

„EUROPOL”  
Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe  
11-041 Olsztyn , ul. Macierzanki 4  
tel./fax 89 524-21-94 e-mail : europol1@wp.pl

**KONCEPCJA PROGRAMOWO-PRZESTRZENNA GOSPODARKI  
ŚCIEKOWEJ DLA MIEJSCOWOŚCI  
RYJEWO - OCHRONA WÓD  
RZEKI STRUGA PODSTOLIŃSKA  
NA TERENIE GMINY RYJEWO**

Inwestor : Gmina Ryjewo  
ul. Lipowa 1  
82-420 Ryjewo

Obiekt : Wariant I - Oczyszczalnia ścieków w m. Mątowskie Pastwiska,  
przebudowa i modernizacja z optymalnym wykorzystaniem  
istniejących obiektów

Wariant II- Przepompownia ścieków na terenie oczyszczalni  
z tranzytem do m. Gurcz, Gmina Kwidzyn

Adres : Gmina Ryjewo – miejscowości Ryjewo, Mątowskie Pastwiska

Autor opracowania :

mgr inż. Paweł Jasiński

mgr inż. Grażyna Tochman

Olsztyn , czerwiec 2014 r

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **OPIS TECHNICZNY**

#### **I. DANE OGÓLNE**

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Materiały wyjściowe do opracowania koncepcji

#### **II. STAN ISTNIEJĄCY**

1. Opis ogólny - położenie i obszar terenów objętych opracowaniem koncepcji
2. Dane demograficzne i turystyka
3. Charakterystyka środowiska przyrodniczego terenów objętych opracowaniem
4. Istniejące źródła ścieków bytowo-gospodarczych, istniejąca sieć wodociągowa i sieć kanalizacji sanitarnej

#### **III. CZĘŚĆ KONCEPCYJNA**

1. Przedprojektowe studium programowe - opis ogólny
2. Założenia do bilansu ścieków i bilans ścieków
  - 2.1 Ilość ścieków surowych - bilans ścieków dla poszczególnych zlewni
  - 2.2 Jakość ścieków surowych
3. Określenie i opis techniczny modelu rozwiązań projektowych dla terenów leżących w obszarze objętych opracowaniem
  - 3.1 Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Mątowskich Pastwiskach
  - 3.2 Budowa przepompowni na terenie istniejącej oczyszczalni w Mątowskich Pastwiskach z włączeniem rurociągiem tłocznym do m. Gurcz, Gmina Kwidzyn

#### **IV. CZĘŚĆ KOSZTOWA Z WSKAŹNIKOWYMI KOSZTAMI REALIZACJI INWESTYCJI**

1. Określenie zakresu rzeczowego
2. Określenie kosztów realizacji inwestycji

#### **V. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

- S-1 Orientacja skala 1:25.000
- S-2 Koncepcja kanalizacji sanitarnej z dosyłem ścieków do m. Gurcz skala 1:10.000
- S-3 Schemat technologiczny istniejącej oczyszczalni ścieków w Mątowskich Pastwiskach
- S-4 Schemat technologiczny blokowy dla modernizowanej oczyszczalni ścieków w Mątowskich Pastwiskach
- S-5 Projektowane rozmieszczenie obiektów na terenie oczyszczalni ścieków (plan sytuacyjny 1:500)

S-6 Istniejąca oczyszczalnia ścieków plan sytuacyjno-wysokościowy 1:500

## **VI DOKUMENTY**

- 1.. Wstępne uzgodnienie Inwestora-Gminy Ryjewo z dnia 28.05.2014 r wyjściowych danych bilansowych i założeń do bilansu ilościowo-jakościowego dla zadania-modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków dla Gm. Ryjewo
- 2.Końcowe uzgodnienie Inwestora-Gminy Ryjewo z dnia 4.06.2014 r wyjściowych danych bilansowych i założeń do bilansu ilościowo-jakościowego dla zadania-modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków dla Gm. Ryjewo
3. Pismo z dnia 1.07.2014 r wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Kwidzynie Sp. z o.o. n/t określenia możliwości włączenia do zlewni istniejącej przepompowni w m. Gurcz
4. Aktualne pozwolenie wodno-prawne dla istniejącej oczyszczalni ścieków w Mątowskich Pastwiskach - Decyzja Starosty Kwidzyńskiego z dnia 12.12.2003 r znak WO-6223/1/14/2003
5. Uzgodnienie przebiegu projektowanych na etapie koncepcji rurociągów tłocznych do m. Gurcz ( do zlewni przepompowni P3) -od głównej przepompowni ścieków zlokalizowanej w na terenie istniejącej oczyszczalni w Mątowskich Pastwiskach do włączenia do istniejącej kanalizacji sanitarnej w Gurczu

### *SPIS TABEL*

- |                    |   |
|--------------------|---|
| <i>Tabela nr 1</i> | <i>Dane bilansowe ilości i jakości ścieków surowych (dane wyjściowe)</i>  |
| <i>Tabela nr 2</i> | <i>Stężenia ścieków oczyszczonych i wskaźniki redukcji zanieczyszczeń</i> |
| <i>Tabela nr 3</i> | <i>Charakterystyka podstawowych obiektów technologicznych</i>             |
| <i>Tabela nr 4</i> | <i>Zestawienie danych głównych technologicznych odbiorników energii</i>   |
| <i>Tabela nr 5</i> | <i>Wykaz orientacyjnych kosztów przebudowy oczyszczalni ścieków</i>       |

### *SPIS ZAŁĄCZNIKÓW*

1. Zał nr 1 Raport z obliczeń technologicznych reaktorów SBR-GT dla warunków zimowych – temperatura ścieków 12°C [dla zwymiarowania wielkości reaktorów] -dla zwymiarowania wielkości systemu napowietrzania].
2. Zał nr 2 Raport z obliczeń technologicznych reaktorów SBR-GT dla warunków temperatura dla warunków letnich – temperatura ścieków 20°C [dla zwymiarowania wielkości systemu napowietrzania].
- 3 . Oferty cenowe producentów urządzeń

## **KONCEPCJA PROGRAMOWO-PRZESTRZENNA GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ- DLA GMINY RYJEWO -OCHRONA WÓD RZEKI STRUGA POSTOLIŃSKA NA TERENIE GMINY RYJEWO**

Zakres niniejszego opracowania obejmuje :

- Koncepcję na przebudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w m. Mątowskie Pastwiska gm. Ryjewo z optymalnym wykorzystaniem istniejących obiektów
- Koncepcję budowy przepompowni ścieków na terenie oczyszczalni z tranzytem ścieków do systemu kanalizacji w m. Gurcz, z likwidacją oczyszczalni

### **I DANE OGÓLNE**

#### **1 Podstawa opracowania**

Umowa pomiędzy f-mą „Europol” Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe ,11-041 Olsztyn, ul. Macierzanki 4 a Gminą Ryjewo z siedzibą w Ryjewie , 82-420 Ryjewo ul. Lipowa 1

#### **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest :

- Koncepcja na przebudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w m. Mątowskie Pastwiska gm. Ryjewo z optymalnym wykorzystaniem istniejących obiektów
- Koncepcja budowy przepompowni ścieków na terenie oczyszczalni z tranzytem ścieków do systemu kanalizacji w m. Gurcz, z likwidacją oczyszczalni

Niniejsza koncepcja ma na celu uporządkowanie gospodarki ściekowej i ochronę wód okolicznych rzek i gleby .

Opracowanie zawiera rozwiązanie związane z gospodarką ściekową obejmujące :

- modernizację oczyszczalni ścieków
- sieć kanalizacji sanitarnej tłocznej z przepompownią ścieków

Opracowanie umożliwi również oszacowanie kosztów realizacji planowanej infrastruktury dla obu wariantów.

Rozwiązanie gospodarki ściekowej w celu zebrania ścieków przewidzianych do przesyłu ścieków do m. Gurcz dla m. Ryjewo-siedziby Gminy Ryjewo i części Gminy przewidzianej do dowozu ścieków na teren głównej przepompowni i modernizację i przebudowę istniejącej oczyszczalni przedstawiono w części koncepcyjnej opisowej i graficznie .

#### **3. Materiały wyjściowe do opracowania programu**

- Umowa pomiędzy f-mą „Europol” Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe , 11-041 Olsztyn, ul. Macierzanki 4 a Gminą Ryjewo, 82-420 Ryjewo ul. Lipowa 1
- Wizja lokalna w terenie
- Dane wyjściowe uzyskane od Inwestora – dane dotyczące ilości mieszkańców i zakładów przemysłowych na terenach objętych opracowaniem przewidzianych do skanalizowania

### **II STAN ISTNIEJACY**

## **1. Opis ogólny -położenie i obszar Gminy Ryjewo**

Gmina Ryjewo położona jest w południowej części województwa pomorskiego , w północnej części powiatu kwidzyńskiego . Od północnego-wschodu graniczy z Gminą Sztum , od wschodu z Gminą Mikołajki Pomorskie ,od wschodu z Gminą Prabuty , od południa z Gminą Kwidzyn i od zachodu z Gminą Gniew

Zajmuje teren o powierzchni 103,28 km<sup>2</sup> i zamieszkuje ją 5743 osoby-wg stanu na dzień 31.12.2009

Gmina Ryjewo jest gminą wiejską, na terenie której według dotychczasowych opracowań dominowała funkcja produkcji rolnej , zaś uzupełniały ją funkcje produkcji leśnej i turystyki oraz działalności przemysłowej.

Użytki Rolne stanowią 63% powierzchni Gminy, użytki leśne 26% powierzchni Gminy.

W skład Gminy wchodzi 12 sołectw

## **2. Dane demograficzne i turystyka**

Powierzchnia Gminy Ryjewo wynosi 103,28km<sup>2</sup> , zamieszkują ją 5824 osoby z tego 2917 osób zamieszkuje wieś Ryjewo

Wieś Mątowskie Pastwiska z istniejącą na jej terenie oczyszczalnią ścieków jest wsią sołecką ,graniczącą bezpośrednio z wsią Ryjewo. W Mątowskich Pastwiskach mieszka 217 osób

Obszar szczególnie preferowany do rozwoju obejmuje tereny położone w pobliżu wsi Ryjewo,– bliskie położenie miejscowości Kwidzyn

. W ramach działania na rzecz rozwoju Gminy należy m.in. uporządkować gospodarkę ściekową

## **3. Charakterystyka środowiska przyrodniczego terenów objętych opracowaniem**

Charakterystyczną cechą obszaru Gminy Ryjewo jest krajobraz wynikający z położenia w ciekawych, bardzo różnych fizjonomicznie , jednostkach fizycznogeograficznych .

Ukształtowanie terenu krajobrazowo i pod względem genetycznym reprezentowane jest przez trzy typy rzeźby młodoglacjalnej :

-wysoczyzny morenowej falistej ( z licznymi obniżeniami, ” oczkami” powytopiskowymi )

-strefa krawędziowa

-dolina rzeczna

Środkowa i zachodnia część Gminy to strefa krawędziowa Doliny Dolnej Wisły.

I Dolina Kwidzyńska będąca północnym fragmentem Doliny Dolnej Wisły o szerokości 7-10 km.

Wisła płynie tu bliżej lewego brzegu doliny, pod prawym brzegiem płynie równolegle rzeka Liwa odprowadzająca wody do Nogatu

Dolina Kwidzyńska stanowiąc dolny odcinek Doliny Dolnej Wisły ,cehuje się bardzo małym zróżnicowaniem pod względem hipsometrycznym. Jest to płaska, łagodnie nachylona w kierunku północnym i północno-wschodnim równina aluwialna, położona na wysokości poniżej 10 m n.p.m., której monotonię urozmaicają formy antropogeniczne takie jak groble i wały.

