozdzielczej w 2011 roku wyniosła ogółem 117,7 km. Liczba przyłączy wodociągowych prowadzących do budynków mieszkalnych w 2011 roku wyniosła 2 564. Główne ujęcia wody dla gminy to ujęcia w: Sędziszów – Skarpa, Mierzyn, Krzcięcice, Zielonki, Klimontów, Jeżów, Sosnowiec.

#### **Sieć kanalizacyjna.**

Długość sieci kanalizacji sanitarnej na terenie miasta Sędziszów wynosi 24,02 km. Funkcjonuje jedna komunalna oczyszczalnia ścieków mechaniczno – biologiczna o przepustowości eksploatacyjnej 1300m<sup>3</sup>/d, obsługuje mieszkania w zabudowie wielorodzinnej w Sędziszowie. Na terenie gminy istnieją ponadto oczyszczalnie przydomowe w ilości 3szt. usytuowane przy Szkole Podstawowej w Tarnawie, bloku mieszkalnym w Boleścicach oraz ZS CKP w Krzelowie

Projektowana oczyszczalnia ścieków zgodna z *Miejscowym Planem Zagospodarowania przestrzennego Gminy Sędziszów zatwierdzonym przez Radę Miejską w Sędziszowie uchwałą Nr III/10/2010 z dnia 30 grudnia 2010.*

### **3.2. Opis stanu istniejącego w zakresie oczyszczania ścieków**

Istniejąca oczyszczalnia ścieków mechaniczno-biologiczna o wydajności ok. 1300m<sup>3</sup>/d została wybudowana dla potrzeb obsługi terenów skanalizowanych gminy Sędziszów i Słupia Jędrzejowska. Oczyszczalnia ścieków przystosowana jest do przyjmowania ścieków dowożonych. Proces oczyszczania ścieków realizowany w oparciu o obiekty:

- pompownia ścieków wyposażona w dwie pompy zatapialne,
- sitopiaskownik zamontowany w sąsiedztwie pompowni ścieków. Zblokowane urządzenie do usuwania skratek i piasku,
- pompownia wyposażona w cztery pompy zatapialne o parametrach  $Q=70\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=13,20\text{m}$   $P=7,5\text{kW}$ .
- osadniki Imhoffa – dwa osadniki o wymiarach:
  - komora fermentacyjna – średnica 10,30m, głębokość 6,4m, pojemność czynna części osadowej 530,0 m<sup>3</sup>
  - koryta przepływowe – szerokość 2,0m, głębokość 2,75m, pojemność użyteczna  $V=166\text{m}^3$ ,
- sflukiwane złożo biologiczne – złożo o średnicy Ø16m, wysokość czynna 3,8m, powierzchnia czynna 200m<sup>2</sup>, pojemność czynna 764m<sup>3</sup>.
- osadnik wtórny pionowy – Gabaryty osadnika:  $D=10,0\text{m}$ , pojemność części przepływowej 235m<sup>3</sup>
- poletka osadowe: o łącznych wymiarach 31,5mx56,7m, podzielone na dziewięć kwater.
- koryto pomiarowe
- obiekty zaplecza – kontener zaplecza.
- wylot do odbiornika – wylot kanału z rur PVC o średnicy 315mm do rowu melioracyjnego.

Stan techniczny podstawowych obiektów technologicznych i wyposażenia technologicznego jest zły. Generalnie istniejąca oczyszczalnia ścieków jest w znacznym stopniu wyeksploatowana, stąd wymaga przebudowy z zastosowaniem nowych rozwiązań w zakresie części mechanicznej, biologicznej i gospodarki osadowej. Obiekty nowej oczyszczalni ścieków zlokalizowane będą w granicach własnościowych działki istniejącej oczyszczalni ścieków. Obiekt przeznaczony w całości do wyłączenia z eksploatacji i do wyburzenia.

## **4. Bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń**

### **4.1. Bilans ilości ścieków**

Bilans ilości ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków w Sędziszowie został sporządzony w oparciu o dane do bilansu uzyskane z Urzędu Gminy Sędziszów:

Na średni dobowy dopływ ścieków do oczyszczalni składać się będą:

1/ ścieki odbierane przez sieć kanalizacji sanitarnej, tj.;

- ścieki bytowe od mieszkańców stałych,
- ścieki z zakładów przetwórstwa mięsnego,
- wody przypadkowe i infiltracyjne dopływające do kanalizacji sanitarnej,

2/ ścieki dowożone taborem asenizacyjnym.

Na terenie gminy Sędziszów zlokalizowane są dwa zakłady przemysłowe przetwórstwa mięsnego /masarnia, przetwórstwo półtuszy/. Aktualnie istniejące zakłady przetwórstwa mięsnego nie posiadają podczyszczalni ścieków przemysłowych. Ścieki przemysłowe przywożone będą na oczyszczalnię ścieków taborem asenizacyjnym w ilości 10m<sup>3</sup>/d, co stanowi 6,6% ilości ścieków kierowanych na oczyszczalnię.

Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym z zakładów przetwórstwa mięsnego będą przyjmowane przez projektowaną hermetyczną stację zlewcą ścieków dowożonych, wyposażoną w ciąg zlewczo-pomiarowy oraz separację skratek. Ścieki po stacji zlewczej będą odprowadzane do projektowanego zbiornika retencyjnego, gdzie po uśrednieniu ze ściekami dopływającymi kanalizacją sanitarną i odświeżeniu kierowane będą do procesu oczyszczania.

Wyniki obliczeń ilości ścieków dopływających do projektowanej oczyszczalni ścieków dla w miejscowości Sędziszów zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 1.

<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Ilość jedn.</i>	<i>Zużycie [l/Mk*d]</i>	<i>Qdśr [m³/d]</i>	<i>Nd</i>	<i>Qdmax [m³/d]</i>	<i>Nh</i>	<i>Qhmax [m³/h]</i>	<i>Qhmax [l/s]</i>	<i>MR</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Mieszkańcy stali podłączeni obecnie do oczyszczalni ścieków z gm. Sędziszów	Mk	5862	130	762,06	1,3	990,68	1,8	74,30	20,64	5862
Mieszkańcy stali przewidziani do podłączenia w przyszłości do oczyszczalni ścieków z gm. Sędziszów	Mk	1680	130	218,4	1,3	283,92	1,8	21,29	5,92	1680
Ilość ścieków bytowych dopływających obecnie z gm. Słupia Jędrzejowska	Mk			55	1,3	71,50	1,8	5,36	1,49	423
Mieszkańcy stali przewidziani do podłączenia do oczyszczalni ścieków z gm. Słupia Jędrzejowska	Mk	80	130	10,4	1,3	13,52	1,8	1,01	0,28	80
Ilość ścieków bytowych z zakładów pracy (Sefako+miasto)				50	1,3	65,00	2	5,42	1,5	385
Śc. dowożone - masarnia "Gabi"				5		5		0,21	0,06	233
Śc. dowożone – masarnia "Galesz"				5		5		0,21	0,06	233
Ścieki dowożone bytowe -gm. Sędziszów				90		90		3,75	1,04	1800
Ścieki dowożone bytowe -gm. Słupia Jędrzejowska				20		20		0,83	0,23	400
Wody przypadkowe i infiltracyjne				285		285		11,88	3,3	
<b>Razem</b>				<b>1500,86</b>		<b>1829,62</b>		<b>124,26</b>	<b>34,52</b>	<b>11096</b>

Do wymiarowania oczyszczalni ścieków przyjęto:

$$Qdśr = 1500 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Qdmax = 1830 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Qhmax = 125 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 1/ Parametry ścieków wg analiz /wg Informacji Inwestora/.

Wskaźniki zanieczyszczeń wg analiz w próbach jednorazowych za 2014r .

BZT<sub>5</sub> – 455,0 mg O<sub>2</sub>/l

ChZT<sub>Cr</sub> – 935,0 mg O<sub>2</sub>/l

zaw. og. – 338,0 mg/l

Wskaźniki zanieczyszczeń wg analiz w próbach jednorazowych za 2015r.

Tabela 2

Miesiąc	BZT <sub>5</sub>	ChZT	Zawiesina og
styczeń	200	655	500
luty	48	208	45
marzec	690	1825	2000
kwiecień	380	872	410
maj	750	1092	410
czerwiec	300	777	310
lipiec	310	629	380
średnio	<b>383</b>	<b>865</b>	<b>579</b>

## 2/. Bilans ładunków zanieczyszczeń

Podstawą do ustalenia ładunków i stężeń zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni, stanowiły:

- liczba użytkowników kanalizacji w przeliczeniu na ilość równoważnych mieszkańców,
- jednostkowe ładunki zanieczyszczeń w ściekach o charakterze bytowo-gospodarczym,
- ilość ścieków dowożonych, przeciętne stężenia zanieczyszczeń w ściekach dowożonych,
- ilość ścieków dowożonych przemysłowych, przeciętne stężenia zanieczyszczeń

Wyniki bilansu zanieczyszczeń dla potrzeb projektowanej oczyszczalni ścieków zestawiono tabelarycznie, w kolumnie nr 5 podano sumaryczne ładunki i stężenia zanieczyszczeń – wartości uśrednione dla mieszaniny ścieków dopływających kanalizacją oraz ścieków dowożonych przyjęte do obliczeń.

Wyniki bilansu zanieczyszczeń dla projektowanej oczyszczalni ścieków zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 3

	Ścieki bytowe z kanalizacji	Ścieki dowożone	Ścieki dowożone z masarni	Wartości ogółem uśrednione
1	2	3	4	5
Ilość ścieków	1380 m <sup>3</sup> /d	110 m <sup>3</sup> /d	10 m <sup>3</sup> /d	<b>1500 m<sup>3</sup>/d</b>
RLM	8430MR	2200MR	467 MR	<b>11 097 MR</b>
Jednostkowe stężenia zanieczyszczeń				
BZT <sub>5</sub>	60 gO <sub>2</sub> /MR.d	1200 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	2800 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	444 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
ChZT <sub>cr</sub>	120 gO <sub>2</sub> /MR.d	1500 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	5600 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	822 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
Zaw. og.	70 g/MR.d	1300 g/m <sup>3</sup>	1300 g/m <sup>3</sup>	497 g/m <sup>3</sup>
Azot. og.	12 gN/MR.d	120 gN/m <sup>3</sup>	200 gN/m <sup>3</sup>	83 gN/m <sup>3</sup>
Fosfor og.	2 gP/MR.d	25 gP/m <sup>3</sup>	45 gP/m <sup>3</sup>	16,3 gP/m <sup>3</sup>
Obliczeniowe ładunki zanieczyszczeń				
BZT <sub>5</sub>	505,8 kgO <sub>2</sub> /d	132 kgO <sub>2</sub> /d	28 kgO <sub>2</sub> /d	<b>665,8 kgO<sub>2</sub>/d</b>
ChZT <sub>cr</sub>	1011,6 kgO <sub>2</sub> /d	165 kgO <sub>2</sub> /d	56 kgO <sub>2</sub> /d	<b>1232,6 kgO<sub>2</sub>/d</b>
Zaw. og.	590,1 kg/d	143 kg/d	13 kg/d	<b>746,1 kg/d</b>
Azot. og.	101,2 kgN/d	22 kgN/d	2 kgN/d	<b>125,2 kgN/d</b>
Fosfor og.	21,1 kgP/d	2,8 kgP/d	0,5 kgP/d	<b>24,4 kgP/d</b>
Obliczeniowe stężenia zanieczyszczeń				
BZT <sub>5</sub>	367 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	1200 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	2800 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	<b>444 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup></b>
ChZT <sub>cr</sub>	733 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	1500 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	5600 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	<b>822 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup></b>
Zaw. og.	728 g/m <sup>3</sup>	1300 g/m <sup>3</sup>	1300 g/m <sup>3</sup>	<b>497 g/m<sup>3</sup></b>
Azot. og.	73 gN/m <sup>3</sup>	120 gN/m <sup>3</sup>	200 gN/m <sup>3</sup>	<b>83 gN/m<sup>3</sup></b>
Fosfor og.	15 gP/m <sup>3</sup>	25 gP/m <sup>3</sup>	45 gP/m <sup>3</sup>	<b>16 gP/m<sup>3</sup></b>

**Określenie równoważnej liczby mieszkańców RLM:**



- w odniesieniu do BZT<sub>5</sub> – RLM = 665,8:60x1000 = **11 097 MR.**

Po realizacji przedsięwzięcia ścieki z projektowanej oczyszczalni ścieków odprowadzane urządzeniami służącymi do realizacji zadań własnych gminy w zakresie kanalizacji i oczyszczania ścieków komunalnych w myśl definicji Prawo Wodne są **ściekami komunalnymi**.

Dla potrzeb projektu oczyszczalni ścieków w miejscowości Sędziszów określa się następujące warunki wprowadzania ścieków przemysłowych do sieci kanalizacyjnej sanitarnej:

1/ warunki wprowadzania ścieków przemysłowych do sieci kanalizacyjnej sanitarnej określa Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. 2006 nr 136 poz. 964), ścieki wprowadzane do urządzeń kanalizacyjnych nie powinny zawierać wskaźników zanieczyszczeń w ilości przekraczającej dopuszczalne wartości stężeń określone w **Załączniku nr 1 i nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 25 sierpnia 2015 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. 2015 poz. 1456)**, za wyjątkiem n/w wskaźników, dla których w projekcie budowy oczyszczalni ścieków przyjęto następujące maksymalne dopuszczalne wartości stężeń w ściekach przemysłowych:

- BZT<sub>5</sub> = 440 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- ChZT<sub>Cr</sub> = 820 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- zawiesina og. = 490 g/m<sup>3</sup>
- azot ogólny = 83 g N/m<sup>3</sup>
- fosfor og. = 16 g P/m<sup>3</sup>

2/ ścieki przemysłowe przed wprowadzeniem do sieci kanalizacji sanitarnej muszą być podczyszczane w wysokoefektywnych urządzeniach podczyszczających.

## **5. Etapowanie budowy oczyszczalni ścieków**

Modułowa budowa oczyszczalni ścieków ułatwia dostosowanie wielkości obiektu do tempa przyrostu ilości dopływających ścieków (uzależnionego z kolei od tempa realizacji sieci kanalizacyjnej), dwiema drogami postępowania:

- przez rozbudowę obiektu polegającą ogólnie na dostawieniu i wyposażeniu kolejnych reaktorów – etapowanie budowy,
- przez bieżącą eksploatację liczby reaktorów dostosowanej do ilości aktualnie dopływających ścieków – sposób ten może być wykorzystany w początkowym okresie eksploatacji, przy dopływach ścieków znacznie mniejszych od wydajności nominalnej.

## **6. Odbiornik ścieków, wymagany stopień oczyszczania**

### **6.1. Charakterystyka odbiornika ścieków**

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych i wód opadowych z oczyszczalni ścieków w Sędziszowie jest rzeka Mierzawa.

**Mierzawa** - prawobrzeżny dopływ Nidy. Ma długość 59,6km i powierzchnię zlewni 563,6 km<sup>2</sup>. Źródła znajdują się w miejscowości Bryzdzyn. Rzeka uchodzi do Nidy w okolicach Pawłowic k. Pińczowa. Na Zlewni znajduje się obecnie jeden posterunek wodowskazowy w Michałowie,

wcześniej w okresie 1961-2000 istniał wodowskaz na Mierzawie Krzcięcice w km 30+500.

Dane hydrologiczne rzeki Mierzawy w przekroju wylotu ścieków z oczyszczalni ścieków w Sędziszowie, określono w opracowaniu „Charakterystyka hydrologiczna rzeki...”[2.3.]:

- km biegu rzeki Mierzawy – Km = **40 + 965**

- powierzchnia zlewni –  $A = 162,8 \text{ km}^2$
- przepływ średni niski –  $SNQ(Q_1) = 0,533 \text{ m}^3/\text{s}$
- przepływ średni roczny –  $SRQ(Q_2) = 0,702 \text{ m}^3/\text{s}$
- przepływ gwarantowany  $Q_{gw90}$  –  $Q_{gw90\%} = 0,522 \text{ m}^3/\text{s}$

## 6.2. Wymagany stopień oczyszczania ścieków

Podstawę do ustalenia dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalnego procentu redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków z oczyszczalni ścieków w Sędziszowie stanowi przedział od 10 000 – 14 999 RLM Załącznika nr 3 do Rozporządzenia Ministra Środowiska [2.6]. Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika, nie mogą przekraczać:

<b>BZT<sub>5</sub></b>	<b>– 25,0 mg O<sub>2</sub>/l</b>	<b>(min % redukcji 70 ÷ 90)</b>
<b>ChZT<sub>Cr</sub></b>	<b>– 125,0 mg O<sub>2</sub>/l</b>	<b>(min % redukcji 75)</b>
<b>zaw. og.</b>	<b>– 35,0 mg/l</b>	<b>(min % redukcji 90)</b>
<b>Nog</b>	<b>– 15,0 mg/l</b>	<b>(min % redukcji 70 ÷ 80)</b>
<b>Pog</b>	<b>– 2,0 mg/l</b>	<b>(min % redukcji 80)</b>

W odniesieniu do górnych wartości stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych, wymagany, minimalny stopień oczyszczania wynosi:

dla BZT<sub>5</sub>

$$n = (444 - 25) : 444 \times 100 = 94,37\%$$

dla ChZT<sub>Cr</sub>

$$n = (822 - 125) : 822 \times 100 = 84,80\%$$

dla zawiesiny ogólnej

$$n = (497 - 35) : 497 \times 100 = 92,96\%$$

dla Nog

$$n = (83 - 15) : 83 \times 100 = 81,93 \%$$

dla Pog

$$n = (16 - 2) : 16 \times 100 = 87,5 \%$$

Podane powyżej wartości w nawiasach określają minimalny procent redukcji zanieczyszczeń, wymagany ustawą. Stopień oczyszczania jest wyższy od minimalnego procentu redukcji zanieczyszczeń wymaganego ustawą, we wszystkich wskaźnikach.