Tereny objęte opracowaniem koncepcji położone są w regionie o atrakcyjnych walorach środowiska przyrodniczego , o czym decyduje przede wszystkim występowanie rzek Liwa i Struga Podstolińska , różnorodność form morfologicznych oraz ściśle z tym związane zróżnicowanie typów młodoglacjalnego krajobrazu morenowo-sandrowego oraz formacji roślinnych i grup zwierząt.

Ponadto na terenie Gminy występują liczne kompleksy leśne ( 26 % powierzchni Gminy).

Na obszarze objętym koncepcją, występuje Ryjewski Obszar Chronionego Krajobrazu. Obejmuje on fragment kompleksu leśnego na skarpie Doliny Wisły, który stanowi kontynuację „Puszczy Sztumskiej” w kierunku południowym, zajmuje zbocza doliny Wisły i jej strefę krawędziową ze zbiorowiskami grądów subkontynentalnych i borów mieszanych.

Ponadto na terenie Gminy znajduje się „Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Kwidzyńskiej”

#### **4. Istniejące źródła ścieków bytowo-gospodarczych i istniejąca sieć kanalizacji sanitarnej**

Na terenie objętym opracowaniem ścieki pochodzą z następujących źródeł:

- bytowo-gospodarcze od mieszkańców stałych
- bytowo-gospodarcze od rekreacji -turystyki grupowej i indywidualnej
- rolnicze z produkcji rolnej
- ścieki przemysłowe z istniejącej piekarni, cukierni, rzeźni (przeznaczona do likwidacji) w m. Ryjewo

Ścieki bytowo-gospodarcze zbierane są w większości do zbiorników bezodpływowych i wywożone bezpośrednio na użytki rolne lub do punktu zlewnego na oczyszczalnię ścieków w Mątowskich Pastwiskach

Znaczna część ścieków z budynków istniejących odprowadzana jest do środowiska w sposób niekontrolowany

Dokładny bilans ilościowy ścieków przedstawiono w dalszej części opracowania (bilans opracowany z planowanym wyłączeniem przetwórstwa mięsnego)

Na terenie objętym opracowaniem nie istnieje, oprócz Ryjewa, zbiorcza sieć kanalizacji sanitarnej

Ścieki z istniejącej kanalizacji z budynków wielorodzinnych we wsiach objętych opracowaniem odprowadzane są od istniejących zbiorników bezodpływowych

Przewidziano odprowadzenie ścieków ze wsi Ryjewo i Mątowskie Pastwiska, poprzez układ ciśnieniowy do zlewni istniejącej oczyszczalni w Mątowskich Pastwiskach i modernizację tej oczyszczalni lub przetłoczenie ścieków do kanalizacji w m. Gurcz i likwidację oczyszczalni w Mątowskich Pastwiskach

##### **4.1 Opis istniejącego systemu wodociągowego.**

Woda dla Gminy Ryjewo dostarczana jest z dwóch niezależnych układów wodociągowych.

- ujęcia wodnego w Ryjewie i siecią wodociągową stanowiącą własność gminy Ryjewo obsługującą miejscowości: Ryjewo, Mątowskie Pastwiska (część wschodnia), Jałowiec, Barcice, Borowy Młyn (część zachodnią), Benowo

- z wodociągu kwidzyńskiego, poprzez sieć rozdzielczą obsługującą miejscowości:

- w zachodniej części gminy: Mątowskie Pastwiska (część zachodnia), Szkaradowo Wielkie, Jarzębina, Rudniki

- we wschodniej części gminy: Watkowice, Watkowice Małe, Trzciano, Straszewo, Klecewo

Dodatkowo miejscowość Mątki zlokalizowana w pn. części gminy zaopatrywana jest w wodę pitną z sieci wodociągowej gminy Sztum.

Długość czynnej sieci wodociągowej na dzień 31.12.2008 wynosiła 86,7 km

#### Ujęcia wody

W Ryjewie przy ul. Leśnej znajduje się ujęcie głębinowe o wydajności  $Q=80,28$  m<sup>3</sup>/h w skład,

Którego wchodzi :

- dwie studnie głębinowe :nr 1 o wydajności 80,28 m<sup>3</sup>/h i nr 2 o wydajności 80,0 m<sup>3</sup>/h

-hydrofornia

-stacja uzdatniania

-zbiornik retencyjny wody

- agrgat prądotwórczy i odstojnik popłużyn

Ujęcie zostało zmodernizowane w ostatnich latach.

Wg danych Gminy zużycie wody łącznie przez mieszkańców gminy wynosi ok 35.117 m<sup>3</sup> rocznie

Mając na uwadze niewielkie rezerwy produkcyjne ujęcia wody w Ryjewie a także planowaną intensyfikację zabudowy i powstanie nowych obszarów inwestycyjnych, istnieje konieczność budowy nowego ujęcia w zachodniej części gminy- w m. Benowo

#### **4.2 Opis istniejącego systemu kanalizacyjnego**

Na terenie Gminy Ryjewo brak jest sieci kanalizacji sanitarnej.

Kanalizację sanitarną posiada tylko miejscowość Ryjewo , skąd ścieki odprowadzane są rurociągiem tłocznym do mechaniczno-biologicznej oczyszczalni w Mątowskich Pastwiskach.

W miejscowościach Klecewko, Watkowice Małe i Watkowice pracują oczyszczalnie ścieków typu Bioclere odbierające i oczyszczające ścieki z obszarów skoncentrowanej zabudowy powyższych miejscowości.

Pozostałe miejscowości na terenie Gminy nie posiadają zbiorczego systemu odprowadzania i unieszkodliwiania ścieków sanitarnych- ścieki odprowadzane są bezpośrednio do gruntu,

przydomowych oczyszczalni ścieków lub gromadzone w zbiornikach bezodpływowych i wywożone na oczyszczalnię ścieków w Mątowskich Pastwiskach

Długość czynnej sieci kanalizacji sanitarnej w 2007 r wynosiła 22,6 km

W związku z niekorzystną konfiguracją terenu, sieć kanalizacji sanitarnej w Ryjewie oparta jest na pracy 7 przepompowni ścieków

W zakresie gospodarki ściekowej niedobory dotyczą zarówno sieci kanalizacyjnej jak i obiektów oczyszczalni ścieków. Stwierdza się konieczność uporządkowania systemu kanalizacji na terenie Gminy , budowę sieci kanalizacyjnych ze wskazaniem i rozdzieleniem funkcji kanalizacji na sanitarną i deszczową.

Istniejący system oczyszczania ścieków jest niewystarczający zarówno co do ilości ścieków oczyszczanych jak i co do skuteczności procesów oczyszczania.

W zakresie sieci kanalizacyjnej zidentyfikowano poważne niedobory polegające na braku sieci kanalizacyjnej praktycznie na terenie całej gminy. Brak jest systemu kanalizacji, a bezpośrednie zrzuty nieoczyszczonych ścieków do wód powierzchniowych powodują pogarszanie się stanu środowiska.

Brak kanalizacji stanowi zagrożenie dla użytkowych warstw wodonośnych, zwłaszcza na obszarach o braku izolacji jak też dla wód otwartych, nad którymi zlokalizowana jest zabudowa wsi czy obiektów rekreacyjnych

### **4.3 Oczyszczalnia ścieków w Mątowskich Pastwiskach**

Oczyszczalnia ścieków w Mątowskich zlokalizowana jest w miejscowości Mątowskie Pastwiska .

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest, poprzez rów melioracyjny, jest Struga Postolińska

Oczyszczalnia zasilana jest ,rurociągiem tłocznym, ściekami z miejscowości Ryjewo.

Pozostałą część stanowią ścieki dowożone beczkownikami z terenu całej Gminy

Ze względu na zużycie urządzeń ( oczyszczalnia została oddana do użytku w 1994 roku ) i na brak mechanicznego odwadniania osadów , wymagana jest modernizacja oczyszczalni .

Oczyszczalnia została zaprojektowana na przepustowość  $Q_{\text{śrd}} = 336 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Jest to oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna z napowietrzaniem ścieków w komorach osadu czynnego niskoobciążonego, z układem podwyższonej redukcji związków biogenych.

Obecnie przepustowość oczyszczalni wynosi ok. 235 m<sup>3</sup>/d:

$$Q_{\text{śrd}}=235,0 \text{ m}^3/\text{d},$$

Inwestor posiada ważne, istniejące pozwolenia wodno-prawne na odprowadzenie oczyszczonych ścieków do Strugo Postolińskiej w ilości :  $Q_{\text{śrd}}=380\text{m}^3/\text{d}$

Podstawowe urządzenia i obiekty oczyszczalni :

- pompownia ścieków surowych
- punkt zlewny
- krata ręczna

Część biologiczna oczyszczalni : - Komory osadu czynnego – beztlenowa, niedotleniona i napowietrzania osadu czynnego niskoobciążonego

- Osadnik wtórny pionowy

Osad nadmierny z osadnika kierowany jest na laguny, skąd przekazywany jest na składowisko odpadów.

Ścieki oczyszczone poprzez przepompownię ścieków oczyszczonych odprowadzane są do rzeki Strugi Postolińskiej w zlewni rzeki Liwy.

Schemat technologiczny istniejącej oczyszczalni zamieszczono w części rysunkowej koncepcji- Rys nr 3

Dopływające ścieki mają charakter bytowo-gospodarczy z udziałem ścieków z piekarni.

Ścieki dowożone są wozami asenizacyjnymi z terenu Gminy i dopływają systemem kanalizacji z m. Ryjewo

Ścieki oczyszczane są mechanicznie na kracie ręczne j, gdzie wyłapywane są grubsze zanieczyszczenia tzw. skratki. Dalej ścieki płyną do pompowni ścieków surowych, skąd przy pomocy dwóch pomp zatapialnych kierowane są na oczyszczalnię biologiczną.

Po oczyszczeniu mechanicznym ścieki rurociągiem tłocznym doprowadzane są ,w zależności od ustawienia układu zasuw , do komór defosfatacji lub komór napowietrzania ścieków.

Istnieją dwa ciągi technologiczne komór osadu czynnego- w każdym z nich zablokowane są : komora defosfatacji, denitryfikacji i napowietrzania.

Z komór napowietrzania ścieki odpływają do osadnika wtórnego , w którym następuje oddzielenie osadu, a ścieki oczyszczone biologicznie odpływają do pompowni ścieków oczyszczonych a stąd do odbiornika ścieków – Strugi Postolińskiej.

Oddzielony w osadniku wtórnym osad czynny kierowany jest powtórnie do komór defosfatacji lub bezpośrednio do komór napowietrzania.

Część osadu, jako nadmierny, kierowana jest na laguny.

#### Punkt zlewny, krata, pompownia ścieków surowych

Punkt zlewny wybudowano w postaci koryta z placem manewrowym dla podjazdu wozu asenizacyjnego. Zrzut ścieków z wozu za pomocą węża.

Krata ręczna o prześwicie 10 mm.

Osadzające się skratki okresowo usuwane za pomocą grabi i po osączeniu na płycie ociekowej ładowane na taczki i transportowane na składowisko odpadów do Gliwy Małej  
Pompownia ścieków oczyszczonych wykonana w formie studni z dwiema pompami zatapialnymi firmy Homa.

Do pompowni oprócz ścieków surowych z koryta krat, dopływają również ścieki z odwodnienia: komór defosfatacji, napowietrzania, osadnika wtórnego oraz ocieki drenażu lagun osadowych

#### Komory defosfatacji i denitryfikacji

Wymiary każdej z komór : - długość 3,0 m.  
- szerokość 2,0 m.  
- wysokość czynna 5,0 m

Objętość każdej z komór wynosi 30,0 m<sup>3</sup>

Do komory beztlenowej kierowane są ścieki surowe i osad czynny recyrkulowany pompą mamutową z osadnika wtórnego.

Do komory niedotlenionej kierowane są ścieki z komory defosfatacji oraz recyrkulowane przez pompę mamut ścieki z komory napowietrzania.

Dla prawidłowego przebiegu procesów technologicznych wymagane jest mieszanie zawartości komór za pomocą mieszadeł z napędem elektrycznym.

Ścieki wraz z osadem czynnym odpływają z komory denitryfikacji do komory napowietrzania

#### Komory napowietrzania – nitryfikacji

W komorach tych zachodzi podstawowy proces oczyszczania biologicznego osadem czynnym w warunkach tlenowych.

Część zatrzymywanych przez osad czynny zanieczyszczeń jest następnie utleniana, część jest asymilowana w postaci przyrostu osadu czynnego, a część osadu ulega samoutlenieniu

Odczyn ścieków powinien zawierać się w granicach pH więcej niż 6,4 do max 9,0.

Wybudowano dwie komory mogące pracować niezależnie o pojemności czynnej każdej komory równej 36,0 m<sup>3</sup>.

Każda z komór wyposażona jest w ruszt z dyfuzorami membranowymi.

Powietrze do dyfuzorów doprowadzane jest z trzech dmuchaw typu Dr. 113 ( jedna rezerwowa ) o wydajności 5,27Nm<sup>3</sup>/min, spręż. 5,0 msł. Wody

Ścieki do komór napowietrzania dopływają z komór defosfatacji lub bezpośrednio z pompowni ścieków surowych.

Odpływ z komór odbywa się poprzez koryta z przelewami pilastymi.

Do spuszczenia zawartości komór w przypadku ich czyszczenia zainstalowano zasuwy spustowe

#### Osadnik wtórny

Wybudowano osadnik pionowy ,okrągły o średnicy 6,0 m i pojemności użytkowej 113 m<sup>3</sup>.

Ścieki doprowadzone są do rury centralnej umieszczonej w osi osadnika.

Wtrącony osad usuwany jest za pomocą pompy typu Mamut i kierowany do komór defosfatacji lub napowietrzania.

Dla opróżnienia osadnika zainstalowano zasuwę spustową.

Nadmiar osadu z dna osadnika odprowadzany jest na laguny.

Ścieki oczyszczone odpływają do pompowni ścieków oczyszczonych

### Laguny osadowe

Laguny służą do odwadniania, suszenia i magazynowania osadu nadmiernego, ustabilizowanego tlenowo.

Istnieją dwie laguny osadowe.

Wysokość czynna lagun wynosi 1,5 m.

### Pompownia ścieków oczyszczonych

Pompownia ścieków oczyszczonych wybudowana została w postaci studni z dwiema pompami zatapialnymi firmy Homa.

## **III CZĘŚĆ KONCEPCYJNA**

### **1. Przedprojektowe studium programowe - opis ogólny**

W opracowanym Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Ryjewo (opracowanie z 2010 r) opracowano prognozę rozwoju Gminy w zakresie gospodarki wodno-ściekowej .

W w/w opracowaniu określono model gospodarki ściekowej dla miejscowości na terenie całej Gminy Ryjewo ,przedstawiono kierunki rozwoju infrastruktury kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków i wybrano możliwe technicznie i technologicznie do zrealizowania optymalne rozwiązanie sposobu oczyszczania i odprowadzenia ścieków z terenu Gminy .

Ścieki z terenu Gminy odprowadzane w końcowym stopniu do środowiska naturalnego przewiduje się :

- odprowadzić systemem kanalizacji sanitarnej z przepompowniami ścieków do oczyszczalni ścieków z oczyszczeniem w stopniu umożliwiającym odprowadzenie do odbiornika

Najbardziej powszechne jest gromadzenie ścieków w zbiornikach bezodpływowych. Ze względu na trudności z zapewnieniem właściwej szczelności zbiornika ,możliwość niekontrolowanego zrzutu ścieków do środowiska ,brak nadzoru sanitarnego nad eksploatacją szamb przyjęto założenie , że gromadzenie ścieków z szambach może być zjawiskiem przejściowym zanikającym w miarę budowy podstawowych systemów utylizacji ścieków jakim pozostają :

- budowa kanalizacji sanitarnej z odprowadzeniem ścieków do oczyszczalni ścieków  
- dla zabudowy kolonijnej dla której ze względów ekonomicznych nie przewiduje się podłączenia do kanalizacji zbiorczej planuje się budowę przydomowych oczyszczalni ścieków.

Po ocenie ekonomicznej efektywności inwestycji komunalnych w ochronie środowiska , ocenie rachunku ekonomicznego uwzględniającego poniesione jednorazowo nakłady inwestycyjne oraz koszty przyszłej eksploatacji w relacji z osiągniętym efektem ekologicznym przyjęto następujące rozwiązania :

Dla m. Ryjewo –cała miejscowość skanalizowana w systemie mieszanym grawitacyjno-ciśnieniowym ( w samej miejscowości 7 istniejących przepompowni ścieków)

Kanalizacja grawitacyjna DN 200/PVC

Ścieki przepompowywane są do istniejącej oczyszczalni w Mątowskich Pastwiskach a po oczyszczeniu do Strugi Postolińskiej w zlewni rzeki Liwy

**W niniejszej koncepcji przeanalizowano dwa warianty rozwiązania gospodarki ściekowej dla m. Ryjewo z punktem zlewnym ścieków dowożonych z terenu Gminy :**

#### **Wariant I**

- Opracowanie koncepcji na przebudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w m. Mątowskie Pastwiska gm. Ryjewo z optymalnym wykorzystaniem istniejących obiektów

#### **Wariant II**

- Opracowanie koncepcji budowy przepompowni ścieków na terenie oczyszczalni z tranzytem ścieków do systemu kanalizacji w m. Gurcz, z likwidacją oczyszczalni

Lokalizacje planowanej przepompowni głównej, projektowane kolektory tłoczne pokazano graficznie na planach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:10.000

Szczegółowy bilans ścieków dla terenów objętych koncepcją w dalszej części niniejszego opracowania

Projektowana kanalizacja grawitacyjna : DN 200/PVC

Projektowana kanalizacja tłoczna : DN 110 PE SDR 17 PN 10

## **2. Bilans ścieków**

### **1.3 Wyjściowe dane bilansowe**

Rzeczywiste jednostkowe zużycie wody, określone na podstawie odczytów wskazań wodomierzy waha się na terenach wiejskich w przedziale 50-120 l/Md

Dla obszarów wiejskich objętych koncepcją jest ono niskie i wynosi średnio 100 l/Md

Bilans ścieków opracowano przy następujących założeniach

- ludność stała miejscowości objętych opracowaniem nie ulegnie zmianie w okresie 10-ciu lat analizy demograficzne przeprowadzone m.in. przy opracowaniu programów rozwoju regionalnego wykazują bardzo niewielkie migracje ludności
- poprawa standardu wyposażenia sanitarnego mieszkań – zwiększenia zużycia wody
  - przyjęto do dalszych obliczeń następujące jednostkowe wskaźniki ilości ścieków : dla mieszkańców stałych  $q = 100 \text{ l/Md}$ 
    - ilość ścieków z handlu i usług zamyka się w przyjętym wskaźniku na 1 mieszkańca
    - do bilansu przyjęto współczynnik nierównomierności dobowej  $N_d = 1,2$
    - do bilansu przyjęto współczynnik nierównomierności maksymalnej godzinowej  $N_h = 1,8$
- ilość ścieków przemysłowych ( piekarnia ) 31 m<sup>3</sup>/d( w tym rezerwa na rozszerzenie produkcji 4 m<sup>3</sup>/d)

### **2.2 WYJŚCIOWE DANE BILANSOWE DLA TERENÓW OBJĘTYCH KONCEPCJĄ**

- do projektu koncepcyjnego rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Mątowskich pastwiskach dla gm Ryjewo lub budowy rurociągu tłoczego z główną przepompownią na terenie oczyszczalni istniejącej( tranzyt ścieków do zlewni kanalizacyjnej Gminy Kwidzyn )

### Ilość i jakość ścieków surowych

Ilość i jakość ścieków dopływających do oczyszczalni po rozbudowie i modernizacji, stanowiąca podstawę wykonania projektu koncepcyjnego została określona na podstawie danych demograficznych, analizy istniejących dopływów oraz przy założeniu przyszłych podłączeń do kanalizacji i zestawiona w poniższej tabeli.

*Tabela danych bilansowych wskazanych dla potrzeb Koncepcji.  
tabela nr 1*

Wskaźnik	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	2	3	4
RLM	-	<b>5600</b>	
Qśrd	m <sup>3</sup> /d	<b>303</b>	
Qmaxd	m <sup>3</sup> /d	<b>364</b>	
Qmaxh	m <sup>3</sup> /h	<b>27</b>	
SBZT5	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	<b>1100</b>	
SChZT	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	<b>2450</b>	
SZO	g/m <sup>3</sup>	<b>630</b>	
Snog	g/m <sup>3</sup>	<b>200</b>	
Spog	g/m <sup>3</sup>	<b>33</b>	

### Jakość ścieków oczyszczonych

Jakość ścieków oczyszczonych zgodna z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. 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.06.137.984. z dnia 31 lipca 2006 r.) dla oczyszczalni ścieków o równoważnej liczbie mieszkańców RLM w zakresie 2 000÷9 999.

*Stężenia ścieków oczyszczonych i wskaźniki redukcji zanieczyszczeń  
tabela nr 2*

Wskaźnik	Jednostka	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	Wymagana redukcja
1	2	3	4	5
SBZT5	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	1100	25	<b>97,7%</b>
SChZT	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	2450	125	<b>94,9%</b>
SZO	g/m <sup>3</sup>	630	35	<b>94,4%</b>

**Powyższe dane zostały zatwierdzone przez Inwestora , jako wyjściowe do projektu koncepcyjnego modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Mątowskich Pastwiskach lub budowy układu tłoczego tranzytu ścieków.**

**Dokładne założenia bilansowe z zatwierdzeniem bilansu przez Inwestora – załączeniu do niniejszej koncepcji**

## **5. Określenie i opis techniczny modelu przyjętych rozwiązań projektowych**

### **5.1 Wariant I- Modernizacja i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w Mątowskich Pastwiskach**

Przedmiotową inwestycję w Wariacie I stanowi przebudowa istniejącej oczyszczalni ścieków. Potrzeba przebudowy wynika z planowanego zwiększenia przepustowości obiektu, polepszenia skuteczności procesu oczyszczania oraz poprawy stanu obiektu szczególnie w zakresie przyjmowania ścieków dowożonych, oczyszczania mechanicznego i skutecznej gospodarki osadowej.

Przebudowa będzie prowadzona w trakcie eksploatacji istniejącej oczyszczalni, w taki sposób, aby zminimalizować ewentualne chwilowe pogorszenia efektów procesu oczyszczania.

Po przebudowie proces oczyszczania będzie prowadzony w reaktorach osadu czynnego, sekwencyjnych typu SBR w celu pełnego mechaniczno-biologicznego, z opcją wspomaganie chemicznego. Realizacja inwestycji zapewni oczyszczenie wszystkich ścieków doprowadzanych do obiektu efektywnie i pewnie w sposób dopasowany do rzeczywistych, zmiennych potrzeb eksploatacyjnych i aktualnych wymagań prawnych.

Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest koncepcja procesowo-technologiczna projektu przebudowy (modernizacji i rozbudowy) oczyszczalni ścieków z zastosowaniem sekwencyjnego reaktora biologicznego typu SBR oraz polepszenia skuteczności mechanicznego oczyszczania ścieków i wdrożenia procesu lokalnego przetwarzania (odwadniania mechanicznego i higienizacji) osadów.