## 7. Charakterystyka techniczna i technologiczna oczyszczalni ścieków

### 7.1. Rodzaj oczyszczalni i jej lokalizacja

Projektowana nowa oczyszczalnia ścieków zostanie zlokalizowana na działce nr 426 w miejscowości Sędziszów, gmina Sędziszów. **Infrastruktura towarzysząca** – (rurociąg ścieków oczyszczonych z wylotem do odbiornika, przyłącze wodociągowe, kanał wód opadowych z wylotem do odbiornika) - zlokalizowana będzie na działkach o nr ewid. 400, 407, 409, 421, 431, 430, 434, 435/2, 435/3, 426, 422 obręb - 02 Sędziszów.

Na terenie działki nr 426, która jest własnością Gminy Sędziszów obecnie znajduje się funkcjonująca oczyszczalnia ścieków, a więc wykorzystany zostanie teren już przekształcony antropogenicznie. Teren oczyszczalni jest ogrodzony – ogrodzenie panelowe.

Projekt zakłada wykonanie mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków o wydajności  $Q_{dsr}=1500m^3/d$  opartej na tzw. reaktorach porcjowych w układzie SBR przystosowanej do przyjmowania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym.

Projektowane podstawowe wyposażenie technologiczne oczyszczalni ścieków:

1/ część mechaniczną oczyszczalni ścieków stanowić będą:

- pompownia ścieków z komorą armatury,
- sito kanałowe, filtry taśmowe (które stanowią wyposażenie instalacji do kompostowania),
- stacja zlewca ścieków dowożonych,
- zbiornik retencyjny ścieków z kanalizacji,
- zbiornik retencyjny ścieków dowożonych,

2/ część biologiczną oczyszczalni ścieków stanowić będą:

- 4 reaktory SBR w konstrukcji żelbetowej o pojemności użytkowej  $V_{uż}=4 \times 660m^3$ , wraz z wyposażeniem,

3/ część osadową oczyszczalni ścieków stanowić będą:

- 2 zbiorniki osadu o pojemności użytkowej  $V_{uż}=2 \times 330m^3$  wraz z wyposażeniem,
- kompletna instalacja odwadniania osadów ściekowych z kompostowaniem,

4/ obiekty pomocnicze i towarzyszące oczyszczalni ścieków stanowić będą:

- biofiltr,
- instalacja dozowania PIX,
- separatory substancji ropopochodnych,
- stacja trafo,
- wylot wód opadowych,
- wylot do odbiornika ścieków oczyszczonych (poza ogrodzeniem oczyszczalni).

Teren projektowanej oczyszczalni ścieków w granicach istniejącego ogrodzenia oczyszczalni ścieków zostanie w sposób trwały zabudowany projektowanymi obiektami technologicznymi w formie budynku oraz drobnymi obiektami inżynierskimi, a także obiektami pomocniczymi i towarzyszącymi.

Podstawowe obiekty technologiczne projektowane na terenie oczyszczalni ścieków w granicach ogrodzenia stanowią:

**Ob. 1 – BUDYNEK OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW** z wydzielonymi pomieszczeniami:

*W poziomie piętra:*

- 2.1 – Pomieszczenie części mechanicznej
- 2.2 – Magazyn materiału strukturotwórczego/fibral/
- 2.3 – Pomieszczenie porządkowe

*W poziomie parteru:*

- 2.4 – Pomieszczenie przeróbki osadu
- 2.5 – Pomieszczenie kotłowni
- 2.6 – Pomieszczenie dmuchaw nr 1 i nr 2
- 2.7 – Pomieszczenie sterowni
- 2.8 – Pomieszczenie stacji zlewczej
- 2.9 – Korytarz technologiczny
- 2.10 – Reaktor SBR
- 2.11 – Zbiornik STO
- 2.12 – Komunikacja i klatka schodowa

## 2.13– Wiata na osad

**Ob. 2** – BUDYNEK SOCJALNO-TECHNICZNY z wydzielonymi pomieszczeniami:

**Ob. 3** – ZBIORNIKI RETENCYJNE ŚCIEKÓW

3.1 – Zbiornik retencyjny ścieków z kanalizacji z komorami zasuw

3.2 – Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych

**Ob. 4** – BIOFILTR

**Ob. 5** – POMPOWNIA ŚCIEKÓW z komorą armatury

**Ob. 6** – SEPARATOR SUBSTANCJI ROPOPOCHODNYCH

6.1 – Separator nr 1

6.2 – Separator nr 2

**Ob. 7** – WYLOT WÓD OPADOWYCH

**Ob. 8** – WYLOT DO ODBIORNIKA /poza ogrodzeniem oczyszczalni/.

**Ob. 9** – STACJA TRAFO

Oczyszczalnia ścieków po rozbudowie będzie zajmowała w sposób trwały teren o powierzchni około 1,80ha w granicach ogrodzenia w obrębie działki o nr ewid. 426. Obecnie teren w/w działki w planowanym miejscu lokalizacji przedsięwzięcia jest przekształcony, w granicach ogrodzenia zlokalizowane są obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków.

Obiekty pomocnicze i towarzyszące oraz infrastrukturę techniczną projektowanej oczyszczalni ścieków stanowią:

- dojazd do terenu oczyszczalni – istniejący bez zmian,
- doprowadzenie energii elektrycznej - zgodnie z warunkami wydanymi przez Zakład Energetyczny,
- doprowadzenie wody – przyłącze wody Ø110PVC zlokalizowane na działkach o nr ewid. 426, 435/3, 453/2, 430, 431, 421, 407, 400 – obręb 02 Sędziszów
- odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika – projektowany rurociąg Ø315PE z wylotem ścieków oczyszczonych do rzeki Mierzawy, zlokalizowany na działkach o nr ewid. 426, 422, 431, 421, 409 – obręb 02 Sędziszów
- odprowadzenie wód opadowych z powierzchni dachów i dróg wewnętrznych – projektowana kanalizacja deszczowa z odprowadzeniem wód opadowych do rowu melioracyjnego na terenie działki oczyszczalni ścieków – działka o nr ewid. 426., wody opadowe z powierzchni dróg wewnętrznych przed wprowadzeniem do odbiornika oczyszczane w zakresie separacji zawiesin ogólnych i substancji ropopochodnych,
- ukształtowanie terenu, ogrodzenie terenu, zieleni.

## **7.2. Zdolność do adaptacji do zmian klimatu i reagowania na ryzyko powodziowe.**

Przedmiotowe przedsięwzięcie będzie przystosowane do postępujących zmian klimatu z uwzględnieniem takich elementów związanych z klęskami żywiołowymi, jak:

- *powódzie, nawalne deszcze i burze* – zwiększenie częstości występowania ulewnych opadów deszczu, gwałtowność tych opadów, podniesienie poziomu wód gruntowych, podnoszenie się poziomu rzek stwarzają zagrożenia ze zwiększeniem ilości powodzi, działaniem sprzyjającym adaptacji do zmian klimatu dla analizowanego przedsięwzięcia jest zabezpieczenie obiektu oczyszczalni ścieków przed wodami powodziowymi – właściwe usytuowanie obiektów oczyszczalni ścieków oraz zapewnienie odpływu oczyszczonych ścieków w stanach powodziowych co gwarantuje niezakłóconą pracę urządzeń oczyszczalni ścieków,

Zgodnie z opracowaniem „Charakterystyka hydrologiczna rzeki Mierzawa...” [2.3], przepływ 1% (woda stuletnia) rzeki Mierzawa wynosi  $Q_{1\%}=1,374$  l/s. Stan wody w rzece przy przepływie wody stuletniej określono na rzędnej 252,22 m n.p.m. Teren oczyszczalni ścieków nie jest narażony na zalewanie wodami  $Q_{1\%}$  gdyż oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest na rzędnej ok. 253,0 m n.p.m., tj. ok. 0,78 powyżej rzędnej wody stuletniej.

Rurociąg ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w czasie wezbrań powodziowych wody stuletniej ( $Q_{1\%}$ ) zostanie podtopiony do rzędnej ok. 252,22m n.p.m.

Wyniesienie reaktorów SBR ponad teren - różnica wysokości pomiędzy rzędną wylotu ścieków oczyszczonych z reaktorów SBR a rzędną wody stuletniej wynosi ok. 4,0m i gwarantuje odpływ ścieków oczyszczonych w każdych warunkach, również przy podtopieniu rurociągu ścieków oczyszczonych przez wody w czasie wezbrań powodziowych.

Nie przewiduje się zabezpieczenia wylotu ścieków oczyszczonych do odbiornika w celu zapobieżenia cofaniu wód powodziowych do rurociągu odprowadzającego ścieki z oczyszczalni, ponieważ wykonanie np. klapy zwrotnej na wylocie do odbiornika, w praktyce skutkuje przymarzaniem klapy w okresie zimowym. Natomiast na wylocie zostanie zamontowana krata rzadka w celu zabezpieczenia drożności kanału.

Aktualnie eksploatowany wylot kanału ścieków oczyszczonych do odbiornika nie posiada żadnego zabezpieczenia w celu zapobieżenia cofaniu wód powodziowych do kanału odprowadzającego ścieki z oczyszczalni, brak zabezpieczenia nie powoduje utrudnień eksploatacyjnych.

- fale upałów, susze, pożary – wydłużenie okresów z wysoką temperaturą i nasłonecznieniem, przy jednoczesnym zwiększonym parowaniu, może doprowadzać do pojawiania się częstych susz, zwiększających niebezpieczeństwo występowania pożarów. Zgodnie z rozporządzeniem określającym wymagania bezpieczeństwa pożarowego budynki oczyszczalni ścieków zostały zaliczone PM – zagrożenie mienia (budynki produkcyjne i magazynowe), bezpieczeństwo pożarowe budynków zostanie zwiększone poprzez wyposażenie w instalacje odgromowe, doprowadzenie wody do celów poż.

### **7.3. Układ sytuacyjno-wysokościowy obiektów**

Układ wysokościowy po drodze ścieków przedstawia się następująco:

- pompownia ścieków zbierająca ścieki z przynależnej zlewni przetłoczy ścieki do budynku oczyszczalni ścieków, z wylotem rurociągu tłocznego przed urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków,
- w trakcie przepływu grawitacyjnego przez urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieki zostaną pozbawione zanieczyszczeń organicznych i mineralnych w formie zawiesin oraz piasku, a następnie trafią do zbiornika retencyjnego ścieków,
- do zbiornika retencyjnego ścieków będą trafiać ponadto ścieki powstające w obiektach oczyszczalni, ścieki z przelewów i spustów reaktorów, odcieki z procesu odwadniania osadów i wody nadosadowe z zbiorników osadu STO, które w mieszaninie ze ściekami z kanalizacji zewnętrznej będą kierowane do procesu oczyszczania,
- ścieki dowożone taborem asenizacyjnym do oczyszczalni – ścieki ze zbiorników bezodpływowych przyjmowane będą przez hermetyczną stację zlewczą, odpływać będą do zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych,
- zainstalowana w zbiorniku retencyjnym pompa ściekowa tłoczyć będzie ścieki do zbiornika retencyjnego ścieków,
- zainstalowane w zbiorniku retencyjnym ścieków pompy ściekowe tłoczyć będą ścieki na sygnał układu sterującego porcjami do reaktorów SBR, w których

- poddawane będą procesom oczyszczania biologicznego,
- ścieki oczyszczone odprowadzane będą projektowanym rurociągiem ścieków oczyszczonych z wylotem do odbiornika ścieków, rzeki Mierzawa.

#### **7.4. Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych**

##### Technologia oczyszczania ścieków obejmuje:

Zakłada się budowę mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków z procesem oczyszczania biologicznego na bazie osadu czynnego w układzie SBR, opartej na tzw. reaktorach porcjowych SBR.

##### Część mechaniczna i osadowa

Projekt zakłada montaż stacji przeróbki osadów obejmującą mechaniczne oczyszczanie ścieków w połączeniu z odwadnianiem osadu nadmiernego na filtrze taśmowym oraz kompostowanie wyseparowanych osadów ściekowych na filtrze w wydzielonym termokompostowniku.

Innowacyjnym w technologii Bionor Sludge jest rozwiązanie polegające na mieszaniu osadów nadmiernych z roztworem środka strukturotwórczego. Uzyskana mieszanina kierowana jest współ-strumieniowo ze ściekami do filtra taśmowego. Odwodnione osady nadmierne wraz z osadami surowymi stanowią wsad kompostowy, transportowany do kompostownika, który jest trójstrefowym termo-bioreaktorem. Poddanie osadu nadmiernego procesowi kompostowania zastępuje jego stabilizację w ciągu technologicznym oczyszczania ścieków.

Praca urządzeń sterowana i kontrolowana w sposób automatyczny z możliwością załączania ręcznego. Cały proces zamknięty i hermetyczny.

Kompletna instalacja odwadniania osadów ściekowych z kompostowaniem obejmuje następujące urządzenia:

- sito kanałowe – wstępna separacja większych zanieczyszczeń,
- filtry taśmowe /np. Salsnes Filter/ do separacji cząstek stałych i materiału biologicznego ze ścieków surowych oraz osadu nadmiernego z biologicznego procesu oczyszczania ścieków – 2 kpl.
- instalacja do przygotowania i dozowania roztworu środka strukturotwórczego,
- kompostowniki /trójstrefowe termo-bioreaktory/ do wysokotemperaturowego kompostowania mieszaniny osadów ściekowych wstępnych i nadmiernych – 2 kpl.
- zasobnik gorącej wody (ujęty w projekcie instalacji sanitarnych).

Ścieki surowe dopływające ciśnieniowo z kanalizacji po przejściu przez filtry taśmowe odpływać będą grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego przed częścią biologiczną oczyszczalni.

Osad nadmierny po procesie biologicznego oczyszczania, będzie podawany ze zbiornika osadu lub reaktora SBR pompowo z dodatkiem środka strukturotwórczego na filtry taśmowe, gdzie w mieszaniu współstrumieniowo ze ściekami surowymi dopływającymi kanalizacją będzie separowany i odwadniany łącznie z osadami wstępnymi.

Odwodnione osady ściekowe nadmierne i surowe po filtrze taśmowym będą kierowane do kompostowania w wydzielonych trójstrefowych termo- bioreaktorach.

Biomasa uzyskana po kompostowaniu charakteryzuje się zarówno wysokim potencjałem energetycznym jak i potencjałem nawozowym.

##### Oczyszczanie biologiczne osadem czynnym w układzie SBR

- oczyszczanie biologiczne osadem czynnym w układzie SBR (reaktory cykliczne), w 5-ciu fazach: 1 –napęlnianie i mieszanie, 2 –reakcja (napowietrzanie), 3 –sedymentacja, 4 –odpływ, 5 –przerwa.

Układ SBR zapewnia usuwanie zanieczyszczeń organicznych, nityfikację związków

azotu oraz denitryfikację w procesie biologicznym.

Usuwanie związków fosforu /w razie potrzeby/ może być wspomagane strącaniem chemicznym przez dawkowanie koagulantu PIX do reaktorów SBR (strącanie symultaniczne).

Reaktory SBR są napełniane stopniowo w kilku sekwencjach. Pomiędzy sekwencjami napełniania i napowietrzania występują na przemian fazy anoksydacyjne. Do cyklicznego napowietrzania ścieków zastosowano mieszadła zatapialne. Stosowanie przemiennego napowietrzania i przerw w napowietrzaniu połączonych z mieszaniem, zapewnia równoległe usuwanie związków węgla i azotu (biologiczną nitrifikację i denitryfikację).

Zbiorniki retencyjne ścieków przed częścią biologiczną zapewniają dobowe wyrównanie przepływu, gromadzenie ścieków w trakcie pomiędzy cyklami napełniania reaktora, równomierne obciążenie oczyszczalni w ciągu doby i uśrednienie składu ścieków.