Rozbudowa obiektu jest konieczna z uwagi na przewidywane zwiększenie ilości ścieków dopływających oraz poprawę skuteczności procesu oczyszczania ścieków a także stabilizacji osadów. Przewiduje się pełne wykorzystanie istniejącej infrastruktury. Po przebudowie instalacja będzie w stanie skutecznie i efektywnie oczyszczać ścieki oraz stabilizować osady powstające w procesie oczyszczania z terenu zlewni Ryjewo i okolicznych jednostek osadniczych podłączonych do systemu kanalizacji lub objętych dowozem ścieków w ilości średniodobowej **303** m<sup>3</sup>/d, w dobie maksymalnej **364** m<sup>3</sup>/d z możliwością przyjęcia w nominalnym trybie pracy ładunku zanieczyszczeń ścieków dopływających pochodzącym od **5 600** mieszkańców równoważnych – zgodnie z danymi wyjściowymi podanymi przez Zamawiającego.

Strefa uciążliwości

Procesy technologiczne przewidywane w przebudowywanej oczyszczalni będą realizowane w sposób zbliżony do dotychczasowego, lecz z założeniem poprawy procesu w obszarach ewentualnej uciążliwości dla otoczenia.

Oczyszczanie mechaniczne ścieków oraz gromadzenie wydzielonych w tym procesie zanieczyszczeń (piasek/skratki) będzie prowadzone w nowoprojektowanym obiekcie zamkniętym (budynek) z kontrolowaną wentylacją wywiewną.

Do kontrolowanego przyjęcia ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym przewiduje się automatyczną stację zlewczą (hermetyzowaną – szczelny rozładunek wozów asenizacyjnych).

Procesy oczyszczania ścieków z przewagą procesów tlenowych nie będą emitowały substancji złośliwych. Proces stabilizacji osadu w nowoprojektowanym układzie będzie prowadzony również na drodze tlenowej, co skutecznie wyeliminuje ewentualną uciążliwość zapachową.

Zastosowane na oczyszczalni urządzenia to przede wszystkim maszyny zatapialne, jedynie dmuchawy, mogące stanowić źródło hałasu, będą zainstalowane w specjalnych osłonach dźwiękochłonnych.

Nowoprojektowane obiekty i instalacje mieszczą się w granicach dotychczasowego obszaru (ogrodzenia) obiektu. Na podstawie poczynionych założeń można wnioskować, że po zrealizowaniu przebudowy oczyszczalni nie będzie uciążliwa dla otoczenia, w stosunku do stanu obecnego nastąpi poprawa.

#### Odbiornik ścieków

Przewiduje się wykorzystanie istniejącego przewodu tłoczego do zrzutu ścieków oczyszczonych do dotychczasowego odbiornika. Projektowana sekwencyjna praca oczyszczalni w układzie po osiągnięciu docelowego obciążenia zapewni okresowy spust ścieków oczyszczonych zrealizowany tak, aby jego wydajność maksymalna wynosiła ok. 18 l/s tj. 65 m<sup>3</sup>/h. Nominalny, maksymalny czas spustu do 6 godzin w dobie.

#### Uzasadnienie przyjętej technologii

Dla przebudowywanej oczyszczalni przewiduje się nowoczesny proces oczyszczania mechaniczno-biologicznego, z opcją wspomaganiania chemicznego – głównie w okresach problemów procesowych lub zaburzonej sedimentacji. Projektowany proces przeznaczony dla typowych ścieków bytowo-gospodarczych i ścieków przemysłowych nie zawierających związków toksycznych lub innych hamujących biologiczne procesy oczyszczania ścieków. Do oczyszczalni mogą być też dowożone taborem asenizacyjnym **ścieki** ze zbiorników bezodpływowych w ilości do 10 % ogólnej ilości ścieków **dopływających** kanalizacją. Nie dopuszcza się jednak przywozu na oczyszczalnię **osadów gnilnych**. Oczyszczanie opiera się na metodzie niskoobciążonego osadu czynnego z wydzieloną stabilizacją tlenową osadu nadmiernego.

Z uwagi na przewidywaną nierównomierność dopływów zarówno ilościowych jak i jakościowych, wynikająca z charakterystyki sieci (częściowo zlewnia mieszana) oraz stopniowego rozwoju sieci kanalizacyjnej (podłączanie nowych obszarów i przewidywane ewentualne inwestycje na terenie zlewni kanalizacji cięższej do przedmiotowej oczyszczalni), proponuje się zastosowanie w oczyszczalni układu reaktorów sekwencyjnych typu SBR. Proponowany układ przebudowy pozwala ponadto na realizację inwestycji z blisko pełnym wykorzystaniem infrastruktury oraz w sposób w minimalnym stopniu mogąącym zakłócić pracę istniejącego układu oczyszczania.

Projektowana oczyszczalnia przez specyficzny układ komór reakcji (2 niezależne ciągi) umożliwia stabilne i wysokosprawne a jednocześnie oszczędne prowadzenie procesu oczyszczania ścieków o zmiennych dopływach a także prowadzenie elastycznej eksploatacji np. planowane lub awaryjne wyłączenia pojedynczych linii oczyszczania.

Z uwagi na wielkość obiektu oraz dostępność istniejących komór oczyszczalni przyjęto stabilizację osadu nadmiernego na drodze tlenowej w wydzielonej komorze stabilizacji i zagęszczania osadu uzyskanej przez modernizację istniejącego osadnika wtórnego. Układ periodycznie napełnianej komory stabilizacji w połączeniu z zagęszczaniem zapewni odpowiednie wstępne zagęszczenie osadu nadmiernego przed procesem mechanicznego odwadniania na prasie taśmowej.

#### Założenia Procesowe

Przyjęto realizację procesu oczyszczania w układzie sekwencyjnym: 2 reaktory sekwencyjne SBR poprzedzone zbiornikiem buforowym ZB, stabilizacja osadu w wydzielonej komorze tlenowej stabilizacji i zagęszczania osadu KTSO.

Dla zapewnienia prawidłowych warunków procesowych przyjęto obliczeniowy wiek osadu min. 17 dni dla temperatury w okresie zimowym 12°C. W projektowanym układzie istnieje możliwość dynamicznej modyfikacji parametrów procesowych w celu dopasowania do rzeczywistej sytuacji i zmiennych warunków bilansowych (przesterowanie procesu oczyszczania).

W celu maksymalnego wykorzystania objętości komór oraz maksymalizacji efektywności napowietrzania zależnej wprost od napełnienia komór proponuje się zastosowanie reaktorów sekwencyjnych ze stałym zwierciadłem i statycznym dekanterem. W zespole reaktorów SBR zaprojektowano dwie niezależne komory reakcji (komory osadu czynnego) pracujące przy 3 cyklach dobowych (cykl 8 godzin). Przewidziano napełnianie szarżowe (szybkie, jednorazowe napełnianie) realizowane na początku cyklu jednocześnie z dekantacją ścieków oczyszczanych.

Dla powyższych założeń obliczono komory osadu czynnego zgodnie z metodyką „Wytyczna ATV-DVWK - A131P” wyd. maj 2000 oraz „Materiały pomocnicze ATV-DVWK - M210P” wyd. wrzesień 1997. Raport z obliczeń technologicznych zamieszczono w postaci załącznika w niniejszym opracowaniu.

*UWAGA: obliczenia technologiczne załączone należy traktować jako wstępne (wykonane na etapie koncepcji) – ostateczne obliczenia technologiczne powinny być wykonane po weryfikacji założeń bilansowych oraz pełnej inwentaryzacji technicznej istniejącego obiektu połączonej z analizą stanu technicznego w celu potwierdzenia możliwości wykorzystania w przewidywanym nowym układzie oczyszczalni.*

#### Ogólny opis projektowanego procesu oczyszczania

Z terenu objętego kanalizacją ścieki dopływają do terenu oczyszczalni i trafiają do pompowni lokalnej. W ramach modernizacji przewiduje się zainstalowanie nowych pomp zatapialnych o odpowiedniej do planowanego dopływu maksymalnej wydajności oraz wysokości podnoszenia wymaganej z uwagi na budowę węzła mechanicznego oczyszczania ścieków. Do pompowni będą również kierowane ścieki bytowe i technologiczne (odcieki) powstające lokalnie.

Do oczyszczalni będą też dowożone ścieki taborem asenizacyjnym. Do kontrolowanego przyjmowania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym przewiduje się automatyczną stację zlewczą w kontenerze umieszczonym na fundamencie betonowym. Projektowana stacja mierzy, rejestruje i kontroluje parametry oraz ilość ścieków dowożonych, zabezpieczając dalsze obiekty oczyszczalni przed przekroczeniem założonych (dopuszczalnych) wskaźników zanieczyszczeń. Automatyczna stacja w chwili rozładunku rejestruje ilość, jakość i źródło (dostawcę) danej porcji ścieków. Ścieki dowożone przez stację trafia do kanału doprowadzającego ścieki do pompowni lokalnej

Wszystkie ścieki z pompowni będą kierowane do nowoprojektowanego węzła oczyszczania mechanicznego. W zakresie oczyszczania mechanicznego przewiduje się budowę nowego obiektu kubaturowego - w nowoprojektowanym budynku przewiduje się zlokalizowanie zintegrowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków w postaci sitopiaskownika z sitem bębnowym.

Na poziomie posadzki będą zlokalizowane pojemniki na zatrzymane zanieczyszczenia (piasek, skratki). Przed skierowaniem zatrzymanego piasku do pojemnika nastąpi jego wyflukanie w celu zredukowania zawartości w piasku części organicznych.

Oczyszczone mechanicznie ścieki będą odpływały grawitacyjnie do projektowanego zbiornika buforowego zlokalizowanego przy projektowanym budynku – pierwszej komory zespołu oczyszczania biologicznego ścieków. Proces biologicznego oczyszczania ścieków będzie prowadzony w komorach reakcji układu SBR-GT.

Przewiduje się realizację następujących obiektów (komór) technologicznych:

- zbiornik buforowy [nowoprojektowany]
- 2 komory reakcji SBR-GT (biologiczne) [modernizowane komory istniejące],
- komora tlenowej stabilizacji i zagęszczania [modernizacja istniejącego osadnika wtórnego]

W kolejnych komorach pracujących sekwencyjnie prowadzone będą następujące jednostkowe procesy fizyko-chemiczne i biologiczne mające na celu oczyszczenie ścieków:

- uśrednianie składu i retencjonowanie ścieków, wstępna fermentacja ścieków surowych w celu wytworzenia lotnych kwasów tłuszczowych (LKT) wspomagających procesy biologicznego usuwania azotu i fosforu (nielimitowane) - procesy te poprawiają równocześnie proces sedymentacji w komorach SBR,
- pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą niskoobciążonego osadu czynnego w zakresie usuwania związków węgla organicznego,
- sedymentacja - klarowanie ścieków oczyszczonych biologicznie,
- dekantacja - odprowadzenie sklarowanych ścieków oczyszczonych przy jednoczesnym napełnianiu komory ściekami oczyszczonymi mechanicznie,
- wydzielona stabilizacja tlenowa osadu, zagęszczanie i magazynowanie osadu przed dalszymi procesami przeróbki.

Ścieki oczyszczone będą porcjowo odprowadzane przez statyczny dekanter zamocowany do ściany komory reakcji. Elementem inicjującym spust będzie rozpoczęcie napełniania komory porcją ścieków ze zbiornika buforowego przez specjalnie zaprojektowany układ wlotowy. W pierwszej fazie dekantacji nastąpi odprowadzenie pierwszej porcji ścieków oczyszczonych (zawierających ewentualne resztkowe zanieczyszczenia) do kanalizacji i lokalnej pompowni ścieków. Po określonym czasie zasuwą zostanie zamknięta i ścieki odpłyną do odbiornika. Ścieki odpływają przez istniejący układ pompowni ścieków oczyszczonych (po wymianie pomp).

Źródłem sprężonego powietrza dla systemu napowietrzania w komorach reakcji będą dwie dmuchawy rotacyjne pracujące naprzemiennie (każda z jedną komorą reakcji) oraz jedna dmuchawa, która stanowi rezerwę. Dmuchawy będą wyposażone w obudowy dźwiękochłonne. Sterowanie pracą zespołu dmuchaw będzie realizowane w zależności od stężenia tlenu rozpuszczonego mierzonego w komorze reakcji za pomocą tlenomierza lub opcjonalnie w układzie

czasowym. W okresach osiągnięcia zadanego maksymalnego stężenia tlenu w komorze nastąpi wyłączenie dmuchawy i uruchomienie mieszadła zatapialnego, ma to na celu redukcję zużycia energii elektrycznej oraz uniknięcia przetlenia ścieków.

Powstający osad nadmierny biologiczny będzie okresowo odprowadzany pompowo z komór reakcji do komory tlenowej stabilizacji i zagęszczania osadu (zmodernizowany osadnik wtórny) pracującej sekwencyjnie. Dzięki okresowemu napełnianiu w KTSO będzie następowało zagęszczenie osadu i proces stabilizacji. Wydzielona woda nadosadowa będzie odprowadzana do projektowanego zbiornika buforowego lub do kanalizacji i pompowni lokalnej skąd trafi ponownie do procesu oczyszczania. W komorze stabilizacji będzie zainstalowany ruszt napowietrzający dostarczający powietrze do mieszania i utleniania zawartości komory. Po określonym czasie stabilizacji porcja zagęszczonego do ok. 2% s.m. osadu będzie przetłaczana pompą zatapialną instalacji mechanicznego odwadniania osadu SMOO zlokalizowanej w projektowanym budynku oczyszczania mechanicznego. Źródłem sprężonego powietrza dla systemu napowietrzania w komorze tlenowej stabilizacji będzie dmuchawa rotacyjna wyposażona w obudowę dźwiękochłonną. Sterowanie pracą dmuchawy oraz rusztu napowietrzającego będzie realizowane w układzie czasowym w powiązaniu z pracą pomp osadowych.

Praca oczyszczalni odbywać się będzie w oparciu o sekwencyjny system działania określony odpowiednimi algorytmami opracowanymi dla poszczególnych procesów w cyklu dobowym. Wszystkie operacje technologiczne są zaprogramowane i realizowane za pośrednictwem sterownika mikroprocesorowego. Poszczególne czasy operacji technologicznych wynikają z wstępnie ustalonego cyklogramu stanowiącego „*Know-How*” i ostatecznie zostaną uściślone podczas wstępnej eksploatacji i mogą być dowolnie korygowane stosownie do rzeczywistych potrzeb eksploatacyjnych w porozumieniu z technologiemi.

Przebieg procesu oczyszczania przedstawiono na schemacie blokowym technologicznym a lokalizację obiektów istniejących i projektowanych przedstawiono na schemacie rozmieszczenia obiektów – w załączeniu do niniejszego opracowania.

Ogólny opis przebiegu przebudowy

W niniejszej koncepcji rozważono sposób prowadzenia inwestycji w celu minimalizacji zaburzeń procesu oczyszczania w istniejącej oczyszczalni w trakcie prowadzenia przebudowy. Proponowany układ technologiczny jest wynikiem analizy możliwości takiego właśnie prowadzenia procesu budowy. Poniżej przedstawiono podstawowe etapy realizacji inwestycji w założonej kolejności:

- **ETAP I:** Budowa budynku technicznego, a w nim węzła oczyszczania mechanicznego oraz stacji mechanicznego odwadniania osadu. Budowa zbiornika buforowego. Budowa komory wylotowej i stanowiska dmuchaw rotacyjnych. Budowa punktu automatycznej stacji zlewczej. Wyposażenie technologiczne wykonanych obiektów. Wykonanie nowego przewodu tłoczego z pompowni do sitopiaskownika. Wykonanie połączenia pomp ze zbiornika buforowego do istniejących komór osadu czynnego. Wykonanie połączenia komory wylotowej do kanału odpływowego ścieków oczyszczonych. W tym okresie oczyszczalnia będzie pracować bez zmian w dotychczasowym układzie technologicznym.
- **ETAP II:** Remont lokalnej pompowni ścieków (wymiana orurowania i armatury, posadowienie nowych pomp) – etap realizowany w okresie minimalnych dopływów np. okres nocny, czas przebudowy skrócony do minimum. Na czas przebudowy ścieki mogą być magazynowane

w układzie kanalizacyjnym. Remont pompowni ścieków oczyszczonych (wymiana orurowania i armatury, posadowienie nowych pomp). Na czas przebudowy pompowni należy przewidzieć wstrzymanie dopływu i odpływu ścieków. Po przebudowie pompowni podłączenie pompowni lokalnej do sitopiaskownika oraz pomp w zbiorniku buforowym do istniejących komór.

- **ETAP III:** Skierowanie wszystkich ścieków do jednego istniejącego ciągu komór osadu czynnego. Wykonanie przebudowy drugiej linii oczyszczania na reaktor SBR-GT (demontaż istniejącego wyposażenia, naprawy budowlane, wykonanie otworów łączących części komory, montaż nowego wyposażenia technologicznego: pompy, mieszadła, ruszty napowietrzające, dekantery). Po zakończeniu prac i uruchomienia urządzeń w nowym reaktorze SBR-GT przepompować osad i ścieki z pracującego reaktora i rozpocząć proces w nowym reaktorze.
- **ETAP IV:** Przeprowadzić prace modernizacyjne w drugiej linii analogicznie jak w etapie III. Po zakończeniu prac i uruchomienia urządzeń w drugim reaktorze SBR-GT przepompować do niego ok. połowę osad i ścieki z pracującego reaktora SBR-GT i rozpocząć proces w nowym reaktorze. Do czasu zakończenia etapu V osad nadmierny gromadzić w komorach reakcji – nie odprowadzać z układu. W przypadku zbyt szybkiego przyrostu ilości osadu okresowo kierować przewodami tymczasowymi do stacji mechanicznego odwadniania.
- **ETAP V:** Wyłączyć z eksploatacji osadnik wtórny i przeprowadzić przebudowę na komorę tlenowej stabilizacji i zagęszczania osadu (ewentualne naprawy wyposażenia technologicznego: rura centralna, koryto odpływowe, wykonanie korekty dna, montaż rusztu napowietrzającego). Po wykonaniu i uruchomieniu kierować do KTSO osad nadmierny z komór reakcji i wdrożyć proces stabilizacji i zagęszczania.

#### Odpady i media pomocnicze

Na oczyszczalni ścieków jako produkt odpadowy (uboczny procesu oczyszczania) powstawać będą piasek/skratki i osad nadmierny. Przeciętne ilości odpadów (dla docelowego obciążenia oczyszczalni ładunkiem pochodzącym od 5 600 RLM) wyniosą:

- Ilość zatrzymywanych skratek i piasku wyniesie szacunkowo :  
 $V_s = 300 \text{ dm}^3/\text{d} = 2,1 \text{ m}^3/\text{tydzień} = 9,0 \text{ m}^3/\text{m-c} = 112 \text{ m}^3/\text{rok}$
- Przeciętna ilość osadów przed stabilizacją wyniesie:  
 $G = 193 \text{ kgsm/d}$  co odpowiada objętości ok.  $19 \text{ m}^3$  przy zawartości części stałych ok. 1 %
- Przeciętna ilość osadów po procesie stabilizacji wyniesie średnio:  
 $G = 140 \text{ kgsm/d}$  [ok. 51 Mg sm/rok] co odpowiada objętości osadu zagęszczonego (w=98 %)  $V_1 = 7 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  
osadu odwodnionego (w=82 %)  $V_2 = 0,8 \text{ m}^3/\text{d} = 5,5 \text{ m}^3/\text{tydz.} = 23 \text{ m}^3/\text{m-c} = 280 \text{ m}^3/\text{rok}$

Do prawidłowego prowadzenia procesu potrzebne są media pomocnicze (podstawowe to energia elektryczna, polielektrolit do kondycjonowania osadu przed mechanicznym odwodnieniem, woda):

- energia elektryczna

- moc zainstalowana	kW	<b>88,0</b>	
- średniodobowe zużycie energii	kWh/d	<b>466,5</b>	
- wskaźnik energochłonności	kWh/m <sup>3</sup> d	<b>1,53</b>	
- wskaźnik energochłonności	kWh/kgBZT <sub>5us</sub>		<b>1,43</b>
- wskaźnik energochłonności	kWh/RLM	<b>0,08</b>	

- polielektrolit do kondycjonowania osadu: rzeczywista ilość zostanie ustalona w trakcie rozruchu i wstępnej eksploatacji, wstępnie przyjęto średnie zużycie 5 kg/Mgsm (wg danych literaturowych i eksploatacyjnych dla osadów stabilizowanych tlenowo zużycie w zakresie 3÷7kg/Mgsm)  
Gpel= 0,7 kg/d = 21 kg/m-c = 252 kg/rok
- wapno do higienizacji osadu odwodnionego: rzeczywista ilość zostanie ustalona w trakcie rozruchu i wstępnej eksploatacji, wstępnie przyjęto średnie zużycie 200 kg/Mgsm.  
Gw= 30 kg/d = 900 kg/m-c = 10,8 Mg/rok
- woda do celów technologicznych [płukanie sitopiaskowników, płukanie prasy taśmowej w stacji mechanicznego odwadniania osadu], na podstawie danych technicznych dobranych sitopiaskowników oraz informacji na temat istniejącej stacji odwadniania osadu oszacowano dobowe zapotrzebowanie na wodę do celów technologicznych na poziomie 10 m<sup>3</sup>/d w okresie odwadniania osadu [przy zastosowaniu Zespołu Odzysku Wody] oraz ok. 5 m<sup>3</sup>/d w okresach bez pracy prasy taśmowej.

#### Obliczenia technologiczne

Obliczenia technologiczne komory reakcji projektowanego obiektu przeprowadzono zgodnie z metodyką opisaną w materiałach: „Wytyczna ATV-DVWK - A131P” wyd. maj 2000 oraz „Materiały pomocnicze ATV-DVWK - M210P” wyd. wrzesień 1997.

Wynik obliczeń w postaci arkuszy obliczeniowych załączono do niniejszego opracowania dla warunków: zimowych (temperatura obliczeniowa ścieków 12°C – wyznaczenie minimalnej wielkości komór i wartości parametrów procesowych) oraz letnich (temperatura obliczeniowa ścieków 20°C - dla wyznaczenia parametrów systemów napowietrzania).

## Opis rozwiązań projektowych

### Punkt zlewny ścieków dowożonych

W celu dostosowania stanu istniejącego do aktualnych wymagań (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 17.10.2002 [Dz.U.02.188.1576] w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych) przewiduje się zainstalowanie automatycznej stacji zlewczej. Stacja będzie umożliwiała hermetyczny rozładunek samochodów i przyczep asenizacyjnych dodatkowo stacja będzie rejestrować źródło ścieków (dostawcę) oraz podstawowe parametry fizykochemiczne dowiezionej porcji ścieków [temperatura, odczyn, przewodność]. W przypadku przekroczenia zadanych wartości nastąpi blokada układu [zamknięcie zasuw] i sygnał awaryjny do dyspozytorni oczyszczalni.