Proces oczyszczania ścieków w reaktorze SBR przebiega w następujących fazach:

1. W zbiorniku SBR, w fazie wyjściowej znajduje się osad czynny, zalegający zawsze do określonego poziomu odprowadzania osadu nadmiernego, co umożliwia utrzymanie stabilnych parametrów procesu. Reaktor zostaje napełniony porcją ścieków przez pompę zainstalowaną w zbiorniku retencyjnym. Napełnianie reaktora odbywa się bez napowietrzania.
2. Przez napowietrzanie zawartości zbiornika uzyskuje się rozkład związków organicznych oraz nitrifikację azotu amonowego. W przerwach między napowietrzaniem spada zawartość wolnego tlenu tworząc warunki dla działalności bakterii denitryfikacyjnych. Do rozkładu łatwo degradable związków organicznych wykorzystywany jest tlen związany w azotanach. Operacje: napełniania i napowietrzania zbiornika są powtarzane, przy czym kolejne porcje ścieków surowych stanowią ca 50% porcji poprzedniej. Niemniej, te mniejsze ilości ścieków /zawierających nowe porcje łatwo degradable substancji odżywczych/, są wystarczające dla przebiegu procesu, ponieważ ilość azotu amonowego w trakcie trwania cyklu również się zmniejsza.
3. Ostatnią operacją fazy reakcji jest ciągłe napowietrzanie, celem utlenienia trudno rozkładalnych substancji oraz wykluczenie przedostania się zanieczyszczeń do odpływu.
4. Zawartość reaktora jest poddawana klarowaniu, w wyniku sedymentacji osad czynny oddziela się od ścieków oczyszczonych. Reaktory wykonają 2 cykle pracy w dobie (cykl 12-godzinny).
5. Następuje uruchomienie zaworu spustu osadu oraz pompy osadu. Nadmiar osadu, który powstał w trakcie trwania cyklu, odprowadzany jest do zbiornika osadu.
6. Następuje otwarcie zaworu spustu ścieków oczyszczonych, które odpływają do odbiornika ścieków.
7. Następuje faza przerwy, reaktor gotowy jest do rozpoczęcia kolejnego cyklu pracy. W przypadkach, kiedy faza przerwy przedłuża się, osad zalegający w reaktorze poddawany jest automatycznie okresowemu napowietrzaniu.
8. Powtarzalność operacji i cykli ułatwia automatyczne sterowanie procesem oczyszczania.

## TECHNOLOGIA PRZERÓBK I UNIESZKODLIWIANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH

Przyjęto następującą technologię przeróbki i unieszkodliwiania osadów ściekowych:

- spust osadu nadmiernego z reaktorów SBR do zbiornika osadu,
- tłoczenie mieszaniny - ścieków z pompowni i osadu ze zbiornika osadu lub osadu nadmiernego z reaktora SBR wraz ze środkiem strukturotwórczym na filtry taśmowe,

- filtracja osadu nadmiernego w mieszaninie ze ściekami surowymi i środkiem strukturotwórczym na filtrach taśmowych,
- przeróbka masy organicznej skratek i osadów wyseparowanych na filtrach taśmowych do postaci kompostu w wydzielonym termo-bioreaktorze,
- wywóz kompostu/ biomasy/ z terenu oczyszczalni ścieków.

## **8. Wyniki obliczeń technologicznych obiektów i urządzeń**

### **8.1. Pompownia ścieków z komorą armatury**

*Funkcja technologiczna* – tłoczenie ścieków surowych dopływających kanalizacją sanitarną do budynku technologicznego przed sito kanałowe.

Zbiornik pompowni wykonany będzie z polimerobetonu o średnicy wewnętrznej  $D_w=3,00\text{m}$  i głębokości całkowitej  $H_c=5,40\text{m}$ . Wysokość użytkowa zbiornika czerpального pompowni  $H_{u\dot{z}}=1,40\text{m}$ ,  $V_{u\dot{z}}=9,90\text{m}^3$ . Wyposażenie technologiczne zbiornika pompowni stanowią:

#### 1) pompy zatapialne do ścieków - (szt.2 do pracy przemiennej)

Wymaganą wydajność pompowni ścieków na terenie oczyszczalni przyjęto tj.:

- $Q_p = 1,4 \times Q_{hamx} = Q_p = 1,4 \times 125 = 175 \text{ m}^3/\text{h} = 48,6 \text{ l/s}$ .
- Średnica rurociągu tłocznego współpracującego z pompownią ścieków:  $\varnothing 250\text{mmPEPN10}$ .

Wymagana wysokość podnoszenia pomp:

- rz. wylotu na sicie – 258,60m
- rz. zwierciadła min. w pompowni – 248,23m
- $H_g$  – **10,40 m**

Rurociąg  $\varnothing 250(220,4)\text{PE SDR17PN10}$  -  $Q=50 \text{ l/s}$ ,  $v=1,31\text{m/s}$ ,  $i=0,68\%$ .  $L=46,0\text{m}$

Straty ciśnienia na długości rurociągu:  $\varnothing 250\text{PE PN10}$ :  $H_l=46 \times 0,0068 = \mathbf{0,31\text{m}}$

Straty miejscowe  $\varnothing 100\text{PE PN10}$ :

kolano	- 0,5
<u>redukcja</u>	- 0,25
razem	- 0,75

Straty miejscowe  $\varnothing 250\text{PE PN10}$ :

zawór zwrotny	- 1,7
zasuwa (szt.3)	- 1,5
kolano $90^\circ$ (szt.5)	- 3,0
trójnik	- 2,0
<u>włot</u>	- 1,0
razem	- 9,2

$$H_m=(6,7^2 : 19,62) \times 0,75 = \mathbf{1,7\text{m}}$$

$$H_m=(1,31^2 : 19,62) \times 9,2 = \mathbf{0,81\text{m}}$$

$$H_{\dot{t}\dot{l}} = 10,40 + 0,31 + 1,7 + 0,81 = \mathbf{13,20 \text{ m s\dot{l}.w.}}$$

Przyjęto 2 komplety pomp zatapialnych do ścieków, do pracy przemiennej. Parametry pompy:  $Q_p=50,6 \text{ l/s}$   $H_p=13,3\text{m}$ ,  $P_1=11,0\text{kW}$ ,  $P_2=12,02\text{kW}$ ,  $m=314\text{kg}$ .

2) kratka koszowa na wlocie kanału do pompowni ścieków. Prześwit między prętami 4cm. Krata koszowa wyposażona w żuraw, wciągnik elektryczny do wyciągania kraty oraz opuszczaną kratkę zabezpieczającą włot ścieków do pompowni, w czasie gdy kratka koszowa jest wyciągana do oczyszczenia. Krata koszowa zabezpiecza pompy przed większymi gabarytowo częściami zanieczyszczeń dopływającymi ze ściekami.

#### **Dane techniczne:**

głębokość zabudowy: ok. 4 500 mm



długość całkowita kraty: ok. 7 500 mm  
 napęd podnoszenia kraty: wciągnik elektryczny  $Q = \text{do } 500 \text{ kg}$ ,  $N = \text{do } 1,1 \text{ kW}$   
 wlot ścieków: DN 500  
 prześwit między prętami: 40 mm  
 materiał: stal kwasoodporna: 1.4301

- 3) sterowanie pracą pomp w pompowni - sonda hydrostatyczna poziomu oraz pływakowe sygnalizatory poziomu ścieków /szt.3/ jako zabezpieczenie awaryjne do sondy hydrostatycznej,
- 4) żuraw kolumnowy do obsługi pomp o udźwigu 350kg,
- 5) pompa rezerwowa w magazynie

W sąsiedztwie pompowni ścieków zaprojektowano komorę armatury z polimerobetonu o średnicy  $D_w=2,50\text{m}$  i głębokości całkowitej  $H_c=2,00\text{m}$ . Wyposażenie komory armatury stanowi armatura kołnierzowa żeliwna DN250PN10 /zawory zwrotne kulowe – 2 kpl oraz zasuwki klinowe o średnicy DN 250 – 2kpl/.

## **8.2. Punkt zlewny nieczystości ciekłych**

*Funkcja technologiczna* – odbiór ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym, usuwanie zanieczyszczeń w formie zawiesiny ze ścieków dowożonych. Dobowa ilość ścieków dowożonych  $Q_d=120\text{m}^3/\text{d}$ .

Przepustowość (praktyczna) tej stacji zlewczej to  $6 \div 8$  samochodów (lub przyczep) asenizacyjnych na godzinę. Stacja zlewcza z sitem i prasą do skratek, pomiarem ilości i jakości zrzuconych ścieków, identyfikacją dostawców oraz identyfikacją pochodzenia ścieków /miejscowość, adres posesji/.

Stacja w tej wersji służy do ilościowego pomiaru ścieków poprzez wyposażenie ciągu spustowego w przepływomierz elektromagnetyczny  $D_n=125\text{mm}$ , jak również jakościowego pomiaru ścieków poprzez wbudowany moduł pomiarowy z pomiarem pH, przewodności i temperatury. Stacja zlewcza ścieków wyposażona jest dodatkowo w hermetyczne sito z prasą tłokową do skratek o perforacji sita 20mm, które służy do separacji ciał stałych zawartych w ściekach komunalnych lub przemysłowych, jak odpadki artykułów higienicznych, części plastikowe, szmaty, korki, odpadki kuchenne. Sito z prasą tłokową do skratek zainstalowane jest przed ciągiem zlewczym, co poprawia warunki pracy stacji zlewczej i zmniejsza w znacznym stopniu jej awaryjność. Hermetyczny zrzut skratek wewnątrz pomieszczenia do pojemnika. Stacja zlewcza pozwala na szybkie identyfikowanie dostawców poprzez otrzymane transponderowe identyfikatory a komputer uniemożliwia zrzut przez osoby nieuprawnione. Zlicza ilość oddanych ścieków przez poszczególnych dostawców i sumuje je na ich indywidualnych kontach. Dane te (tzn. ilość oddanych ścieków oraz datę i godzinę poszczególnych zrzutów) gromadzone są na karcie pamięci SD - którą można odczytać na komputerze PC. Karta pozwala zapisać dane o ponad 10 000 dostaw. Stację w tej wersji można tak zaprogramować, że automatycznie zamknie zawór wlotowy w przypadku, gdy przekroczona zostanie wielkość założonego kontyngentu zrzutów lub modułu jakościowego. Stacja zlewcza ścieków posiada układ samo płuczący po każdym spuszczeniu ścieków.

Stacja umożliwia odbiór ścieków tylko dostawcom zarejestrowanym w systemie. Identyfikacja dostawcy odbywa się poprzez zbliżeniowe karty identyfikacyjne. Stacja zapewnia identyfikację dostawców ścieków oraz producentów ścieków, czyli miejsc skąd ścieki są przywożone (miejscowość, adres posesji). System rozróżnia producentów z gospodarstw domowych i zakładów przemysłowych.

Całe wyposażenie będzie umieszczone na poziomie posadzki w pomieszczeniu

ogrzewanym.

### **W skład tej wersji wchodzi:**

1. Komputer przemysłowy z panelem sterowania wyposażonym w ekran dotykowy oraz klawiaturę przemysłową

System komputerowy stacji zlewczej zapewnia:

- identyfikowanie przewoźników jak i producentów ścieków (obsługa do 100 tys. przewoźników),
- kontrolowanie przyjęcia ścieków (ścieki przyjmowane tylko od upoważnionych przewoźników),
- identyfikację producentów ścieków wg. nazwisk przy jednoczesnym spełnieniu wymagań,
- Ustawy o ochronie danych osobowych spełnienie wymagań Ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji poprzez tworzenie grup,
- producentów przypisywanych do poszczególnych dostawców ścieków,
- rejestrację danych dot. dostawy (data i godzina zrzutu, ilość i jakość przywiezionych ścieków, nazwa przewoźników i źródła pochodzenia),
- tworzenie nieograniczonej liczby taryf jakościowych – klasyfikowania przyjmowanych ścieków,
- możliwość ustawienia i zmian parametrów stacji, drukowanie raportów dotyczących dostaw,
- automatyczne zamykanie zasowy przy przekroczeniu zadanych parametrów dla dopływających ścieków,
- podtrzymywania pracy stacji i zakończenia zrzutu ścieków w przypadku zaniku zasilania,
- drukowanie kwitów informacyjnych dla dostawców po każdym zrzucie ścieków.

2. Sito z prasą do skratek SWP /perforacja 20 mm/

3. Ciąg spustowy Ø125

- zasowa odcinająca
- rura odprowadzająca ścieki do kolektora zakończona odpowiednim złączem

4. Przepływomierz elektromagnetyczny MPP DN125

5. Drukarka z obcinaczem papieru

6. Sprężarka olejowa

7. Czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców z zastosowaniem kart identyfikacyjnych systemu

8. Karty identyfikacyjne dla dostawców (standardowo 10 szt.)

9. Dotykowy ekran LCD 7"

10. Klawiatura przemysłowa „wandalo-odporna”, wykonanie ze stali kwasoodpornej

11. Moduł pomiarowy z filtrem części stałych oraz automatycznym płukaniem wyposażony w;

- pomiar pH
- pomiar temperatury
- indukcyjny pomiar przewodności

12. Program do archiwizacji danych i fakturowania dostawców

### **8.3. Sito kanałowe**

*Funkcja technologiczna* – wstępna separacja większych zanieczyszczeń ze ścieków surowych przed filtrem taśmowym. Sito kanałowe wykonane w hermetycznej obudowie stalowej, montowane na posadzce w istniejącym pomieszczeniu części mechanicznej.

Ścieki surowe doprowadzane będą do sita kanałowego rurociągiem ciśnieniowym tłocznym z pompowni ścieków. Ścieki po sicie kanałowym odpływać będą do filtrów taśmowych.

Wydzielone skratki transportowane będą przenośnikiem wałowym /ślimakowym/ do pojemnika na skratki. Gromadzone w pojemniku skratki będą odbierane i wywożone z terenu oczyszczalni przez uprawnione podmioty gospodarcze.

Parametry techniczne sita kanałowego:

- przepustowość sita: ok. 55 l/s
- perforacja sita: 10 mm
- średnica sita: 300 mm
- transport skratek: przenośnikiem wałowy
- moc napędu sita: do 1,1 kW
- płukanie odcieku: woda techniczna DN 32, ciśnienie 3-6 bar
- wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna 1.4301
- sterowanie: ręczne/automatyczne
- wersja wykonania: bez ogrzewania
- wyposażenie dodatkowe: hermetyczna komora napływowa
- wyposażenie dodatkowe sita: pojemnik przejezdny na skratki o poj. ok. 110 litrów /szt.2/.

Wydzielone skratki transportowane będą przenośnikiem wałowym /ślimakowym/ do pojemnika na skratki. Gromadzone w pojemniku skratki będą posypywane wapnem chlorowanym, odbierane i wywożone z terenu oczyszczalni przez uprawnione podmioty gospodarcze. Szacowana ilość skratek z wapnem chlorowanym wywożona z terenu oczyszczalni – ok. 5,0 Mg/rok.

#### **8.4. FILTR TAŚMOWY – 2 kpl**

*Funkcja technologiczna* – separacja cząstek stałych oraz materiału biologicznego ze ścieków oraz osadu nadmiernego z biologicznego procesu oczyszczania ścieków.

Filtr taśmowy to urządzenie zamknięte o zwartej konstrukcji, z separacją fazy stałej realizowaną w układzie grawitacyjnym poprzez odfiltrowanie cieczy na ruchomej odpowiednio dobranej, siatkowej taśmie filtracyjnej wykonanej z tworzywa sztucznego, z systemem zagęszczania i odwadniania osadów za pomocą zintegrowanej prasy z sitem szczelinowym, z systemem czyszczenia taśmy sprężonym powietrzem oraz płukania ciepłą wodą w celu usunięcia tłuszczu.

Filtr taśmowy wykonany w hermetycznej obudowie stalowej, montowany na posadzce w pomieszczeniu części mechanicznej.

Ścieki i osady dopływają z sita kanałowego do komory filtru z ruchomą siatkową taśmą filtracyjną, po odseparowaniu osadów wstępnych i nadmiernych na siatkowej taśmie filtracyjnej - ścieki oczyszczone i wody posadowe odpływają grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego ścieków.

Odseparowane na taśmie filtracyjnej osady wstępne i nadmierne usuwane z taśmy sprężonym powietrzem, a następnie zagęszczane i odwadniane za pomocą zintegrowanej prasy z sitem szczelinowym, z bezpośrednim zrzutem do przenośnika śrubowego, transportującego odwodnione osady do kompostownika

Proces odwadniania osadów bez udziału polielektrolitu.

Wymagane zagęszczanie osadów do zawartości min. 25% suchej masy. Optymalne 30%-40% suchej masy.

Wymagane parametry techniczne pojedynczego filtra taśmowego:

- przepływ obliczeniowy  $Q = \text{ok. } 70 \text{ l/s}$

- siatka filtracyjna 350  $\mu\text{m}$  /mikrometrów/
- moc urządzenia ok. 4,6kW
- wlot DN=300mm
- wylot DN=350mm
- waga w czasie pracy – ok. 1,5t
- wykonanie materiałowe – stal kwasoodporna, tworzywo sztuczne
- zrzut osadów ściekowych z taśmy filtracyjnej za pomocą noża pneumatycznego
- odwodnienie osadów ściekowych za pomocą praski z sitem szczelinowym,
- płukanie filtra i sita szczelinowego gorącą wodą,
- konstrukcja urządzenia umożliwia hermetyzację przepływających ścieków i odprowadzenie ulatniających się odorów
- sterowanie – automatyczne / ręczne
- doprowadzenie wody zimnej - 1/2",
- doprowadzenie wody ciepłej - 1/2", 6bar, 70-75°C
- wyposażenie dodatkowe filtra:
  - dmuchawa /w obudowie dźwiękochłonnej/ do systemu czyszczenia taśmy sprężonym powietrzem o parametrach: wydajność  $Q=250\text{m}^3/\text{h}$ , ciśnienie  $\Delta p=0,6\text{bar}$ , moc  $N_s=\text{ok.}10,1\text{kW}$ . Dmuchawa montowana w pomieszczeniu dmuchaw.
  - rura spustowa odwodnionych osadów do kompostownika do wykonania ze stali kwasoodpornej,
  - wciągnik łańcuchowy przejezdny o udźwigu  $Q=1,5\text{t}$ ,  $H_p=3,0\text{m}$ .
  - instalacja przygotowania i dozowania środka strukturotwórczego /fibralu/.

## **8.5. TERMO-KOMPOSTOWNIK**

**Funkcja technologiczna – proces biologicznego rozkładu materii organicznej z mieszaniny osadów wstępnych i nadmiernych w celu uzyskania biomasy o wysokim potencjale nawozowym i energetycznym.**

Proces kompostowania intensyfikowany poprzez zastosowanie układów: mieszania, podgrzewania oraz napowietrzania. Termo-kompostownik wyposażony w system sterowania logicznego PLC umożliwiający kontrolę pracy kompostownika oraz kontrolę i utrzymywanie zadanej temperatury zapewniających prawidłowy przebieg procesu oraz uzyskanie stabilnego i dojrzałego produktu.

*Parametry procesu kompostowania:*

- mieszanie i napowietrzanie za pomocą wału z łopatkami,
- komory robocze termokompostownika podgrzewane za pomocą grzałek elektrycznych i gorącej wody technologicznej,
- konstrukcja urządzenia umożliwia jego hermetyzację i odprowadzenie gazów procesowych,
- kompostowanie osadów ściekowych w zamkniętym termo-kompostowniku, z dodatkiem materiału strukturotwórczego /np. fibralu/ w ilości do ok. 5% wsadu do procesu kompostowania,
- czas kompostowania 5 ÷ 7 dób,
- temperatura kompostowania-min. 70°C gwarantuje higienizację biomasy oraz zmniejsza wilgotności z 75% do 20%,

*Parametry techniczne termo-kompostownika:*

- Ilość jednostek – 2 kpl
- Przepustowość pojedynczego termo-kompostownika - 20 000 l/tydzień,
- Wymiary: wysokość: 2200mm, szerokość 1410mm, długość 55400mm

- Moc zainstalowana pojedynczego termo-kompostownika 5,5 kW,
- Grzałki elektryczne,
- Płaszcz wodny,
- Wykonanie: stal kwasoodporna,
- Sterowanie automatyczne.

Termo-kompostownik montowany będzie w budynku oczyszczalni ścieków. Biomasa z termo-kompostownika przenoszona jest przenośnikiem ślimakowym kompostownia pod wiatę:

Ilość osadu nadmiernego i wstępnego:

- $M_{on} = ((444 - 25) * 1500 \text{ m}^3/\text{d}) * 1,14 = 716,5 \text{ kg smo/d}$

Ilość osadu odwodnionego po filtrze taśmowym (o uwodnieniu min. 75%):

- Objętość osadu odwodnionego  $V_{os} = 716,5/10 * (100-75) = 2,86 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- Masa osadu odwodnionego  $M = 3,0 \text{ T/d}$

Ilość biomasy /kompostu/ po termo-kompostowniku o wilgotności ok. 20%

- $M = \text{ok. } 0,6 \text{ Mg/d}$ .

Na oczyszczalni ścieków nie będą przetwarzane odpady z innych oczyszczalni ścieków.

Zużycie środka strukturotwórczego /fibralu/ wynosi max do 5% wsadu – ok. 70kg/d.

Biomasa po procesie kompostowania podawana będzie przenośnikiem ślimakowym do podstawionej przyczepy lub kontenera ustawionego pod wiatą składową osadu. Projekt zakłada wywóz biomasy na bieżąco z terenu oczyszczalni ścieków przez firmy specjalistyczne na miejsce ostatecznej utylizacji.

## **8.6. Zbiornik retencyjny ścieków /nr 1 i nr 2/ z komorą armatury**

*Funkcja technologiczna –*

- gromadzenie ścieków oczyszczonych mechanicznie pomiędzy cyklami napełniania reaktorów SBR, gromadzenie ścieków i odcieków powstających w oczyszczalni ścieków, wyrównanie nierównomierności przepływów dobowych ścieków, uśrednienie składu i stanu ścieków,
- tłoczenie ścieków do reaktorów SBR

Przyjęto zbiornik retencyjny podziemny podzielony na dwie komory nr 1 i nr 2 w konstrukcji żelbetowej przekryty płytą monolityczną z otworami eksploatacyjnymi i montażowymi. Parametry pojedynczej komory zbiornika retencyjnego:

- pojemność całkowita  $V_c = 300 \text{ m}^3$ ,
- wymiary wewnętrzne pojedynczej komory zbiornika 12,0x12,0m, głębokość użytkowa  $H_{u\dot{z}} = 2,08 \text{ m}$ ,
- w dnie zbiornika uformowane skosy w kierunku zainstalowanych pomp ściekowych.

Wyposażenie zbiornika retencyjnego ścieków – komora nr 1 stanowią:

- **pompy zatapialne do ścieków** (2szt.) do pracy przemienniej. Pompy będą tłoczyć ścieki zaprojektowanych reaktorów SBR. Praca pomp zamontowanych w zbiorniku retencyjnym jest ściśle powiązana z cyklem pracy reaktorów SBR, czyli sterowanie pracą pomp odbywa się z układu sterowania pracą oczyszczalni ścieków.

Średnica rurociągu tłocznego współpracującego ze zbiornikiem retencyjnym: Ø315mmPEPN10.

Wymagana wysokość podnoszenia pomp:

– rz. zwierciadła w reaktorze SBR	– 257,30m
– <u>rz. zwierciadła min. w zb.retencyjnym</u>	– <u>248,46m</u>
	$H_g$ – <b>8,84 m</b>

Rurociąg Ø315 (277,6)PE SDR17PN10 -  $Q=62\text{l/s}$ ,  $v=1,02\text{m/s}$ ,  $i=0,324\%$ ,  $L=41,0\text{m}$

Straty ciśnienia na długości rurociągu: Ø315PE PN10:  $H_l=41 \times 0,00324 = \mathbf{0,14m}$

Straty miejscowe Ø315PE PN10:

zawór zwrotny	– 1,7
zasuwa(szt.2)	– 1,0
zawór sterowany	– 1,0
kolano 90°(szt.6)	– 3,0
trójnik (szt.7)	– 2,5
<u>włot</u>	<u>– 1,0</u>
razem	– 10,2

$$H_m=(1,02^2 : 19,62) \times 10,20 = \mathbf{0,55m}$$

$$H_{\Sigma} = 8,84 + 0,14 + 0,55 = \mathbf{9,53 \text{ m s\l.w.}}$$

Przyjęto 2 komplety pomp zatapialnych do ścieków, do pracy przemiennej. Parametry pompy:  $Q_p=62\text{l/s}$   $H_p=10\text{m}$ ,  $P_1=9,0\text{kW}$ ,  $P_2=9,91\text{kW}$ ,  $m=207\text{kg}$ .

- **mieszadło zatapialne** do ścieków o mocy  $P_1=5,6\text{kW}$ ,  $P_2=4,0\text{kW}$  z uszczelnieniem zalecanym dla ścieków komunalnych, komplet elementów mocowania 60x60x4 mm stal nierdzewna z prowadnicą  $L=6,0\text{m}$ , łańcuchem, przetwornikiem czujników temperatury i wilgoci. Parametry mieszadła: prędkość obrotowa 680 obr/min, średnica śmigła 400mm, masa mieszadła 102kg,
- praca mieszadła automatyczna sterowana sondą hydrostatyczną, z zabezpieczeniem na wypadek awarii pływakowym sygnalizatorem poziomu ścieków,
- praca pomp automatyczna sterowana sondą hydrostatyczną, z zabezpieczeniem na wypadek awarii pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków, praca pomp przemienna (1 praca + 1 rezerwa),
- pomiar pH i temperatury,
- żuraw kolumnowy do obsługi pomp o udźwigu maksymalnym 250kg + gniazda żurawia.
- żuraw kolumnowy do obsługi pomp o udźwigu maksymalnym 150kg + gniazda żurawia.

Wypożyczenie zbiornika retencyjnego ścieków - komora nr 2 stanowią:

- **pompy zatapialne do ścieków** (2szt.) do pracy przemiennej, o wydajności jednostkowej pompy  $Q_p=62\text{l/s}$   $H_p=10\text{m}$ ,  $P_1=9,0\text{kW}$ ,  $P_2=9,91\text{kW}$ ,  $m=207\text{kg}$ . Praca pomp zamontowanych w zbiorniku retencyjnym jest ściśle powiązana z cyklem pracy reaktorów SBR, czyli sterowanie pracą pomp odbywa się z układu sterowania pracą oczyszczalni ścieków.
- **mieszadło zatapialne** do ścieków o mocy  $P_1=5,6\text{kW}$ ,  $P_2=4,0\text{kW}$  z uszczelnieniem zalecanym dla ścieków komunalnych, komplet elementów mocowania 60x60x4 mm stal nierdzewna z prowadnicą  $L=6,0\text{m}$ , łańcuchem, przetwornikiem czujników temperatury i wilgoci. Parametry mieszadła: prędkość obrotowa 680 obr./min, średnica śmigła 400mm, masa mieszadła 102kg,

- praca mieszadła automatyczna sterowana sondą hydrostatyczną, z zabezpieczeniem na wypadek awarii pływakowym sygnalizatorem poziomu ścieków,
- praca pomp automatyczna sterowana sondą hydrostatyczną, z zabezpieczeniem na wypadek awarii pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków, praca pomp przemienna (1 praca + 1 rezerwa),
- pomiar pH i temperatury,

W sąsiedztwie zbiornika retencyjnego zaprojektowano dwie komory / komora zasuw nr 1 i komora zasuw nr 2/.

#### **Komora zasuw nr 1.**

Komora zasuw nr 1 wykonana z betonu, podzielona na dwie części o wymiarach wewnętrznych pojedynczej komory 3,17x2,75m, głębokość całkowita  $H_c=2,0m$ . Wyposażenie komory zasuw stanowi armatura kołnierзова żeliwna DN300PN10 /zawory zwrotne kulowe oraz zasuw klinowe o średnicy DN 300/.

#### **Komora zasuw nr 2.**

Komora zasuw nr 2 wykonana z betonu o wymiarach wewnętrznych 3,0x1,80m głębokość całkowita  $H_c=2,0m$ . Wyposażenie komory armatury stanowi armatura: zasuw kołnierзова żeliwna DN350PN10 z napędem elektrycznym – 2 kpl.

### **8.7. Zbiornik ścieków dowożonych**

*Funkcja technologiczna* – gromadzenie ścieków dowożonych, uśrednienie składu i stanu. Zbiornik będzie chronił proces biologiczny osadu czynnego przed falowym zrzutem zanieczyszczeń zawartych w ściekach dowożonych i trującym siarkowodorem.

Dla potrzeb retencji ścieków dowożonych przyjęto zbiornik podziemny poziomy, żelbetowy o poj.  $V=80m^3$  o wymiarach wewnętrznych 8,0x4,5m, głębokość użytkowa  $H_u=2,24m$ .

Schemat technologiczny pracy zbiornika ścieków dowożonych jest w założeniu następujący:

- w godzinach dziennych w zbiorniku gromadzone będą ścieki dowożone do stacji zlewczej. Po napełnieniu zbiornika ścieki będą okresowo mieszane. Po każdorazowym napełnieniu całkowitym ścieki dowożone będą tłoczone do zbiornika retencyjnego ścieków dopływających z kanalizacji i podawane do procesu oczyszczania.

Ilość ścieków dowożonych –  **$Q_{dow}=120,0m^3/d$** .

Projektowane wyposażenie technologiczne zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych:

1/ **pompa zatapialna** do ścieków o parametrach:  $Q=20,0 l/s$ ,

Średnica rurociągu tłocznego współpracującego ze zbiornikiem retencyjnym:  $\varnothing 160mmPEPN10$ .

Wymagana wysokość podnoszenia pomp:

* rz. wylotu ścieków	– 250,70m
* <u>rz. zwierciadła min. w zb.retencyjnym</u>	– 248,32m
	<b><math>H_g- 2,38 m</math></b>

Rurociąg  $\varnothing 160 (141)PE SDR17PN10 L=23,0 m - Q=20 l/s, v=1,28m/s, i=1,027\%$ .

Straty ciśnienia na długości rurociągu:  $\varnothing 160PE PN10: H_l=23 \times 0,0102 = 0,23m$

Straty miejscowe  $\varnothing 160PE PN10$ :

zawór zwrotny – 1,7

kolano 90°(szt.2)	- 1,0
wylot	- 1,0
razem	- 3,7

$$H_m = (1,28^2 : 19,62) \times 3,7 = 0,30\text{m}$$

$$H_{\text{tł}} = 2,38 + 0,30 + 0,23 = 2,91 \text{ m sł.w.}$$

Parametry pompy:  $Q_p=20\text{l/s}$   $H_p=3,0\text{m}$ ,  $P_1=1,3\text{kW}$ ,  $P_2=1,587\text{kW}$ .

- **mieszadło zatapialne** do ścieków o mocy  $P_1=2,2\text{kW}$ ,  $P_2=1,5\text{kW}$ , z uszczelnieniem zalecanym dla ścieków komunalnych, komplet elementów mocowania 60x60x4 mm stal nierdzewna z prowadnicą  $L=4,5\text{m}$ , łańcuchem, przetwornikiem czujników temperatury i wilgoci. Parametry mieszadła: średnica śmigła 300mm, masa mieszadła 54kg,
- praca pompy i mieszadła sterowana projektowaną sondą hydrostatyczną poziomu, z zabezpieczeniem na wypadek awarii pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków, praca pomp przemienna,

Ścieki dowożone ze zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych będą tłoczone do zbiornika retencyjnego ścieków /nr 1 i nr 2/.

### **8.8. Reaktory SBR i zbiorniki osadu /STO/**

*Funkcja technologiczna:*

- pełne biologiczne oczyszczanie ścieków w procesie sekwencyjnego osadu czynnego,
- sedymentacja osadu i klarowanie ścieków oczyszczonych,
- stabilizacja tlenowa osadu nadmiernego w wydzielonym zbiorniku.

*W nawiązaniu do wyników bilansu ścieków i warunków zamówienia zaprojektowano oczyszczalnię ścieków typu SBR 04660-2, której nominalna wydajność wynosi  $Q_{d\text{sr}}=1500 \text{ m}^3/\text{d}$ .*

Kod cyfrowy SBR **04660-2(330)** oznacza:

- **04660** – 4 reaktory SBR o pojemności  $V=660\text{m}^3$ ,
- **-2** - 2 zbiorniki osadu STO o pojemności  $V= 330\text{m}^3$  każdy.

Parametry technologiczne pracy oczyszczalni SBR 04660-2(330):

Przyjęto:

- średnie stężenie osadu w reaktorach –  $z = 4,5 \text{ kg sm/m}^3$
- współczynnik objętości dekantacji –  $f_A = 0,34$
- czas trwania cyklu –  $t_z = 12 \text{ h}$
- ilość cykli w dobie –  $m_z = 2$
- indeks osadu –  $IO=120 \text{ ml/g}$
- czas napełniania – 1,0 h
- czas dekantacji – 1,0 h
- czas sedymentacji – 1,5 h
- czas spustu osadu – 0,5 h
- czas reakcji- tr – 8,0h.