Rozładunek samochodów asenizacyjnych będzie realizowany hermetycznie, przez przewód zakończony szybkozłączem. Ścieki po przejściu przez układ rejestrująco-pomiarowy automatycznej stacji zlewczej przepłyną do istniejącej pompowni lokalnej.

#### Pompownia ścieków (lokalna)

W pompowni ścieków zlokalizowanej na terenie oczyszczalni przewiduje się przeprowadzenie modernizacji w zakresie zainstalowania nowych pomp zatapialnych o parametrach dostosowanych do nowego układu technologicznego oraz wymianę wewnętrznych instalacji rurowych wraz z armaturą zaporową i zwrotną.

W zakresie modernizacji wyposażenia technologicznego przewiduje się zainstalowanie dwu pomp w układzie 1 pracująca + 1 rezerwowa, pracujących naprzemiennie. Dobrano pompę zatapialną typu

SEV.80.80.15.4.50B z silnikiem 1,5 kW. Pompa wyposażona w wirnik SUPERVORTEX ze stałym wolnym przelotem 80 mm. W zakresie sterowania przewiduje się pomiar poziomu w komorze czerpnej i sekwencyjne (naprzemienne) sterowanie pracą pompy, przewidywana jest blokada pracy pompowni w przypadku zadziałania przelewu nadmiarowego z instalacji sitopiaskownika.

Budynek techniczny [projektowany]

Na terenie oczyszczalni przewiduje się realizację nowoprojektowanego budynku technicznego o wymiarach ok. 16x8 m o wysokości wewnętrznej ok. 5,0 m. W budynku będą zlokalizowane dwie instalacje technologiczne:

- węzeł oczyszczania mechanicznego ścieków wyposażony w sitopiaskownik,
- stacje mechanicznego odwadniania osadu z prasą taśmową i opcjonalnie higienizacją,

W budynku przewiduje się podstawowe instalacje: wodno-kanalizacyjną oraz wentylacyjno-grzewczą.

### **1. Węzeł oczyszczania mechanicznego**

Do dokładnego mechanicznego oczyszczania ścieków przewiduje się zainstalowanie w projektowanym budynku technicznym zintegrowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków – sitopiaskownika. Przewiduje się zainstalowanie urządzenia tak aby odpływ ścieków oczyszczonych mechanicznie do komory – zbiornika buforowego następował grawitacyjnie.

Przewiduje się sitopiaskownik z bębnum szczelinowym typ SBP1/15 ze szczeliną bębna 2-3 mm. Nominalna przepustowość jednego urządzenia wynosi do 15 l/s. W przypadku przekroczenia dopuszczalnego dopływu do instalacji przelew nadmiarowy skieruje część ścieków do komory czerpnej pompowni lokalnej.

Zasada działania sitopiaskownika: ściek surowy podawany z przepompowni kierowany będzie do urządzenia, w urządzeniu ściek trafia najpierw na sito bębnowe, gdzie następuje separacja skrutek. Są one następnie zrzucane do zintegrowanej workownicy w celu odwodnienia i spakowania (umożliwienia wygodnego transportu). Ściek oczyszczony na sicie trafia do separatora piasku, gdzie następuje sedymentacja i usuwanie piasku na zewnątrz przenośnikiem ślimakowym do pojemnika.

Urządzenie w całości sterowane jest automatycznie z możliwością ręcznego włączania. Proces separacji piasku jest zhermetyzowany, a wszystkie elementy konstrukcyjne sitopiaskownika wykonane są ze stali nierdzewnej gatunku AISI 304.

W sicie będzie zainstalowany automatyczny system płukania i czyszczenia bębna. Woda do płukania sitopiaskownika będzie doprowadzana z lokalnej sieci wodociągowej. Maksymalne zapotrzebowanie wody do płukania dla sitopiaskownika SBP30 wynosi (przy ciągłej pracy) 0,6 m<sup>3</sup>/h. Przy założeniu, że urządzenie pracuje ok. 20 min/h całkowite dobowe zapotrzebowanie na wodę można oszacować na poziomie ok. 5m<sup>3</sup>.

### **2 Stacja mechanicznego odwadniania osadu**

Do mechanicznego odwadniania ustabilizowanych osadów przewiduje się prasę taśmową wraz z niezbędnym osprzętem eksploatacyjnym. Przyjęto prasę typu NP08 CEK współpracującą z zespołem do przygotowywania i dozowania polielektrolitu oraz sprężarką. Do podawania osadu do prasy taśmowej przewiduje się zastosowanie pompy śrubowej typ PF-MH10B tłoczącej osad do prasy taśmowej przez mieszacz statyczny. Osady do pompy śrubowej będą podawane pompą zatapialną SL1.50.65.09.2 z komory tlenowej stabilizacji i zagęszczania osadu.

Osad odwodniony może być (opcjonalnie) poddawany procesowi higienizacji przez dodatek wapna za pomocą układu dozowania wapna zintegrowanego z podajnikiem osadu MHIG-03. Osad odwodniony podajnikiem będzie podawany do pojemnika-kontenera lub na przyczepę środka transportu ustawionego przy budynku technicznym

W celu ograniczenia zużycia wody wodociągowej do płukania taśm prasy filtracyjnej przewiduje się wyposażenie instalacji prasy w zespół odzysku wody z popłuczyn. Urządzenie to pozwala zredukować ilość zużywanej do płukania wody do 5-10% ilości nominalnej.

Z uwagi na ilość osadów i wielkość prasy taśmowej ( $Q=2\div 6\text{ m}^3/\text{h}$ ;  $110\div 240\text{ kgsm/h}$ ), przewiduje się pracę stacji przeciętnie przez 12 godzin w tygodniu np. 2 razy przez 6 godzin dziennie. Pojemność czynna komory stabilizacji oraz zagęszczaczania umożliwia takie prowadzenie eksploatacji. Osad po odwodnieniu i ewentualnie po wapnowaniu (higienizacji) może być transportowany bezpośrednio w pojemniku-kontenerze lub przyczepie do miejsca docelowego zagospodarowania. Opcjonalnie osad odwodniony można być okresowo składowany w istniejących lagunach.

#### Zbiornik buforowy

W celu okresowego gromadzenia ścieków przed szarżowym podaniem porcji ścieków do komory SBR zaprojektowano nowy zbiornik buforowy. Zbiornik buforowy w postaci prostokątnego zbiornika żelbetowego o wymiarach 4x8 m i głębokości czynnej 4,4 zapewnia pojemność całkowitą  $141\text{ m}^3$  i retencyjną ok.  $128\text{ m}^3$ .

W komorze zbiornika buforowego będzie zainstalowane mieszadło zatapialne zamocowane do uchwyty tyczkowego montowanego do brzegu komory. Zadaniem mieszadeł będzie zapobieganie osadzaniu się zawieszin oraz uśrednianie składu ścieków. Praca mieszadeł okresowa przy odpowiednim napełnieniu komory. W zbiorniku będą zainstalowane dwie pompy zatapialne w celu niezależnego przepompowywania ścieków do kolejnych komór SBR – zgodnie z cyklogramem. W celu łatwego montażu i demontażu, pompy będzie opuszczane po prowadnicach z rur stalowych bez konieczności wchodzenia do zbiornika.

W zbiorniku przewiduje się zainstalowanie następującego wyposażenia technologicznego:

- 2 pompy zatapialne typ SE1.80.80.40.4.50B wyposażona w płaszcz chłodzący; wirnik kanałowy z wolnym przelotem 80 mm, silnik  $N= 4,0\text{ kW}$ ;
- mieszadło zatapialne średnioobrotowe typ AMG.15.55.339; silnik  $N= 1,5\text{ kW}$ ;

W zakresie sterowania przewiduje się pomiar poziomu w zbiorniku i sekwencyjne (naprzemiennie) sterowanie pracą pomp zgodnie z cyklogramem a także w zależności od napełnienia w komorach SBR (aktualnie napełnianej i/lub przeznaczonej do kolejnego napełnienia). Praca mieszadła okresowa (periodyczna) z częstotliwością pracy/postoju ustaloną na etapie rozruchu, dopuszczenie do pracy mieszadła w funkcji napełnienia zbiornika– zabezpieczenie przed zbyt niskim zwierciadłem.

#### Komory reakcji SBR (2 linie)

Podstawowy proces oczyszczania biologicznego będzie realizowany metodą osadu czynnego w układzie sekwencyjnym w dwóch komorach SBR działających naprzemiennie. Na potrzeby procesu przewiduje się wykorzystanie istniejących komór osadu czynnego po odpowiednim przystosowaniu. Komory oczyszczania biologicznego SBR będą posiadać pojemność czynna każdej komory  $438\text{ m}^3$ .

W każdej z komór SBR będą prowadzone procesy jednostkowe oczyszczania biologicznego (opcjonalnie chemicznego – ewentualne wspomaganie procesu przez strącanie) w zakresie mieszania, napowietrzania i sedymentacji z dekantacją.

Do natleniania ścieków przewiduje się system napowietrzania drobnopęcherzykowego, przeznaczonego do przerywanego – sekwencyjnego sposobu pracy [dyski membranowe z dodatkowym zaworem zwrotnym wbudowanym w korpus dyfuzora]. W każdej komorze system napowietrzania będzie się składać z 1 rusztu z dyskowymi dyfuzorami membranowymi o średnicy 270 mm (9” 1-1). Do optymalizacji procesu napowietrzania przewiduje się zainstalowanie w komorach SBR sondy tlenowej. W okresach obniżania się zapotrzebowania na tlen (powietrze) może okresowo następować wyłączenie systemu napowietrzania – redukcja zużycia energii elektrycznej - w tym okresie za utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu odpowiadać będą mieszadła zatapialne zainstalowane w każdej komorze SBR. Te same mieszadła mogą być wykorzystywane w przypadku wystąpienia potrzeby wprowadzenia procesu kontrolowanej nityfikacji, denityfikacji i defosfatacji. W czasie, gdy w komorze prowadzony będzie proces napełniania/dekantacji lub sedymentacji, praca dmuchaw będzie automatycznie blokowana sygnałem ze sterownika komputerowego. W trakcie napełniania/dekantacji rozpocznie się proces denityfikacji biologicznej poprawiający właściwości sedymentacyjne osadu oraz poprawiający bilans energetyczny procesu oczyszczania.

Po zakończeniu w danym cyklu procesu oczyszczania (napowietrzania) i sedymentacji następuje odprowadzenie porcji osadu nadmiernego, do okresowego usuwania osadu nadmiernego z komory SBR do komory tlenowej stabilizacji i zagęszczania osadu przewiduje się zatapialną pompę.

Spust ścieków oczyszczonych będzie realizowany przez przetłaczanie porcji ścieków ze zbiornika buforowego do komory reakcji (z kontrolowaną wydajnością), spiętrzenie ścieków spowoduje przelanie się ścieków przez krawędź przelewową statycznego dekantera zainstalowanego na końcu komory SBR. Przewód tłoczny z komory buforowej będzie wprowadzony do rury opadowej zapewniającej odpowiednią prędkość napełniania komory.

W każdej komorze SBR przewiduje się zainstalowanie następującego wyposażenia technologicznego:

- system napowietrzania wglębnego wyposażony w dyfuzory z membranami EPDM 270 mm z podwójnym zabezpieczeniem przed przepływem zwrotnym [pełna część centralnej membrany + zwrotny zawór kulowy]. Dyfuzory drobnopęcherzykowe - wielkość perforacji 1,0 mm. Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym do 35 mbar. Każdy system z układem oprowadzania skroplin.
- pompa zatapialna typ SL1.50.65.09; wirnik kanałowy z wolnym przelotem 50 mm,
- mieszadło zatapialne średnioobrotowe typ AMG.30.64.336; silnik N= 3,0 kW; obroty mieszadła poniżej 340 rpm;
- dekanter statyczny [praca przy stałym zwierciadle ścieków w komorze] o wydajności nominalnej  $Q = 70 \pm 10\% \text{ m}^3/\text{h}$ ; wykonanie całości ze stali nierdzewnej, dekanter bez części ruchomych w komorze SBR. Dekanter współpracujący z zespołem wlotowym.