Kategoria	Wartość	Jednostka
<b>Założenia</b>		
RLM	11097	RLM
$Q_{d\text{sr}}$	1500	$\text{m}^3/\text{d}$
$Q_{d\text{max}}$	1830	$\text{m}^3/\text{d}$
$Q_{h\text{max}}$	125	$\text{m}^3/\text{d}$
Temperatura obliczeniowa	12	$^{\circ}\text{C}$



Ładunki zanieczyszczeń w ściekach		
BZT <sub>5</sub>	666	kg/d
Zawiesina ogólna	746	kg/d
Azot ogólny	125	kg/d
Fosfor ogólny	24,5	kg/d
Stężenia zanieczyszczeń w ściekach		
BZT <sub>5</sub>	444	mg/l
Zawiesina ogólna	497	mg/l
Azot ogólny	83	mg/l
Fosfor ogólny	16,3	mg/l
OBLICZENIA		
Bilans azotu		
Azot w dopływie	83	mg/l
Azot organiczny w odpływie	2	mg/l
Azot amonowy w odpływie	0	mg/l
Azot azotanowy w dopływie	0	mg/l
Azot zmagazynowany w osadzie nadmiernym	22,2	mg/l
Azot do nitrifikacji	58,8	mg/l
Azot azotanowy w odpływie	10	mg/l
Azot do denitryfikacji	48,8	
Wymagana zdolność denitryfikacji	0,11	gN <sub>NO3</sub> /gBZT <sub>5</sub>
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	0,356	V <sub>D</sub> /V <sub>BB</sub>
Wiek azotu		
Współczynnik bezpieczeństwa S <sub>F</sub>	1,8	-
Minimalny tlenowy wiek osadu dla bakterii nitrifikacyjnych	8,8	d
Przyjęty wiek osadu	15	d
Wynikający z przyjętego tlenowy wiek osadu	13,7	d
Bilans fosforu		
Fosfor ogólny w dopływie	16,3	mg/l
Fosfor w odpływie	2	mg/l
Fosfor do budowy biomasy bakteryjnej	4,44	mg/l
Fosfor usunięty w procesie biologicznej defosfatacji	2,22	mg/l
Fosfor do strącenia	7,64	mg/l
Osad nadmierny		
Przyrost osadu ze strącania fosforu	0,15	kg <sub>sm</sub> /kg BZT <sub>5</sub>
	97,91	kg <sub>sm</sub> /d
Przyrost osadu z rozkładu związków węgla	1,00	kg <sub>sm</sub> /kg BZT <sub>5</sub>
	663	kg <sub>sm</sub> /d
Całkowity przyrost osadu	1,14	kg <sub>sm</sub> /kg BZT <sub>5</sub>
	761	kg <sub>sm</sub> /d
Pojemność reaktora		
Wymagana masa osadu M <sub>SM.BB</sub>	11416	kg <sub>sm</sub>
Indeks osadu	120	ml/g
Zakładane stężenie osadu	4,5	kg <sub>sm</sub> /m <sup>3</sup>
Współczynnik dekantacji	0,34	
Obciążenie osadu ładunkiem BZT <sub>5</sub>	0,06	kg BZT <sub>5</sub> /kg <sub>sm</sub> d
Obciążenie reaktora ładunkiem BZT <sub>5</sub>	0,26	kg BZT <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> *d
Obliczeniowa pojemność reaktora (V <sub>BB</sub> )	634	m <sup>3</sup>

Obliczeniowa pojemność reaktora ( $V_R$ )	<b>551</b>	$m^3$
Przyjęta pojemność reaktora	<b>660</b>	$m^3$
<b>OBLICZENIA REAKTORA</b>		
<b>Założenia</b>		
Liczba reaktorów	<b>4</b>	
Liczba cykli w ciągu doby	<b>2</b>	cykl/d
Długość pojedynczego cyklu	<b>12</b>	h
Czas sedymentacji	<b>1,5</b>	h
Czas dekantacji	<b>1</b>	h
Czas spustu osadu	<b>0,5</b>	h
Czas napełniania statycznego	<b>1</b>	h
Czas trwania reakcji	<b>8</b>	h
Czas trwania denitryfikacji		h
Czas trwania nityfikacji		h
<b>Sprawdzenie pojemności reaktora</b>		
<b>Średni godzinowy dopływ ścieków</b>		
Dopływ ścieków do reaktora w jednym cyklu	<b>55,25</b>	$m^3$
Napełnienie reaktora	<b>4,3</b>	m
Współczynnik dekantacji dla dopływu średniego	<b>0,34</b>	-
Średnie stężenie osadu	<b>4,5</b>	$kg/m^3$
Minimalny poziom po dekantacji	<b>2,838</b>	m
Wysokość warstwy osadu nad dnem po sedymentacji	<b>2,3</b>	m
Odleg. pomiędzy warstwą osadu a zwierciadłem ścieków po dekantacji	<b>0,5</b>	m
Spełnienie warunku $h > 0.1 \cdot h_w$	<b>0,43</b>	<b>PRAWDA</b>
<b>Zapotrzebowanie na tlen</b>		
Temperatura ścieków w zimie	<b>12</b>	$^{\circ}C$
Współczynnik oddychania endogenego	<b>0,81</b>	
Zapotrzebowanie na tlen do utlenienia związków węgla $OV_{d,c}$	<b>769</b>	$kgO_2/d$
Dobowe zużycie do procesu nityfikacji $OV_{d,N}$	<b>379</b>	$kgO_2/d$
Dobowe zużycie tlenu w proc. rozkładu zw. węgla pokrywane przez denitryf. $OV_{d,D}$	<b>212</b>	$kgO_2/d$
Maksymalne godz. zapotrzebowanie na tlen $OV_h$	<b>136</b>	$kgO_2/h$
Współczynniki nierównomierności $f_c$ dla węgla	<b>1,15</b>	-
Współczynniki nierównomierności $f_N$ dla azotu	<b>2</b>	-
Temperatura ścieków w lecie	<b>20</b>	$^{\circ}C$
Współczynnik oddychania endogenego	<b>1,42</b>	
Zapotrzebowanie na tlen do utlenienia związków węgla $OV_{d,c}$	<b>833</b>	$kgO_2/d$
Maksymalne godz. zapotrzebowanie na tlen $OV_h$	<b>143</b>	$kgO_2/h$
Wymagany transfer tlenu $\alpha OC$ na jeden reaktor	<b>44</b>	$kgO_2/h$
Zapotrzebowanie na sprężone powietrze na jeden reaktor $Q_p =$	<b>798</b>	$Nm^3/h$
	<b>867</b>	$m^3/h$

Do napowietrzania zbiorników SBR przyjęto -  
4 dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych (jedna dmuchawa na 1 zbiornik) o następujących parametrach:

- ✓ agregat do napowietrzania reaktorów SBR wyposażone w dmuchawy o parametrach: wydajność  $19,8m^3/min=1188m^3/h$ , ciśnienie 530mbar, (np.: agregat do napowietrzania o mocy silnika  $Ps=30,0kW$ , poziom hałasu /z obudową/  $<70/75\pm 2dB(A)$ , wyposażenie agregatu do napowietrzania: stopień sprężający dmuchawy, tłumik wlotowy, płyta podstawy zintegrowana z

tłumikiem wylotowym, przekładnia pasowa, silnik elektryczny z czujnikiem przystosowanym do współpracy z falownikiem, zawór bezpieczeństwa, kłapa zwrotna, filtr na ssaniu, podłączenie elastyczne, wibroizolatory, manometr, wskaźnik zanieczyszczenia filtra, obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem, falownik do sterowania wydajnością dmuchawy,

Wyposażenie technologiczne pojedynczego zbiornika SBR stanowią:

- **ruszty napowietrzające** z dyfuzorami membranowymi – 198 szt./1 zbiornik. Wydatek 1-go dyfuzora – ca  $6\text{ m}^3/\text{h}$ ,
- **rurociągi technologiczne**: dopływ i odpływ ścieków, doprowadzenie sprężonego powietrza, odprowadzenie osadu nadmiernego, przelew, opróżnianie,
- **zawory z napędem pneumatycznym** na rurociągach – doprowadzających ścieki surowe, spustu osadu nadmiernego,
- **dekanter z zamknięciem mechanicznym** - Wydajność maksymalna dekantera  $220\text{ m}^3/\text{h}$  stal nierdzewna AISI 304L. Odpływ grawitacyjny-elastyczny system odpływowy: 2 x DN150 z kolektorem DN200, skrzynka przyłączeniowa dla mocowania ściennego ze sterownikiem programowanym PLC, wyłączniki krańcowe, kable wewnętrzne, 2 x prowadnice rurowe AISI 304L. Zawór sterowany pneumatycznie /DN 200 na zewnątrz zbiornika/. Masa 190kg.
- **żuraw kolumnowy** do obsługi dekanterów o udźwigu maksymalnym 250kg.
- **mieszadło zatapialne** do ścieków o mocy  $P_1=5,60\text{ kW}$ ,  $P_2=4,0\text{ kW}$ , z uszczelnieniem zalecanym dla ścieków komunalnych, komplet elementów mocowania  $60\times 60\times 3\text{ mm}$  stal nierdzewna z prowadnicą  $L=6,0\text{ m}$ , łańcuchem, przetwornikiem czujników temperatury i wilgoci. Parametry mieszadła: prędkość obrotowa 680obr/min, średnica śmigła 400mm, masa mieszadła 102kg – 2kpl/ zbiornik.
- **żuraw kolumnowy** do obsługi mieszadeł o udźwigu maksymalnym 150kg,
- **aparatura kontrolno - pomiarowa i sterownicza**; sonda pomiaru zawartości tlenu rozpuszczonego ( $\text{O}_2$ ) zintegrowana z czujnikiem pomiaru temperatury, hydrostatyczna sonda poziomu.
- **kompresor sterowania pneumatycznego** do sterowania pracą zaworów pneumatycznych.

### Zbiorniki osadu - /STO/

Ilość zbiorników STO – 2 jednostki

Objętość użytkowa –  $V_{u\dot{z}}=330\text{ m}^3 \times 2$

Zapotrzebowanie sprężonego powietrza do stabilizacji osadu  $1,8\text{ m}^3/\text{h}$  / $\text{m}^3$  objęt. zbiornika. Wymagana wydajność dmuchawy z biornika osadu /STO/: -  $Q_{\text{STO}} = 1,8 \times 330 = 9,9\text{ m}^3/\text{min}$ .

Do napowietrzania zbiorników osadu /STO1 i STO2/ przyjęto 2 dmuchawy (jedna dmuchawa na jeden zbiornik) w obudowie dźwiękochłonnej o następujących parametrach:

- ✓ agregat do napowietrzania zbiorników osadu wyposażone w dmuchawy o parametrach: wydajność  $9,9\text{ m}^3/\text{min}=594\text{ m}^3/\text{h}$ , ciśnienie 530mbar, (np.: agregat do napowietrzania o mocy silnika  $P_s=15,0\text{ kW}$ , poziom hałasu /z obudową/  $<70/72\pm 2\text{ dB(A)}$ ), wyposażenie agregatu do napowietrzania: stopień sprężający dmuchawy, tłumik wlotowy, płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym, przekładnia pasowa, silnik elektryczny z czujnikiem

przystosowanym do współpracy z falownikiem, zawór bezpieczeństwa, kłapa zwrotna, filtr na ssaniu, podłączenie elastyczne, wibroizolatory, manometr, wskaźnik zanieczyszczenia filtra, obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem, falownik do sterowania wydajnością dmuchawy,

Wyposażenie technologiczne pojedynczego zbiornika osadu /STO1 i STO2/ stanowią:

- **ruszt napowietrzający** z dyfuzorami membranowymi – 99 szt./1 zbiornik.  
Wydatek 1-go dyfuzora – ca 6 m<sup>3</sup>/h,
- **rurociągi technologiczne**: dopływ i spust osadu, doprowadzenie sprężonego powietrza, przelew, opróżnianie,
- **zawory z napędem pneumatycznym** na spuście wody nadosadowej,
- **mieszadło zatapialne** do ścieków o mocy  $P_1=2,9\text{kW}$ , z uszczelnieniem zalecanym dla ścieków komunalnych, komplet elementów mocowania 60x60x4 mm stal nierdzewna z prowadnicą  $L=6,0\text{m}$ , łańcuchem, przetwornikiem czujników temperatury i wilgoci. Parametry mieszadła: prędkość obrotowa 971 obr/min, średnica śmigła 400mm, masa mieszadła 102kg,
- **zasuwy ręczne na rurociągach** – dopływu i spust osadu nadmiernego,
- **instalacja tłoczna osadu nadmiernego** - pompa osadu nadmiernego z SBR może tłoczyć osad do:
  - zbiornika osadu STO lub
  - na filtr taśmowy lub
  - do pompowni ścieków

w zależności od przyjętego układu odwadniania osadów ścieków.

Przyjęto pompę poziomą do osadów o następujących parametrach:  $Q=12\text{l/s}$ ,  $H_p=10\text{m}$ ,  $P_2=2,95\text{kW}$ ,  $P_1=3,411\text{kW}$ .

Konstrukcja zbiorników SBR i STO: zbiorniki żelbetowe, zakryte, odpowietrzenie wyprowadzone na wysokość dachu, na zewnątrz budynku. Wymiary wewnętrzne zbiorników: 15,0mx11,0m, wysokość użytkowa  $H_{uż}=4,3\text{m}$ . zbiorniki wyposażone we włazy montażowe.

### **8.7. Instalacja dozowania PIX**

Ilość fosforu do zredukowania metodą strącania: 7,64 mg/l

Stosowana dawka PIX – 115 g/m<sup>3</sup>

Zapotrzebowanie dobowe – 172,5 kg/d = 121 l/d

Przyjęto zbiornik PIX o poj. użytkowej 10 m<sup>3</sup>.

Praca pomp dozujących zsynchronizowana będzie z pracą pomp tłoczących ścieki do reaktorów SBR. Wylot przewodów z koagulantem bezpośrednio do reaktorów gwarantuje dozowanie proporcjonalne do ilości ścieków kierowanych do oczyszczania. Praca pomp sterowana będzie z szafy sterowniczej.

Instalację PIX stanowią:

- ✓ *zbiornik PIX* – przyjęto kompletny zbiornik nadziemny pionowy, bezciśnieniowy, dwupłaszczowy z PE100, posadowiony wewnątrz budynku w *pomieszczeniu punktu zlewnego nieczystości ciekłych*.

Parametry zbiornika:

średnica wewnętrzna D-2140mm

średnica zewnętrznej D-2364mm

pojemności całkowita  $V=10,0\text{m}^3$ .

- ✓ *pompy dozujące PIX* – przyjęto pompy (szt.4)

Instalację dozującą PIX stanowią dozujące pompki membranowe z możliwością regulacji wydajności (jedna pompka pracuje na 1 reaktor SBR) oraz przewód ssawny i tłoczny wraz z osprzętem i sterowaniem.

Przyjęto pompę dozującą o następujących parametrach:

- kompaktowa, membranowa pompa dozująca z napędem z regulacją prędkości (silnik krokowy) i inteligentnym elektronicznym układem sterującym zapewniającym minimalne zużycie energii.
- wydajność pomp min. 15 l/h,
- membrana wykonana z teflonu
- Zakres nastaw: 1:1000
- Maks. wysokość ssania (praca): 6 m
- ciśnienie tłoczenia 8 bar,

Koagulant PIX będzie dostarczany w postaci roztworu gotowego do użycia. Zalecany sposób uzupełniania zapasu: dowóz cysterną i napełnienie zbiornika.

### **8.8. Biofiltr**

Biofiltr do biologicznego oczyszczania powietrza z *pomieszczenia części mechanicznej i pomieszczenie przeróbki osadów* składa się z wentylatora, nawilzacza i zbiornika wypełnionego złożem biologicznym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora do nawilzacza, gdzie osiąga niezbędną wilgotność. Następnie powietrze przepuszczane jest przez złożo biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja. Oczyszczone powietrze ulatuje do atmosfery. W celu zabezpieczenia dodatniej temperatury procesu, system wyposażony jest dodatkowo w nagrzewnicę powietrza. Wszystkie elementy urządzenia i podzespoły zostały zintegrowane w jednym zbiorniku wykonanym z włókna poliestrowo - szklanego z poliuretanową warstwą izolacyjną. Wentylator umieszczony jest w specjalnej obudowie dźwiękochłonnej. Takie wykonanie urządzenia zapewnia wymaganą wytrzymałość, odporność na korozję i niską temperaturę zewnętrzną oraz nieuciążliwość dla otoczenia. Parametry prowadzonego procesu oczyszczania powietrza są kontrolowane i sterowane automatycznie.

Łączna obliczeniowa ilość powietrza odciągana do biofiltra ok. 545m<sup>3</sup>, założona krotność wymiany powietrza – 4 wymiany /h.

Wymagana wydajność stacji dezodoryzacji powietrza – ok. 2200 m<sup>3</sup>/h.

Przyjęto stację dezodoryzacji powietrza (biofiltr powietrza) o wydajności 2500m<sup>3</sup>/h. Instalacja stacji na fundamencie na poziomie terenu. Wymiary stacji 6,6x3,0x2,0m.