Komora zasuw (spustowo-pomiarowa) i stanowisko dmuchaw

Przy komorach SBR przewiduje się realizację pomieszczenia komory zasuw (obiekt projektowany). Komora o wymiarach 5,0x10,0 m i wysokości ok. 3,0 m. W komorze zasuw (spustowo-pomiarowej) będą umieszczone odpowiednie przewody oraz armatura. Z koryta spustowego (statyczny dekanter) umieszczonego w komorze reakcji będą wyprowadzone dwa przewody. Dolny przewód wyprowadzony z dna koryta spustowego wyposażony w zasuwę z napędem będzie uruchamiany po rozpoczęciu dekantacji na określony czas w celu usunięcia resztkowych zanieczyszczeń mogących występować na początku fazy dekantacji.

Pierwsza porcja ścieków oczyszczonych będzie kierowana do lokalnej pompowni ścieków. Czas otwarcia zasuwy tzw. „pierwszej chmury osadu” będzie ustalany w czasie rozruchu i ewentualnie zmieniany w czasie eksploatacji w zależności od rzeczywistych potrzeb.

Po zakończeniu spustu pierwszej porcji zasuwa na przewodzie zostanie zamknięta a ścieki oczyszczone gromadzące się w korycie spustowym spiętrza się i rozpocznie się spust zasadniczy przez przewód umieszczone powyżej dna koryta. Ścieki oczyszczone będą odpływać do odbiornika przez zasyfonowany układ przepływomierza.

Przewiduje się przewód łączący koryta z odpływem z pominięciem przepływomierza jako układ awaryjny (by-pass przepływomierza). Przed i za przepływomierzem przewiduje się zasuwy odcinające oraz zasuwę na przewodzie obejściowym.

Na potrzeby projektowanego układu oczyszczania ścieków przewiduje się realizację stanowiska dmuchaw rotacyjnych w komorze zasuw. W pomieszczeniu będą zainstalowane trzy dmuchawy rotacyjne: 2 jednostki robocze i jedna rezerwowa dla komór SBR oraz jedna dmuchawa dla komory KTSO. W trybie normalnej pracy jedna dmuchawa będzie zasilać jedną komorę SBR. Dobrane dmuchawy pracują z szybkością zbliżoną do szybkości obrotowej silnika, co zapewni długotrwałą eksploatację instalacji (bez przeciążeń mechanicznych).

W celu podniesienia standardu pracy w obiekcie przewiduje się wyposażenie dmuchaw w obudowy dźwiękochłonne. Ponadto projektowane dmuchawy będą wyposażone w niezbędne elementy: tłumik wylotowy i wlotowy z filtrem, wskaźnik oporów filtra, tłumik wylotowy, zawór nadmiarowy, zawór zwrotny, manometr.

W stanowisku dmuchaw rotacyjnych dla komór SBR przewiduje się zainstalowanie następującego wyposażenia technologicznego: 3(2+1): ES 45/2-P z silnikiem 15 kW przystosowanym do współpracy z przetwornicą częstotliwości. Dla komory KTSO przewiduje się zainstalowanie dmuchawy typ

ES 35/2-P z silnikiem 7,5 kW.

Komora tlenowej stabilizacji osadu

Przewiduje się adaptację istniejącego osadnika wtórnego na potrzeby komory tlenowej stabilizacji i zagęszczania osadu. W wyniku modernizacji uzyska się zbiornik o pojemność czynnej ok. 84 m<sup>3</sup> – pojemność komory pozwala na stabilizację osadu w obiekcie przez ok. 6-7 dni, co w połączeniu z wiekiem osadu w komorach SBR zapewni osiągnięcie stabilizacji osadu na drodze tlenowej (łącznie ok. 25-26 dni).

Komora stabilizacji będzie wyposażona w ruszt napowietrzający oraz pompę podająca osad ustabilizowany do instalacji mechanicznego odwadniania osadu. Proces stabilizacji będzie prowadzony przez napowietrzanie komory przy użyciu rusztu napowietrzającego drobnopęcherzykowego, przeznaczonego do przerywanego – sekwencyjnego sposobu pracy [dyski membranowe z dodatkowym zaworem zwrotnym wbudowanym w korpus dyfuzora]. W komorze KTSO system napowietrzania będzie się składać z rusztów z dyskowymi dyfuzorami membranowymi o średnicy 270 mm (9” 1.5-1.5). Źródłem sprężonego powietrza będzie dmuchawa ES35/2-P z silnikiem 7,5kW.

W komorze KTSO przewiduje się zainstalowanie następującego wyposażenia technologicznego:

- system napowietrzania wgłębnego wyposażony w dyfuzory z membranami EPDM 9” 270 mm z podwójnym zabezpieczeniem przed przepływem zwrotnym [pełna część centralnej membrany + zwrotny zawór kulowy]. Dyfuzory drobnopęcherzykowe - wielkość perforacji

1,5 mm. Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym do 35 mbar. Każdy system z układem odprowadzania skroplin.

- pompa zatapialna typ SL1.50.65.09; wirnik kanałowy z wolnym przelotem 50 mm.

Pompownia ścieków oczyszczonych

W pompowni ścieków oczyszczonych zlokalizowanej na terenie oczyszczalni przewiduje się przeprowadzenie modernizacji w zakresie zainstalowania nowych pomp zatapialnych o parametrach dostosowanych do nowego układu technologicznego oraz wymianę wewnętrznych instalacji rurowych wraz z armaturą zaporową i zwrotną.

W zakresie modernizacji wyposażenia technologicznego przewiduje się zainstalowanie dwu pomp w układzie 1 pracująca + 1 rezerwowa, pracujących naprzemiennie. Dobrano pompę zatapialną typu SE1.80.100.40.4.50B z silnikiem 4,0 kW. Pompa wyposażona w wirnik S-Tube ze stałym wolnym przelotem 80 mm.

W zakresie sterowania przewiduje się pomiar poziomu w komorze czerpnej i sekwencyjne (naprzemiennie) sterowanie pracą pompy.

## Charakterystyka wyposażenia

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe urządzenia technologiczne wykorzystane w zakresie projektowanej modernizacji i przebudowy przedmiotowej oczyszczalni.

## Charakterystyka podstawowego wyposażenia technologicznego tabela nr 3

Lp.	Miejsce zabudowy	Wyszczególnienie, charakterystyka, parametry	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1	Pompownia ścieków	Pompa zatapialna z płaszczem chłodzącym, wirnik VORTEX, stały wolny przelot 80 mm, typ SEV.80.80.15.4.50B.	2	
2	Punkt zlewczy ścieków dowożonych - stacja automatyczna	Automatyczna stacja zlewczą ścieków dowożonych, rejestracja ilości, źródła i parametrów ścieków (temperatura, odczyn, przewodność ścieków dowożonych).	1	
3	Budynek Techniczny Projektowany	Sitopiaskownik typ SBP15 - zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków. Szczelina bębna sitowego: 2-3 mm; Przepustowość: 5-15 l/s	1	
4	[Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków i Stacja mechanicznego odwadniania osadu]	Stacja odwadniania osadu z prasą taśmową z zagęszczaczem typ NP08 z pompą śrubową nadawcy, stacją polielektrolitu i sprężarką. ZOW – zespół odzysku wody, z zestawem MHIG-03 zestaw do higienizacji wapnem z podajnikiem śrubowym osadu PS200/5.	1	
5	Zbiornik buforowy [projektowany]	Pompa zatapialna z płaszczem chłodzącym, wirnik kanałowy specjalny S-Tube, stały wolny przelot 80 mm, typ SE1.80.80.30.4.50B.	2	
6		Mieszadło zatapialne średnioobrotowe typ AMG.15.55.339; silnik N= 1,5 kW; mieszadło średnioobrotowe do 340 rpm; Prowadnica 80x80; L=5,0 m	1	
7	Komora reakcji SBR-GT [2 komory]	System napowietrzania wglębnego wyposażony w dyfuzory z membranami EPDM 270 mm z podwójnym zabezpieczeniem przed przepływem zwrotnym [pełna część centralnej membrany + zwrotny zawór kulowy]. Wielkość perforacji 1,0 mm. Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym do 35 mbar.	2 kpl.	
8		Pompa zatapialna bez płaszcza chłodzącego, wirnik 1-kanałowy, stały wolny przelot 50 mm, typ SL1.50.65.09.2.50D.	2	
9		Mieszadło zatapialne średnioobrotowe typ AMG.30.64.336; silnik N= 3,0 kW; mieszadło średnioobrotowe do 340 rpm; Prowadnica 80x80; L=5,0 m	2	
10		Dekanter statyczny [praca przy stałym zwierciadle ścieków w komorze] o wydajności $Q_{nom} = 70 \pm 10\% \text{ m}^3/\text{h}$ z zespołem wlotowym	2 kpl.	Stal nierdzewna AISI 304.

Charakterystyka podstawowego wyposażenia technologicznego tabela nr 3

Lp.	Miejsce zabudowy	Wyszczególnienie, charakterystyka, parametry	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
11	Komora wylotowa [zasuw i pomiaru]	Zasuwa z napędem elektromechanicznych Dn 150 mm współpracująca z dekanterem statycznym w komorach SBR	2	
12		Zespół przepływomierz Dn100 z obejściem awaryjnym Dn150 [zasuwa bez napędu Dn150 + 2x Dn100]	1 kpl.	
13	Komora tlenowej stabilizacji osadu, zagęszczacz osadu	System napowietrzania w głębnego wyposażony w dyfuzory z membranami EPDM 270 mm z podwójnym zabezpieczeniem przed przepływem zwrotnym [pełna część centralnej membrany + zwrotny zawór kulowy]. Wielkość perforacji 1,5 mm. Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym do 35 mbar.	1 kpl.	
14		Pompa zatapialna bez płaszcza chłodzącego, wirnik 1-kanałowy, stały wolny przelot 50 mm, typ SL1.50.65.09.2.50D.	1	
15	Stanowisko dmuchaw rotacyjnych	Dmuchała rotacyjna w obudowie dźwiękochłonnej typ. ES 45/2-P 15 kW [do współpracy z falownikiem]	2+1	Dla komory SBR
16		Dmuchała rotacyjna w obudowie dźwiękochłonnej typ. ES 45/2-P 11 kW	1	Dla komory KTSO
17	Pompownia ścieków oczyszczonych	Pompa zatapialna z płaszczem chłodzącym, wirnik kanałowy specjalny S-Tube, stały wolny przelot 80 mm, typ SE1.80.100.40.4.50B. Autozłącze Dn100	2	

## Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii

Zestawienie danych głównych technologicznych odbiorników energii      tabela nr 4

Lp.	Miejsce zabudowy	Urządzenie	Ilość [szt.]	Zainstalowana moc znam. [kW]	Moc pobierana [kW]	Przybliżony czas pracy [h/d]	Dobowe zużycie energii [kWh/d]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Punkt przyjęcia ścieków dowożonych	Stacja zlewca	1	2,5	0,5	1,0	0,5
2	Pompownia lokalna	Pompa zatapialna typ SEV.80.80.15.4	2	2x1,5	1,9	10,5	20,0
3	Budynek tech	Sitopiaskownik SBP1	1	0,8	0,5	10,5	5,3
4		Stacja mechanicznego odwadniania osadu	1	5,0	4,0	1,8	7,2
5	Zbiornik buforowy	Pompa zatapialna typ SE1.80.80.30.4	2	2 x 3,0	3,4	4,3	14,6
6		Mieszadło zatapialne typ AMG.15.55.339	1	1,5	1,8	4,0	7,2
7	Komora SBR (2 linie)	Dmuchawa rotacyjna ES45/2-P	3	3 x 15	10,0	30	300,0*)
8		Pompa zatapialna typ SL1.50.65.09	2	2 x 0,9	1,2	1,0	1,2
9		Mieszadło zatapialne typ AMG.30.64.336	2	2 x 3,0	3,2	6,0	19,2
10	Komora tlenowej stabilizacji osadu	Dmuchawa rotacyjna ES35/2-P	1	7,5	5,2	14,0	73,0*)
11		Pompa zatapialna typ SL1.50.65.09	1	0,9	0,6	1,8	1,1
12	Pompownia śc. oczyszczonych	Pompa zatapialna typ SEV.80.100.40.4	2	2x4,0	4,1	4,2	17,2
<b>RAZEM</b>							<b>466,5</b>

\*) średnio wg obliczeń systemu napowietrzania.