### **8.9. Przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem**

Przepływomierz do zabudowy w korytarzu technologicznym na rurociągu ścieków oczyszczonych ø315PE.

#### **Czuinik DN 300 PN 10**

Wykładzina: guma twarda HR

Temperatura medium: 0 ÷ 80oC

Zakres pomiarowy: 24 ÷ 2400 m<sup>3</sup>/h, ustawiany z menu programowego

Kołnierze i obudowa: stal 18G2A malowane farbą epoksydową

Materiał elektrod: stal 316 L

Stopień ochrony: IP 65 (opcja: IP 67, IP 68 – możliwość zakopania lub zatopienia)

Wyposażenie dodatkowe: elektroda potencjału odniesienia (opcja – konieczna przy rurociągu

innym niż stalowy)  
elektroda ERP detekcja pustego czujnika (opcja)

### **Przetwornik**

Obudowa: poliwęglan PC, IP 65, montaż naścienny lub na szynie TS35

Zasilanie: 230 V AC (opcja: 24 V AC/DC, 12 V AC/DC)

Temperatura pracy: -25 ÷ 55°C

Wyjścia: prądowe 0/4 ÷ 20 mA, przekaźnikowe, transoptorowe (opcja),  
impulsowe/częstotliwościowe 0-1/5/10 kHz

Komunikacja cyfrowa: łącze szeregowe RS-485, protokół Modbus RTU

## **8.10. System sterowania i AKPiA, wizualizacja procesu oczyszczania ścieków**

Oczyszczalnia ścieków wyposażona będzie w system automatycznego sterowania oparty na sterownikach PLC i oprogramowaniu dostarczonym fabrycznie. W założeniach systemu AKPiA przyjęto sterowanie poszczególnymi napędami posiadające dwa tryby pracy tj.: pracę automatyczną z pomieszczenia sterowni oraz pracę ręczną ze skrzynek sterownia miejscowego.

Procesy technologiczne, napędy maszyn i urządzeń będą sterowane za pośrednictwem szafy sterowniczej, wyposażonej w sterownik przemysłowy PLC. System sterujący automatycznie rejestruje dane eksploatacyjne oczyszczalni i urządzeń w dłuższych okresach czasu (w tym ilość ścieków oczyszczonych).

Przyjmuje się system automatyki i monitoringu spełniający następujące funkcje:

- automatyzacja procesów technologicznych (pomiar, regulacja, sterowanie sekwencyjne, blokady, zabezpieczenia)
- bieżąca wizualizacja pracy oczyszczalni (prezentacja parametrów pracy procesu),
- sygnalizacja pracy, postoj, i stanu awaryjnego urządzeń technologicznych,
- sterowanie nadrzędne pracą zasuw, przepustnic, zaworów, falowników, pomp, mieszadeł,
- zliczanie czasu pracy, postoj, i ilości załączeń urządzeń oraz sumaryczne zużycie energii elektrycznej,
- archiwizacja danych, generowanie raportów o pracy oczyszczalni,
- alarmowanie w sytuacjach przekroczeń zadanych parametrów lub innych zakłóceń,
- automatyczne sterowanie pracą oczyszczalni w sytuacji silnie zwiększonego napływu ścieków.
- parametryzacja procesu technologicznego oraz przedstawienie stanu pracy oczyszczalni na terminalu operatorskim w szafie sterowniczej.

Zakres opomiarowania obiektów oczyszczalni ścieków obejmuje:

- pomiar ilości ścieków odprowadzanych z oczyszczalni do odbiornika,
- pomiary poziomów zwierciadła ścieków/osadów (w pompowni ścieków, w zbiornikach retencyjnych ścieków, w reaktorach SBR i zbiornikach osadu/STO/),
- pomiary temperatury (w zbiornikach retencyjnych ścieków, w reaktorach SBR),
- pomiar pH (w zbiornikach retencyjnych ścieków),
- pomiary ilości tlenu (w reaktorach SBR).

Szafa sterownicza umieszczona w projektowanym wydzielonym pomieszczeniu sterowni i rozdzielni segmentu socjalno-technicznego.

### Wizualizacja procesu oczyszczania ścieków

System wizualizacji procesu, stanu poszczególnych obiektów technologicznych projektowany w oparciu o WEB SERVER i port Ethernet wbudowany w sterownik PLC oraz panel operatorski i aplikację do wizualizacji.

Wszystkie dane statystyczne są gromadzone w pamięci sterownika i stanowią źródło danych do analizy - generowania raportów.

Dodatkowo dostęp do internetu umożliwia wysyłanie plików raportowych na zdefiniowane adresy e-mail w postaci pliku txt. Również dane zgromadzone w sterowniku mogą zostać przesłane w postaci pliku csv.

Sterownik jako Web Server zawierał będzie stronę główną html umożliwiającą nawigację i przegląd poszczególnych podstron. Podstrony zawierać będą informacje o:

- stanach alarmowych,
- statusie poszczególnych elementów w ciągu technologicznym – o pompowni, sicie, retencji, reaktorach, filtrze taśmowym itp.,
- dane statystyczne, trendy.

Panel operatorski będzie komunikował się z komputerem użytkownika, na którym zainstalowany będzie program do wizualizacji. Na ekranie komputera pojawi się okno z wirtualnym panelem operatorskim. Działał będzie on tak samo jak panel zamontowany w rozdzielni technologicznej RT. Dostępne są dwa tryby pracy: synchroniczny i asynchroniczny. W pierwszym na jednym i drugim panelu w danej chwili wyświetlane są te same strony. W drugim trybie wyświetlane strony mogą być różne.

Dla poprawności działania systemu konieczny jest stały dostęp do internetu, ze stałym adresem IP.

### **8.11. Wyposażenie oczyszczalni ścieków w sprzęt pomocniczy**

Projekt zakłada wyposażenie oczyszczalni ścieków w następujący sprzęt pomocniczy:

- drabina o dł. 5,0m,
- kosa spalinowa, kosiarka spalinowa,
- myjka ciśnieniowa z podgrzewaczem wody Karcher,
- sprzęt laboratoryjny: cylinder pomiarowy 1 dm<sup>3</sup> (szt.2), zlewka (szt.2),
- sprzęt BHP: wykrywacz gazu, szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną dł.15m, sprzęt ochrony dróg oddechowych (aparat powietrzny), latarki elektryczne (szt.2), apteczka podręczna.
- wózek widłowy: Wózek czołowy spalinowy diesel z kabiną
  - Udźwig: 3500 kg przy środku ciężkości 500 mm
  - Maszt Duplex Model: ZSM600
  - Wysokość podnoszenia: 6000 mm
  - Wysokość złożonego masztu: 2790 mm
  - Kąt odchylenia masztu od/do kabiny: 6/12
  - Masa konstrukcyjna: 5 180 kg
  - Wymiary wideł: 920x122x40 mm
  - Ogumienie: pneumatyczne
  - Prędkość jazdy z/bez ładunku: 17/19 km/h
  - Prędkość podnoszenia wideł z/bez ładunku: 560/600 mm/s
  - Kabina z ogrzewaniem
- rębak spalinowy do drewna,
- peleciarka do biomasy i produkcji peletu drzewnego
- podest o regulowanej wysokości platformy do ok. 3,20m z barierkami

gwarantującymi bezpieczeństwo pracy:

Podest o wysokości pracy do ok. 3,20 m, wykonany wg najnowszych, europejskich standardów dotyczących pracy na wysokości. W skład podestu wchodzi:

- Duża platforma z barierkami gwarantuje maksymalne bezpieczeństwo pracy; szczególnie w trakcie prac wymagających wykorzystania 2 rąk,
- Regulowanie platformy w zakresie **0,40 m/0,80 m/1,00 m oraz 1,20 m**,
- Jedna platforma do pracy na różnych wysokościach,
- Łatwa regulacja wysokości za pomocą dźwigni,
- 2 kółka ułatwiają przesuwanie podestu; łatwo i szybko można zmienić stanowisko pracy,
- Regulowany rozstaw kółek (wysuwane z podpory poprzecznej),
- Łatwe składanie podestu do transportu – niewielkie wymiary do transportu 1,74 m x 0,74 m x 0,56 m.

### **8.12. Wylot ścieków oczyszczonych /wg odrębnego opracowania/**

Wylot ścieków do odbiornika rzeki Mierzawa zlokalizowany jest w km 40+965.

Projekt zakłada odprowadzenie ścieków oczyszczonych z wylotem do odbiornika, rzeki Mierzawa, projektowanym kanałem ścieków oczyszczonych Ø315PE.

Odpływ ścieków oczyszczonych do odbiornika z projektowanej oczyszczalni ścieków będzie następować cyklicznie, tj. z natężeniem ok. 62l/s. Wyniesienie reaktorów SBR ponad teren i odpływ ścieków oczyszczonych z reaktorów pod ciśnieniem hydrostatycznym ca 4mśł.w. do kanału grawitacyjnego, gwarantuje stały odpływ ścieków oczyszczonych w każdych warunkach.

Wylot ścieków do odbiornika usytuowano na dz. nr ewid. **421**. Wylot do odbiornika projektuje się jako prefabrykowany, betonowy o wym. 0,80x1,0m z przejściem rury Ø315PE. Na wylocie kanału ścieków oczyszczonych przewidziano kratę stalową o prześwicie s=50mm z prętów Ø10mm o wym. ~500x500mm, osadzoną w ścianie wylotu.

Na długości 15m (5 m przed i 10m za wylotem) zaprojektowano umocnienie skarp wylotu:

1. Narzut z kamienia łamanego śr. 10-20cm gr. 25cm
2. Płotek faszynowy wys. 35cm w kratę 100x100cm, paliki płotka śr. 6-8cm dł. 1,2m co 33cm
3. Ściel faszynową gr. 10cm wypełnioną pospółką
4. Palisadę z palików śr. Ø6-8cm dł. 1,2m
5. Darniowanie na płask z przybiciem kołkami.

Płotek oraz ściel faszynową na skarpach ciekłu do wykonania z faszyny zdolnej do porastania.

Na górną warstwę narzutu stosować kamień o min. śr. 10-20cm, natomiast w dolnej warstwie można stosować kamień o śr. 10-15cm.

#### **Parametry wylotu:**

- średnica - Ø315 PE
- rzędna dna rzeki – 250,70 m n.p.m
- rzędna posadowienia wylotu- 251,15 m n.p.m
- współrzędne geograficzne: N-50°33'52,48", E-20°2'30.91"

### **8.13. Wylot wód opadowych /wg odrębnego opracowania/**

Odbiornikiem ścieków wód opadowych będzie rów melioracyjny R-3:

Wylot wód opadowych do odbiornika usytuowano na dz. nr ewid. 426:



- wylot do odbiornika - obiekt typowy ze skrzydełkami w konstrukcji żelbetowej o wym. 0,65x0,90m z przejściem rury Ø315PVC. Na wylocie kanału ścieków oczyszczonych przewidziano kratę stalową o prześwicie  $s=10\text{mm}$  z prętów Ø10mm o wym. ~350x350mm, osadzoną w ścianie wylotu. Rzędna dna wylotu: 250.85m.
- Ubezpieczenie dna i skarp rzeki na długości 2,0m powyżej i poniżej wylotu ścieków płytami betonowymi typu "Duża Krata" o wymiarach 0,6x0,9x0,1m, na podsypce z piasku o grubości ok.15cm w palisadzie z kołków Ø9cm i dł.1,20m, płyty na skarpach przybić palikami Ø6cm dł.0,60m.

#### **Parametry wylotu:**

- średnica - Ø315PVC
- rzędna dna rowu – 250,70m n.p.m
- rzędna posadowienia wylotu - 250,85m n.p.m
- współrzędne geograficzne: N-50°33'50,28", E-20°2'36.81"

### **8.14. Wytyczne utrzymania ciągłości eksploatacji oczyszczalni ścieków w czasie budowy**

Projekt rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków zakłada kolejność wykonywania robót budowlano - montażowych z zachowaniem ciągłości pracy oczyszczalni. Zalecana kolejność rozbudowy oczyszczalni ścieków jest następująca:

- 1. Rozbiórka jednego nieczynnego ciągu oczyszczania ścieków.**
- 2. Przebudowa istniejącego rurociągu przelewów od czynnego ciągu oczyszczania ścieków.**
- 3. Przebudowa rurociągu odcieków z istniejącego poletka osadowego.**
- 4. Budowa obiektów nowej oczyszczalni ścieków.**

Budowa obiektów projektowanych nowych zasadniczo nie koliduje z ciągłością eksploatacji istniejącej oczyszczalni, ponieważ stanowi niezależny drugi ciąg technologiczny. Jedynie wykonanie włączeń rurociągów technologicznych międzyobiektowych w istniejący układ technologiczny będzie wymagało wykonywania prac na obiektach czynnych, będących w ruchu. Włączenia rurociągów zaleca się wykonywać w porach o ograniczonej ilości dopływających ścieków. Na etapie realizacji należy przewidzieć wykonanie rurociągu tymczasowego przelewu awaryjnego z istniejącego osadnika wtórnego do pompowni głównej. Trasa istniejącego rurociągu przelewu awaryjnego przebiega pod projektowanym budynkiem oczyszczalni ścieków.

## **9. Podstawowe wskaźniki techniczno-eksploatacyjne oczyszczalni ścieków**

### **9.1. Zakładane efekty oczyszczania ścieków**

Stopień redukcji zanieczyszczeń w obiektach oczyszczalni ścieków, przedstawia się następująco:

#### **➤ Usuwanie związków organicznych**

O redukcji zanieczyszczeń organicznych wyrażonej obniżeniem wskaźnika BZT<sub>5</sub>, będą decydować procesy:

- filtr taśmowy,
- w fazie niedotlenionej, gdzie zanieczyszczenia organiczne są źródłem energii dla masy bakteryjnej,

- w fazie tlenowej /napowietrzanie/ gdzie zachodzą zasadnicze procesy redukcji zanieczyszczeń organicznych.

Redukcja zanieczyszczeń organicznych rozkładalnych biologicznie, przedstawia się następująco - zakładany stopień redukcji w reaktorach SBR -  $BZT_5$  – 95%,  $ChZT_{Cr}$  – 85%,

Stężenie  $BZT_5$  w odpływie z oczyszczalni:  $S_{BZT5} = 444 \times (1-0,95) = 22,2 \text{ g O}_2/\text{m}^3$ .

Stężenie  $ChZT_{Cr}$  w odpływie z oczyszczalni:  $S_{BZT5} = 822 \times (1-0,85) = 123,3 \text{ g O}_2/\text{m}^3$ .

#### ➤ *Usuwanie zawiesiny ogólnej*

O zawartości zawiesiny ogólnej w odpływie z oczyszczalni decydować będzie skuteczność procesu klarowania w fazie sedymentacji. Z praktyki eksploatacji reaktorów SBR wynika, że 1-godzinna sedymentacja w warunkach całkowitego bezruchu zapewnia stężenie zawiesiny ogólnej w ściekach oczyszczonych na poziomie 35 mg/l.

#### > *Redukcja związków biogennych*

Redukcja związków azotu i fosforu w procesie oczyszczania biologicznego nastąpi częściowo w drodze syntezy przez biomase, a częściowo z udziałem bakterii nityfikacyjnych (związki azotu). Przyjęte parametry osadu czynnego oraz sposób prowadzenia procesu zapewnią wysoką redukcję związków azotu na drodze biologicznej. Stężenie związków azotu w ściekach będzie się kształtować na poziomie 15mg/dm<sup>3</sup>.

Stopień redukcji związków fosforu będzie regulowany na bieżąco dawką koagulantu PIX.

#### Zakładane efekty oczyszczania ścieków:

– $BZT_5$	= 25 mgO <sub>2</sub> /l
– $ChZT_{Cr}$	= 125mgO <sub>2</sub> /l
– zawiesina og.	= 35 mg/l.
– Nog	= 15 mg/l.
– Pog	= 15 mg/l.

#### Ładunek zanieczyszczeń redukowany w dobie:

– ład. $BZT_5$	– 628,3 kgO <sub>2</sub> /d
– ład. $ChZT_{Cr}$	– 1045,1kgO <sub>2</sub> /d
– ład. zaw. og.	– 693,6 kg/d
– ład. Nog	– 102,7 kg/d
– ład. Pog	– 21,4 kg/d

#### Ładunek zanieczyszczeń redukowany w roku:

– ład. $BZT_5$	– 229 329,5 kgO <sub>2</sub> /d
– ład. $ChZT_{Cr}$	– 381 461,5 kgO <sub>2</sub> /d
– ład. zaw. og.	– 253 164,0 kg/d
– ład. Nog	– 37 485,5 kg/d
– ład. Pog	– 7 811 kg/d

## 9.2. Ilość oczyszczanych ścieków

Wydajność oczyszczalni -  $Q_{dśr} = 1500 \text{ m}^3/\text{d}$ , przepustowość oczyszczalni -  $Q_{dmax} = 1830 \text{ m}^3/\text{d}$

Ilość ścieków oczyszczonych w roku:

- średnio  $Q_r = 1500 \times 365 = 547\,500 \text{ m}^3/\text{rok}$ , - max  $Q_r = 1830 \times 365 = 667\,950 \text{ m}^3/\text{rok}$ .

## 9.3. Zapotrzebowanie i zużycie energii elektrycznej na cele technologiczne

W poniższej tabeli zestawiono odbiorniki prądu technologiczne, moc instalowaną odbiorników pracujących, czas pracy w dobie, dobowe zużycie energii elektrycznej:

- moc odbiorników instalowanych – 365 kW
- moc odbiorników pracujących – 322 kW
- dobowe zapotrzebowanie energii elektrycznej do celów technologicznych – 1732kWh/d.

Wskaźniki zużycia energii elektrycznej do celów technologicznych:

- zużycie energii na oczyszczenie 1m<sup>3</sup> ścieków – 1,15 kWh/m<sup>3</sup>
- zużycie energii na zredukowanie 1kg BZT<sub>5</sub> – 2,76 kWh/kgBZT<sub>5red</sub>

**Zestawienie odbiorników prądu mocy instalowanej i czynnej – Qdśr=1500m<sup>3</sup>/d**

**Zestawienie odbiorników prądu mocy instalowanej i czynnej etap projektu**

L.p.	Nazwa odbiornika	Ilość odbiorników		Moc		Czas pracy w dobie	Dobowe zużycie energii
				[kW]		[godzina]	[kWh/d]
		instal.	prac.	inst.	czynn.		
1	Pompy w pompowni ścieków	2	1	24,04	12,02	8	96,16
2	Krata koszowa w pomp.ścieków-wciągarka	1	1	1,1	1,1	1	1,1
3	Stacja zlewca	1	1	5,5	5,5	6	33
4	Sito	1	1	1,1	1,1	8	8,8
5	Filtr taśmowy	2	2	9,2	9,2	8	73,6
6	Dmuchawa do filtra	2	2	15	15	8	120
7	Pompy w zbiorniku retencyjnym	4	4	39,64	9,91	7	69,37
8	Mieszadło w zbiorniku retencyjnym	2	2	11,2	11,2	5	56
9	Pompy w zbiorniku retencyjnym śc. dowoż	1	1	1,6	1,6	2	3,2
10	Mieszadło w zbiorniku retencyjnym	2	1	4,4	2,2	5	11
11	Dmuchawy napowietrzania reaktora SBR	4	4	120	120	12	1440
12	Mieszadło w zbiorniku SBR	8	8	44,8	44,8	5	224
13	Dekanter ścieków oczyszczonych	4	4	2	2	8	16
14	Dmuchawa napowietrzania reaktora STO	2	2	30	30	3	90
15	Mieszadło w zbiorniku STO	2	2	5,8	5,8	5	29
16	Pompa osadu nadmiernego	2	2	7	7	8	56
17	Kompresor sterowania	1	1	1,5	1,5	2	3
18	Kompostownik	2	2	11	11	4	44
19	Kocioł	2	2	1	1	1	1
20	Stacja dezodoryzacji powietrza	1	1	5,2	5,2	6	31,2
21	Pompy PIX	4	4	0,8	0,8	6	4,8
22	Zasuwy z napędem elektrycznym	2	2	1,5	1,5	2	3
23	Zespół dozowania fibralu	1	1	1	1	8	8
24	Przenośnik taśmowy	1	1	1	1	12	12
25	Wentylacja			20	20	2	40
	<b>SUMA</b>			<b>365,38</b>	<b>321,43</b>		2474,23
							<b>1732</b>

Ze względu na niepełne wykorzystanie mocy silników zużycie energii elektrycznej do celów technologicznych wyniesie: 0,70 x 2474 = 1732 kWh/d.

#### 9.4. Zapotrzebowanie i zużycie wody

Zapotrzebowanie i zużycie wody w trakcie eksploatacji oczyszczalni:

- cele socjalno-bytowe (2 prac. x 0,09 m<sup>3</sup>/d) – 0,18 m<sup>3</sup>/d
- na cele technologiczne
  - do sitopiaskownika – 1,2 m<sup>3</sup>/d
  - do stacji zlewczej – 0,4 m<sup>3</sup>/d
  - do filtra taśmowego – 3,0 m<sup>3</sup>/d
- na cele porządkowe – 0,5 m<sup>3</sup>/d
- Razem ~5,0 m<sup>3</sup>/d.

### 9.5. Szacunkowe koszty eksploatacji oczyszczalni

W załączonej tabeli zestawiono tzw. bezpośrednie koszty eksploatacji, tj. bez kosztów amortyzacji i spłat kredytów.

Szacunkowy roczny koszt eksploatacji – 812 088 zł/rok

Wskaźniki kosztów eksploatacji:

- koszt bezpośredni oczyszczenia 1m<sup>3</sup> ścieków – 1,48 zł/m<sup>3</sup>
- koszt usunięcia 1 kg BZT<sub>5</sub> – 3,54 zł/kgBZT<sub>5</sub>.

#### Szacunkowe roczne koszty eksploatacji oczyszczalni ścieków – Qdśr=1500m<sup>3</sup>/d

L.p.	Składnik kosztów	Jednostka ilość	Stawka zł	Koszt zł/rok
1	Płace z narzutami	2 etat	2400zł/ m-c	<b>57 600</b>
2	Energia elektryczna	632 180 kWh/rok	0, 60 zł/kWh	<b>379 308</b>
3	Materiały	materiały ogółem		<b>227 350</b>
	3.1. Materiał strukturotwórczy	26 t/rok	4 000 zł/t	104 000
	3.2. PIX	63 t/rok	1900 zł/t	119 700
	3.3. Woda	1 825 m <sup>3</sup> /rok	2 zł/m <sup>3</sup>	3 650
4	Remonty	1% wartości maszyn	20 000	<b>20 000</b>
5	Analizy ścieków surowych i oczyszczonych	12 kpl/rok	400 zł/kpl	<b>4800</b>
6	System powiadamiania sms o stanach alarmowych	1kpl/rok	240 zł/kpl	<b>240</b>
7	Wywóz osadu	219 t/rok	250 zł/t	<b>54 750</b>
8	Opłata za korzystanie ze środowiska	zgodnie z wyliczeniem		<b>45 000</b>
9	Koszty ogólne	80% kosztów płac		<b>23 040</b>
<b>Razem</b>				<b>812 088</b>

Powyższe koszty nie obejmują odpisów amortyzacyjnych.

### 10. Obiekty pomocnicze i towarzyszące

Dla potrzeb właściwego funkcjonowania oczyszczalni ścieków, konieczna jest realizacja następujących obiektów towarzyszących i pomocniczych do wykonania wg projektów branżowych:

10.1. odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika – projektowany kanał ścieków oczyszczonych do rzeki Mierzawa wraz z wykonaniem wylotu na warunkach określonych przez ŚZMiUW w Kielcach

10.2. odprowadzenie wód opadowych z wykonaniem wylotu do rowu melioracyjnego, na terenie działki Inwestora, wody opadowe z powierzchni dróg wewnętrznych przed wprowadzeniem do rowu melioracyjnego oczyszczane w zakresie separacji zawieszin ogólnych i substancji ropopochodnych,

10.3. dojazd do terenu oczyszczalni ścieków – istniejący bez zmian

10.4. projektowana droga wewnętrzna z placem manewrowym, ciągi piesze (chodniki) do projektowanych obiektów na terenie działki oczyszczalni,

10.5. doprowadzenie wody – projektowane przyłącze z projektowanej sieci wodociągowej,

10.6. doprowadzenie energii elektrycznej dla potrzeb zasilania oczyszczalni – zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci,

10.7. pomieszczenia socjalne, pomocnicze i gospodarcze dla potrzeb obsługi oczyszczalni ścieków – budynek socjalno-techniczny,

10.8. ogrzewanie pomieszczeń – projektowana instalacja centralnego ogrzewania wodnego,

10.9. ukształtowanie terenu, ogrodzenie terenu, zieleń – projektowane wg projektów branżowych.

### 11. Wytyczne technologiczne dla branż

Z uwagi na ścisłe powiązanie technologii oczyszczalni z konstrukcją budynku

uzgodnienia międzybranżowe dotyczące wymagań budowlanych oraz wymagań w zakresie konstrukcji, instalacji wod.-kan., wentylacji i instalacji elektrycznych dokonywane były na roboczo.

Sterowanie, pomiary i automatyka dla potrzeb oczyszczalni ścieków będą przedmiotem dostaw firmy specjalistycznej.

Zakres automatycznego sterowania i kontrola procesów technologicznych realizowanych przez system PLC, ogranicza do minimum obsługę ręczną.

### **11.1. Wytyczne budowlane**

Wytyczne technologiczne do ujęcia w zakresie projektu branży budowlano-konstrukcyjnej:

- Projektowany budynek oczyszczalni ścieków i budynek socjalny – całość robót wykonać zgodnie z projektami branżowymi.
- Pomieszczenia mechanicznego oczyszczania i przeróbki osadu, pomieszczenie stacji zlewczej wyłożone materiałem nienasiąkliwym i łatwo zmywalnym do wysokości 2,05m powyżej posadzki, posadzki wyłożone płytkami podłogowymi w wykonaniu antypoślizgowym.
- Wentylacja reaktorów SBR, STO i zb. retencyjnych.

Ściana placu składowego osadu od strony podajnika osadu wyłożona materiałem nienasiąkliwym i łatwozmywalnym do wysokości min. 2,0m powyżej posadzki na szerokości ok. 5m, posadzka placu łatwozmywalna.

Ściana budynku przy szybkozłączu ścieków dowożonych wyłożona materiałem nienasiąkliwym i łatwozmywalnym do wysokości min. 2,0m powyżej terenu na szerokości ok. 2m.

Szczegółowy zakres i wytyczne do ujęcia w projekcie konstrukcyjnym zgodnie z rysunkami technologicznymi obiektów.

### **11.2. Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA**

Zestawienie odbiorników prądu, mocy instalowanej i czynnej na cele technologiczne zgodnie z pkt. 9.3.

*Zakres do ujęcia w projekcie elektrycznym obejmuje:*

- zasilanie projektowanych urządzeń wyspecyfikowanych w opisie technicznym, ułożenie kabli zasilających z rozdzielni technologicznej RT do projektowanych urządzeń oraz zbiorników retencyjnych i pompowni ścieków,
- wykonanie kanalizacji kablowej /rur osłonowych dla kabli sterowniczych/ pomiędzy pompownią ścieków i zbiornikami retencyjnymi a budynkiem oczyszczalni,
- wykonanie kompensacji mocy biernej,
- dobór agregatu prądotwórczego.
- monitoring i instalacja alarmowa

### **11.3. Wytyczne dla branży instalacyjnej**

Instalacje wod.-kan.

Woda zimna doprowadzona z wodociągu sieciowego do budynku technologicznie do n/w punktów poboru:

1/ pomieszczenie części mechanicznej:

- urządzenia technologiczne – doprowadzenie wody zimnej do sita, filtrów salsnes
- punkty poboru - bateria umywalkowa, zawór czerpalny ze złączką do węża,

2/ pomieszczenie stacji zlewczej:

- urządzenia technologiczne – doprowadzenie wody do stacji zlewczej – DN32mm,
- punkty poboru - bateria umywalkowa, zawór czerpalny ze złączką do węża,

3/ pomieszczenie przeróbki osadu:

- punkty poboru - bateria umywalkowa, zawór czerpalny ze złączką do węża,

4/ hala reaktorów: zawór czerpalny ze złączką do węża,

Instalacja kanalizacyjna będzie odprowadzać:

- ścieki z odwodnienia liniowego posadzek, kratk ściekowych i umywalek,
- odcieki z odwodnienia skratek i osadów,
- ścieki bytowe od pracowników z włączeniem do instalacji kanalizacji wewnętrznej,

### Instalacja wentylacji

Projekt zakłada wentylację poszczególnych pomieszczeń oczyszczalni ścieków:

- pomieszczenie stacji zlewczej, pomieszczenie części mechanicznej:
  - grawitacyjna o krotności 2 wymian /godz.
  - wentylacja mechaniczna, awaryjna o krotności 10 wymian /godz., z 10-15% nadwyżką nawiewu. Organizacja nawiewu-30% dołem, a 70% górą. Organizacja wywiewu-70% dołem, a 30% górą. Włącznik wentylacji mechanicznej umieszczony przy wejściu do pomieszczenia.
- pomieszczenie przeróbki osadu:
  - grawitacyjna o krotności 2 wymian /godz.
  - wentylacja mechaniczna o krotności 5 wymian/godz.
- hala reaktorów - wentylacja grawitacyjna o krotności 2 wymian/godz.
- doprowadzenie powietrza do biofiltra z pomieszczenia sitopiaskownika

Wentylacja reaktorów SBR i STO (odpowietrzenie), zbiorników retencyjnych wyprowadzona ponad zbiorniki reaktorów – wg projektu architektonicznego.

### Ogrzewanie pomieszczeń

Ogrzewanie projektowanych pomieszczeń z projektowanej kotłowni. Wymagana min. temperatura powietrza w pomieszczeniach technologicznych +8°C.

Z uwagi na ścisłe powiązanie technologii oczyszczalni z konstrukcją budynku i obiektów uzgodnienia międzybranżowe dotyczące wymagań budowlanych oraz wymagań w zakresie konstrukcji, instalacji wod.-kan., wentylacji i instalacji elektrycznych dokonywane były na roboczo.

Sterowanie, pomiary i automatyka dla potrzeb oczyszczalni ścieków będą przedmiotem dostaw firmy specjalistycznej.

Zakres automatycznego sterowania i kontrola procesów technologicznych realizowanych przez system PLC, ogranicza do minimum obsługę ręczną.

## **12. Warunki spełniające wymagania BHP**

Do obiektów potencjalnie zagrożonych zatruciem w oczyszczalni ścieków kwalifikują się:

- pompownia ścieków, z zainstalowanymi pompami zatapialnymi do ścieków,
- zbiorniki retencyjne ścieków i osadów, z zainstalowanymi pompami zatapialnymi do ścieków,
- zamknięte zbiorniki reaktorów po kilkugodzinnym zaleganiu ścieków lub osadów bez napowietrzania.

Pompy ściekowe będą pracować automatycznie. Obsługa obiektów sprowadzi się do:

1. okresowej kontroli stanu urządzeń,
2. usuwania na bieżąco występujących usterek i zakłóceń w funkcjonowaniu pompowni ścieków i zbiorników retencyjnych (bieżąca konserwacja),
3. okresowego przekazywania pomp do przeglądów zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową tych urządzeń.

Schodzenie pracowników obsługi do wnętrza zamkniętych zbiorników może być czynnością okresową, po uprzednim stwierdzeniu takiej konieczności przez osobę sprawującą nadzór nad obsługą obiektów oczyszczalni ścieków (**na polecenie**).

W normalnym stanie pompy wyciąga się stojąc na płycie stropowej zbiornika.

Wymagania spełniające warunki BHP przy schodzeniu pracownika do zbiorników zagrożonych zatruciem:

1. Przed wejściem do zbiornika należy przewietrzyć zbiornik przez otwarcie pokryw włączowych. Otwarte włazy należy zabezpieczyć przez nakrycie kratą i oznakowanie ostrzegawcze.
2. Po zakończeniu wietrzenia należy sprawdzić za pomocą wykrywacza gazu i lampy bezpieczeństwa obecność substancji szkodliwych lub niebezpiecznych.
3. W sytuacjach, gdy wietrzenie naturalne okaże się nieskuteczne należy przewietrzyć obiekt stosując wentylatory przenośne.
4. Przed wejściem do zbiornika należy ustalić system porozumiewania się pomiędzy pracownikami wewnątrz i pracownikami ubezpieczającymi.
5. Podczas schodzenia należy sprawdzić stan techniczny drabiny zejściowej.
6. Pracownik schodzący do zbiornika powinien być wyposażony w wykrywacz gazów i lampę bezpieczeństwa (zapaloną), ponadto posiadać szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną długości 15m.
7. Przed rozpoczęciem robót należy zabezpieczyć pracownika przed nagłym podniesieniem się poziomu ścieków lub przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia, przez opróżnienie zbiornika ze ścieków i odcięcie dopływu ścieków.
8. Pracownik pracujący w zbiorniku musi być ubezpieczony przez dwóch pracowników znajdujących się na powierzchni terenu.
9. Pracownik powinien być wyposażony w sprzęt ochrony dróg oddechowych, jeżeli tak stanowi polecenie wykonania pracy.
10. Przy stanowisku pracy obok wjazdu powinna znajdować się podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne, linka asekuracyjna dł. 15m zakończona zatrzaśnikami, aparat powietrzny.
11. Nad włazem do zbiornika powinno znajdować się urządzenie mechaniczne na czas robót do ewakuacji pracowników w razie zagrożenia życia lub zdrowia.

Pomosty robocze i schody wyposażone w bariery ochronne o wys. 1,10m, z krawężnikami o wys. 15cm.

Podstawa:

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie BHP w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96 poz. 438).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej (Dz.U. Nr 96 poz. 437).

### **13. Obsługa oczyszczalni ścieków**

Uwzględniając projektowane procesy oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, wyposażenie w urządzenia mechaniczne, sposób sterowania pracą oczyszczalni, dostępny serwis oraz wymogi bezpieczeństwa obsługi, dla potrzeb prowadzenia właściwego nadzoru

funkcjonowania oczyszczalni i wykonywania niezbędnych czynności obsługowych, potrzebne zatrudnienie wynosi – 2 pracowników w wymiarze 1 etat każdy.

Zasadnicze czynności obsługowe powinny obejmować:

- kontrolę przebiegu procesów oczyszczania ścieków wg zaleceń w instrukcji obsługi,
- nadzór nad pracą maszyn i urządzeń w zakresie określonym instrukcją,
- wykonywanie niezbędnych prac fizycznych (obsługa urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków, stacji zlewczej ścieków i osadów dowożonych, urządzeń do odwadniania osadu, przygotowanie i uzupełnianie roztworów chemikalii),
- nadzór nad ewakuacją osadów z terenów oczyszczalni, utrzymanie czystości i porządku,
- prowadzenie książki eksploatacji oczyszczalni ścieków.

*Czynności obsługowe wymagające wykonania w zespołach 3-osobowych, obsługa instalacji i urządzeń elektrycznych, serwis maszyn i urządzeń winny być zlecane do wyspecjalizowanego serwisu.*

#### **14. Wytyczne ostatecznego unieszkodliwiania osadów ściekowych**

W projektowanej oczyszczalni ścieków (przy wydajności 1500m<sup>3</sup>/d) będą powstawać w ciągu roku następujące ilości osadów ściekowych, uboczny produkt procesów oczyszczania ścieków:

- skratki ściekowe – kod 19 08 01  
V = 5,9 m<sup>3</sup>/rok (5ton/rok)
- biomasa/kompost/ – (80% smo)  
V = 600kg/d (219 ton/rok)
- odpady komunalne niesegregowane - kod 20 03 01  
V = ok. 0,5 l/d
- świetlówki – kod 20 01 21  
zużycie ok. 5 szt/rok.

Niezaliczone do grupy odpadów niebezpiecznych osady ściekowe powinny być unieszkodliwione w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz nie powodujący wtórnego zagrożenia dla środowiska.

Pożądany sposób ostatecznego unieszkodliwiania odpadów:

- biomasa po kompostowniku może być wywożona do rolniczego /przyrodniczego/ wykorzystywania lub odbierana przez uprawnione podmioty gospodarcze,
- odpady komunalne niesegregowane powstające w wyniku działalności człowieka (pracownicy) zaliczane do Grupy 20, będą gromadzone w pojemniku i okresowo wywożone na urządzone wysypisko odpadów komunalnych.
- zużyte świetlówki – będą odbierane przez specjalistyczne firmy na podstawie odrębnej umowy.

1. Sposób postępowania z powstającymi odpadami w czasie funkcjonowania oczyszczalni winien być zgodny z ustawą o odpadach.

2. Odpady selektywnie gromadzić w przeznaczonych do tego miejscach (pojemniki, plac składowy) do czasu przekazania ich do odzysku lub unieszkodliwienia wyspecjalizowanym firmom posiadającym stosowne zezwolenia na prowadzenie tej działalności zgodnie z ustawą o odpadach.

3. Wytwórca odpadów jest obowiązany do prowadzenia ich ilościowej i jakościowej ewidencji zgodnie z przyjętym katalogiem odpadów i listą odpadów.

W separatorach lamelowych z osadnikiem powstawać odpady jak niżej:



- *Substancje ropopochodne – kod 19 08 10\** - tłuszcze i mieszaniny olejów z separacji olej/woda inne niż oleje jadalne.

Osady z czyszczenia osadnika i separatora lamelowego:

- osad przy przyjęciu wód opadowych w ilości 2499 m<sup>3</sup>/rok  
 $Mos = 2499 \times 0,2 \times 0,5 = 250 \text{ kg/rok}$   
 Objętość o uwodnieniu 60%  $Vos = 0,625 \text{ m}^3$
- substancje ropopochodne  
 $Mrp = 2499 \times 0,03 \times 0,5 = 37,5 \text{ kg/rok}$   
 objętość mieszaniny przy proporcji woda/olej 1:1  
 $Vrp = 0,08 \text{ m}^3/\text{rok}$   
 $V = 0,625 + 0,08 = 0,705 \text{ m}^3/\text{rok}$

Unieszkodliwianie odpadów:

- Mieszanina wodnoolejowa podlega przepisom dotyczącym postępowania z materiałami niebezpiecznymi. Odpad musi być odbierany, transportowany i utylizowany przez przedsiębiorców posiadających zezwolenie na prowadzenie takiej działalności.

## **15. Zasięg oddziaływania oczyszczalni ścieków, niezbędne przedsięwzięcia ograniczające negatywne oddziaływanie na środowisko**

### **15.1. Podstawy opracowania**

- USTAWA PRAWO OCHRONY ŚRODOWISKA z dnia 27 kwietnia 2001r. – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 sierpnia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy (Dz.U. 2013 poz. 1232).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010 nr 16 poz. 87).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku – Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014 poz. 112).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – OBWIESZCZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015.1422).

### **15.2. Opis terenu wpływu oczyszczalni**

Projektowana nowa oczyszczalnia ścieków zostanie zlokalizowana na działce **nr 426** w miejscowości Sędziszów, gmina Sędziszów. Infrastruktura towarzysząca – (rurociąg ścieków oczyszczonych z wylotem do odbiornika, przyłącze wodociągowe, kanał wód opadowych z wylotem do odbiornika) - zlokalizowana będzie na działkach o nr ewid. 400, 407, 409, 421, 431, 430, 434, 435/2, 435/3, 426, 422 obręb - 02 Sędziszów.

Na terenie działki nr 426, która jest własnością Gminy Sędziszów obecnie znajduje się funkcjonująca oczyszczalnia ścieków, a więc wykorzystany zostanie teren już przekształcony antropogenicznie. Teren oczyszczalni jest ogrodzony – ogrodzenie panelowe.

*Projektowana oczyszczalnia ścieków zgodna z Miejscowym Planem Zagospodarowania przestrzennego Gminy Sędziszów zatwierdzonym przez Radę Miejską w Sędziszowie uchwałą Nr III/10/2010 z dnia 30 grudnia 2010. Teren oczyszczalni ścieków oznaczono w planie zagospodarowania symbolem:*

- tereny urządzeń odprowadzania i oczyszczania ścieków (symbol IK1),

- tereny zieleni nieurządzonej (symbol RZ),

W sąsiedztwie terenu lokalizacji oczyszczalni ścieków znajdują się tereny zieleni nieurządzonej RZ oraz od południa tereny kolejowe.

Najbliższe zabudowania zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej MN1 znajdują się w kierunku północnym w odległości ok. 200m licząc od istniejącego ogrodzenia terenu oczyszczalni ścieków.

W pobliżu lokalizacji inwestycji nie ma zlokalizowanych obszarów sieci NATURA 2000 wyznaczonych w trybie ustawy o ochronie przyrody.

Najbliżej występującymi obszarami chronionego krajobrazu są:

- Dolina Górnej Mierzawy (PLH260017) – Obszar mający znaczenie dla Wspólnoty - projektowany specjalny obszar ochrony siedlisk, zatwierdzony przez Komisję Europejską decyzją Nr 2013/23/UE z 16.11.2012 r. (Dz. U. UE L Nr 24, poz. 58 z 26.01.2013 r.). w odległości ok. 5 km od terenu oczyszczalni.
- Obszar Chronionego Krajobrazu Miechowsko-Działoszycki (woj. świętokrzyskie).

**Przedsięwzięcie nie jest zlokalizowane:**

- Obszarach wybrzeży,
- Obszarach leśnych,
- Obszarach górskich wymienionych w zarządzeniu nr 18/2000 Wojewody Świętokrzyskiego z dnia 2 marca 2000r. w sprawie ustaleń wykazu miejscowości zaliczonych do terenów podgórskich i górskich na terenie województwa świętokrzyskiego (Dz.Urz. Woj. Św. Nr 13 poz. 104)
- Obszarach ochronnych ujęć wody – najbliższe ujęcie znajduje się w odległości ok. 500-800m (zakładowe ujęcie wody na terenie Fabryki Kotłów Sefako, ujęcie wód podziemnych „Skarpa” zlokalizowane na osiedlu Na Skarpie, ujęcie wód podziemnych na osiedlu drewnianym), przedsięwzięcie znajduje się poza strefami ochronnymi ujęć wód podziemnych,
- Obszarach przylegających do jezior – nowy wylot ścieków oczyszczonych znajduje się w odległości ok. 1100m od kąpieliska z plażą, które znajduje się poniżej,
- Obszarach o płytkim zaleganiu wód podziemnych – oddziaływania z odwodnieniem wykopów będą miały charakter okresowy i ustaną po zakończeniu prac, ich zakres i sposób zagospodarowania wypompowanych wód nie będzie miał wpływu na wody powierzchniowe
- Obszarach ochrony uzdrowiskowej ( najbliższe obszary ochrony uzdrowiskowej na terenie woj. świętokrzyskiego uzdrowiska Busko-Zdrój, Solec-Zdrój znajdują się w odległości ponad 40km na południowy-wschód od oczyszczalni ścieków,
- W obrębie korytarza ekologicznego o znaczeniu krajowym – najbliższy usytuowany ok. 3,7km na zachód. Planowane zamierzenie nie wpłynie na jego drożność. Prace będą prowadzone w obrębie ogrodzonego, zagospodarowanego na potrzeby oczyszczalni terenu. Nie przewiduje się także wpływu na lokalne trasy migracji zwierząt. Ingerencja w koryto Mierzawy będzie miała charakter lokalny w związku z realizacją nowego wylotu,
- Terenie parku narodowego, parku krajobrazowego, rezerwatu przyrody, obszaru chronionego krajobrazu
- Obszarach o zwartej zabudowie – w pobliżu oczyszczalni w odległości ok. 80m na północny-wchód występuje zabudowa mieszkaniowa, nie przewiduje się przekroczenia standardów jakości środowiska zakresie hałasu i emisji zanieczyszczeń do powietrza
- Obszarach o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne.

### **15.3. Źródła uciążliwości oczyszczalni ścieków**

Podjęcie budowy oczyszczalni ścieków w Sędziszowie przede wszystkim należy traktować jako działanie chroniące środowisko. Projektowana inwestycja celu publicznego zarówno na etapie realizacji jak i eksploatacji nie będzie wywierać trwałego i negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze.

W oczyszczalni ścieków zastosowano zalecane rozwiązania ograniczające jej uciążliwość dla terenów przyległych.

Obiekty technologiczne projektowane oczyszczalni ścieków stanowią zakryte zbiorniki żelbetowe połączone szczelnym systemem rur i zaworów.

Projektowane maszyny i urządzenia czyszczalni ścieków - dmuchawy sprężonego powietrza, urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków, urządzenia do odwadniania osadów ściekowych (filtr taśmowy) – będą zamontowane w pomieszczeniach zamkniętych projektowanego budynku oczyszczalni ścieków.

Projektowane zbiorniki retencyjny ścieków – podziemne wyposażone w pompy zatapialne do

ścieków i mieszało.

Projektowane reaktory SBR i STO wykonane w formie naziemnych żelbetowych, odpowietrzenie zbiorników wyprowadzono wysoko ponad zbiorniki.

Głównymi źródłami uciążliwości oczyszczalni mogą być osady ściekowe, tj. skratki, piasek i osad ustabilizowany. Potencjalnym źródłem emisji uciążliwych zapachów i gazów będą n/w obiekty:

- zbiorniki ścieków i osadów,
- sito, filtr taśmowy,
- wywiewki wentylacyjne, odpowietrzenia zbiorników,
- pojemniki do gromadzenia skratek,
- składowisko osadów pod wiatą.

Ponadto dmuchawy w zakresie emisji hałasu.

Nasilenie emisji uciążliwych zapachów i gazów występuje przypadku zaniedbań w eksploatacji. Natomiast poprawna eksploatacja obiektu, przestrzeganie zaleceń eksploatacyjnych, dbałość o czystość i porządek w obiektach i na terenie, uciążliwość oczyszczalni ścieków znacznie ogranicza.

### **Zastosowane rozwiązania ograniczające uciążliwość**

W projektowanej oczyszczalni ścieków zastosowano szereg rozwiązań ograniczających jej uciążliwość dla terenów przyległych:

- **w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych i mikrobiologicznych do atmosfery**
  - zastosowano procesy tlenowe dla oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów,
  - zbiorniki napowietrzania ścieków i osadów są zakryte i szczelne,
  - podstawowe urządzenia technologiczne zostały umieszczone w pomieszczeniach zamkniętych,
  - w części mechanicznej i osadowej oczyszczalni ścieków zakłada się montaż kompletnej instalacji obejmującej mechaniczne oczyszczanie ścieków w połączeniu z odwadnianiem osadu nadmiernego na filtrze taśmowym oraz kompostowanie osadów po filtrze w wydzielonym termo-kompostowniku
  - do biologicznego oczyszczania powietrza z pomieszczenia filtra taśmowego i termo kompostownika biofiltr. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja. Oczyszczzone powietrze ulatuje do atmosfery.

- **w zakresie emisji hałasu**

Funkcjonująca oczyszczalnia ścieków jest źródłem emisji hałasu do środowiska. Źródłami hałasu będą następujące urządzenia:

- dmuchawy i sprężarki,
- filtr taśmowy,
- kompresor zasilający sterowniki,
- sito,
- wentylatory wyciągowe,
- agregat prądotwórczy.

Z wyżej wyszczególnionych źródeł hałasu istotnymi dla oddziaływania na klimat akustyczny przedsięwzięcia są dmuchawy, których poziom mocy akustycznej wynosi od 68 do 85dB (w zależności od zastosowanych rozwiązań ograniczających poziom mocy akustycznej, od wydajności i producenta). Zaprojektowane dmuchawy posiadają poziom mocy akustycznej w wysokości od 70dB do 75dB. Wszystkie urządzenia emitujące hałas (oprócz wentylatorów) będą umieszczone w budynku.

Ponadto na terenie oczyszczalni będą występowały ruchome źródła hałasu – pojazdy ciężarowe (zapewniające odbiór odpadów).

- **w zakresie ochrony środowiska gruntowego**

- teren oczyszczalni, w tym nawierzchnie dróg, będzie czysty. Wykluczone jest wylewanie się ścieków na teren oczyszczalni. Odpady będą gromadzone w szczelnych pojemnikach. Na oczyszczalni ścieków projektuje się składowisko osadów pod wiatą przeznaczone do czasowego deponowania osadów przed wywozem z terenu oczyszczalni ścieków. Wody opadowe z terenu obiektu nie będą wnosić do gruntu zanieczyszczeń.

- do oczyszczalni ścieków został doprowadzony wodociąg, a punkty czerpalne ze złączką do węża umożliwiają utrzymanie czystości i porządku,
  - na terenie oczyszczalni są urządzone trawniki,
  - osady ściekowe będą unieszkodliwiane w sposób nie zagrażający środowisku.
- **w zakresie ochrony wód powierzchniowych i podziemnych**
- niezależne ciągi urządzeń (każdy reaktor stanowi niezależny od pozostałych moduł oczyszczania), maszyny i urządzenia renomowanych firm zapewnią wysoką niezawodność działania,
  - zbiorniki na ścieki i osady, rurociągi technologiczne podlegają próbom szczelności przed napełnieniem ściekami.
- **w zakresie oddziaływania na ludzi, zwierzęta, zieleń**
- teren wpływu oczyszczalni jest ogrodzony
  - przewidziano zieleń izolacyjną.

Uwzględniając przyjętą technologię oczyszczania ścieków oraz zastosowane rozwiązania techniczne ograniczające do minimum uciążliwość obiektów technologicznych, zasięg wpływu, oddziaływania oczyszczalni ścieków będzie się mieścił w granicach ogrodzenia i nie będzie miał wpływu na tereny przeznaczone na stały pobyt ludzi (istniejące tereny zabudowy mieszkaniowej).

Oczyszczalnia ścieków nie wymaga ustanowienia obszaru o ograniczonym użytkowaniu, tereny przyległe do oczyszczalni należy pozostawić w ich dotychczasowym użytkowaniu.

Sprawdził:  
mgr inż. Beata Olewińska

Projektował:  
mgr inż. Aneta Sznajder

mgr inż. Tomasz Religa