*Uwaga: w powyższym zestawieniu nie uwzględniono elementów odbiorów pomocniczych, ogrzewania pomieszczeń, oświetlenia itp.)*

### Wskaźniki energetyczne :

- moc zainstalowana	kW	<b>88,0</b>
- średniodobowe zużycie energii	kWh/d	<b>466,5</b>
- wskaźnik energochłonności	kWh/m <sup>3</sup> d	<b>1,53</b>
- wskaźnik energochłonności	kWh/kgBZT <sub>5us</sub>	<b>1,43</b>
- wskaźnik energochłonności	kWh/RLM	<b>0,08</b>

### **Odbiornik ścieków oczyszczonych**

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest Struga Postolińska. Jest to ciek wodny o długości ok.

25 km. , całkowita powierzchnia zlewni rzeki Struga Postolińska wynosi 133,02 km<sup>2</sup>

Zlewnię rzeki stanowią tereny moreny czołowej, silnie pofałdowanej. Skłon zlewni ukierunkowany jest do rzeki Wisły to jest ze wschodu na zachód

Rzeczka zaczyna swój bieg na polach w okolicach Wilczewa, przepływa meandrując koło Mirowic, Postolina, Nowej wsi, Borowego Młyna i wpada do Liwy. Jest jednym z dwóch ostatnich prawych dopływów Liwy

Liwa to niewielka rzeka płynąca poprzez Pojezierze Iławskie i w Dolinie Dolnej Wisły. Rozpoczyna swój bieg z jeziora Piotrkowskiego Małego.

W samym powiecie kwidzyńskim Liwa płynie przez gminę Prabuty, gminę Kwidzyn, gminę Sadlinki i gminę Ryjewo aby przekroczyć granicę powiatów Kwidzyn –Malbork na rozlewiskach pod Białą Górą. Tu kończy swój bieg wpadając do rzeki Nogat

### **5.2 Wariant II – tranzyt ścieków projektowanym rurowciągiem tłocznym do zlewni kanalizacji sanitarnej w m. Gurcz, w Gminie Kwidzyn**

W wariantcie tym projektuje się budowę głównej przepompowni ścieków z punktem zlewnym ścieków dowożonych , na terenie istniejącej oczyszczalni i przetłoczenie ścieków do kanalizacji będącej własnością Gminy Kwidzyn.

#### **Założenia dotyczące przebiegu rurowciągiów tłocznych**

Przebieg rurowciągiów tłocznych ustalany był przy następujących założeniach:

- minimalne zagłębienie planowych kolektorów tłocznych założono na głębokości 1,4 m ppt
- przebieg projektuje się w przy istniejących drogach ,ze względu na późniejszą eksploatację rurowciągiów
- prędkość przepływu w rurowciągiach tłocznych przyjęto Ok. 0,7 m/s-prędkość samooczyszczania Przewodu
- ze względu na trudne warunki gruntowo-wodne ( odcinkami torfy nienośne ,nawodnione ) rurowciąg tłoczny projektuje się wykonać z rur PE SDR 17 PN 10 Dw=96,8 mm ( dwa rurowciągi tłoczne o długości L=6500m –drugi w razie awarii)

#### **Dobór głównej sieciowej pompowni ścieków**

Przyjmuje się, że pompownie ścieków będą obiektami typowymi składającymi się z:

- **prefabrykowanego zbiornika betonowego o przekroju kołowym**
- **osprzęt hydrauliczno-mechaniczny**

- panel sterowniczy
- pompy – tłocznia T1 typ TS-G 2.SW.80.g.2170.80.ZP.Z.250 ,moc elektryczna na wale pompy 9,0/7,5 kW

Wymagana wydajność 18,72 m<sup>3</sup>/h, wymagana wysokość podnoszenia 47,0 m

Pompownia wyposażona będzie w dwie pompy pracujące w systemie 1 pracująca, 1 rezerwowa. Średnica pompowni zależna będzie w dużej mierze od wydajności pompowni.

Lokalizacje planowanej przepompowni jak i przebieg i wielkość rurociągów tłocznych dosyłowych przestawiono w graficznej części opracowania na planach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:10.000

**Wariant ten , zgodnie z pismem z dnia 1.07.14 r Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kwidzynie i wykonanymi obliczeniami technologicznymi przepompowni P3 w Gurczu, jest niemożliwy ze względów technicznych do realizacji.**

Przy warunkach P.W.i K. w Kwidzynie przyjęcia ścieków z Gminy Ryjewo w godzinach od 23.00 do 6.00 rano i po wykonanych przeliczeniach istniejącej przepompowni P3 w Gurczu , nie istnieje możliwość techniczna przyjęcia ścieków z Gminy Ryjewo do zlewni przepompowni P3 w Gurczu  
Ilość ścieków do włączenia :

$$Q_{\text{śrd}}=303\text{m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}}= \text{ok } 9 \text{ l/s}$$

Ścieki musiałyby być magazynowane w ciągu dnia w zbiorniku retencyjnym i przesyłane w ciągu siedmiu godzin ( od godz. 23.00 ) do zlewni istniejącej przepompowni P3 w Gurczu

Projektowany przewód tłoczny  $\phi$  110 PE 100 SDR 11/PN 16, L=6500 m,

Przesył ścieków :

- wg wytycznych ustalonych na spotkaniu w dniu 10.06.14 r ) w godzinach od 23 do 6 rano

Propozycja miejsca włączenia :

- do miejscowości Gurcz –do zlewni grawitacyjnej przepompowni P3 (przy budynkach byłego PGR) .

- istniejąca przepompownia P3 w Gurczu z pompami o parametrach :

$$Q=4,0 \text{ l/s}, H= 50 \text{ m}$$

-obecnie przepompownia obsługuje 250 osób( w/d danych PWiK z dnia 13.06.14 r)

#### **IV CZĘŚĆ KOSZTOWA Z WSKAŹNIKOWYMI KOSZTAMI REALIZACJI INWESTYCJI**

**Ze względu na brak możliwości technicznych realizacji wariantu II- dosyłu ścieków do m. Gurcz w Gminie Kwidyn ,w części kosztowej przedstawiono koszty realizacji inwestycji dla wariantu I-modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w m. Mątowskie Pastwiska**

Inwestycje komunalne należą do wysoce kapitałochłonnych. Ponoszone na ich realizację nakłady stanowią poważne obciążenie dla budżetu gminy . Ocena efektywności inwestycji z punktu widzenia wysokości ponoszonych jednorazowo nakładów finansowych jak również z uwagi na ponoszone w ciągu wielu lat koszty eksploatacji jest podstawą do podjęcia decyzji o celowości inwestycji jak również o wyborze rozwiązań .

W części tej przedstawiono nakład rzeczowy i koszty realizacji inwestycji dla , jedynie możliwego , ze względów technicznych wariantu I – modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Mątowskich Pastwiskach

Do prac przedprojektowych należy uwzględnić opracowanie aktualnych map sytuacyjno-wysokościowych terenu do celów projektowych i badań geotechnicznych gruntu ( niewliczonych w koszty na etapie koncepcji)

Koszt opracowania dokumentacji projektowej i prac budowlanych określono na podstawie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. /Dz. U. Nr 130, poz. 1389 / w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego ,obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych

Koszt opracowania dokumentacji projektowej ( bez map i badań gruntu) określono na podstawie Rozdziału 4 par 10.1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. /Dz. U. Nr 130, poz. 1389 /

Dla kosztów inwestycji wynoszącej : ( dane z kosztorysu inwestorskiego wskaźnikowego opracowanego dla koncepcji kanalizacji sanitarnej ) koszt opracowania dokumentacji projektowej : 8% wartości inwestycji .

**Koszt opracowania projektu :**

- 1. Dla wariantu I-Modernizacja oczyszczalni 164.000 zł**

**3.2 Roboty budowlane i zakup urządzeń –wskaźnikowy koszt realizacji inestycji**

**Koszt realizacji modernizacji oczyszczalni ścieków**

Wykaz orientacyjnych kosztów realizacji inwestycji – przebudowy oczyszczalni ścieków tabela nr 5

Lp.	ZAKRES ROBÓT	JEDN	ILOŚĆ	CENA Jedn.	WARTOŚĆ [zł]
1	2	3	4	5	6
1	<i>Zagospodarowanie terenu, istniejący budynek administracyjno-socjalny</i>				
1.1	Projektowane place na terenie	m <sup>2</sup>	180	150zł/m2	27.000,00
1.2	Remont budowlany budynku istniejącego	m <sup>2</sup>	110	500zł/m2	55 000,00
2	<i>Pompownia lokalna, punkt zlewny ścieków dowożonych</i>				
2.1	Remont pompowni [budowlana]	m <sup>2</sup>	33	300zł/m2	9 900,00zł
2.2	Wymiana wyposażenia technologicznego [pompy – zakup]	kpl.	2	16 400,00	32 800,00
2.3	Instalacja rurowa - remont/wymiana	kpl.	1	10 000,00	10 000,00
2.4	Automatyczna stacja zlewca w obudowie z fundamentem betonowym	kpl.	1	40 000,00	40 000,00
3	<i>Budynek technologiczny [oczyszczanie mechaniczne, stacja mechanicznego odwadniania osadu, zbiornik buforowy]</i>				
3.1	Roboty budowlane, instalacje podstawowe	m <sup>3</sup> kub/ m <sup>2</sup>	600/128	1800zł/ m <sup>2</sup>	230 000,00
3.2	Węzeł oczyszczania mechanicznego [sitopiaskownik] SBP15 Ekofinpol	kpl.	1	98 000,00	98 000,00
3.3	Węzeł mechanicznego odwadniania osadu z opcją wapnowania i odzysku wody. NPSBP30	kpl.	1	265 860,00	265 860,00
3.4	Instalacje technologiczne (przewody i armatura)	kpl.	1	20 000,00	20 000,00
3.5	Instalacje AKPIA oraz wewnątrz obiektowych elektroenergetycznych linii zasilających – dla całego modernizowanego układu oczyszczania i gospodarki osadowej	kpl.	1	350 000,00	350 000,00
3.6	Zbiornik buforowy – roboty budowlane	m <sup>3</sup> kub	200/32 m <sup>2</sup>	4 000zł/ m <sup>2</sup>	128 000,00
3.7	Zbiornik buforowy – wyposażenie technologiczne, zakup mieszadła z prowadnicą	kpl.	1	31 900,00	31 900,00
3.8	Zbiornik buforowy – wyposażenie technologiczne - zakup pomp	kpl.	2	23 100,00	46 200,00
4	<i>Modernizacja istniejącej oczyszczalni - SBR</i>				
4.1	Roboty remontowe (demontaż istniejących elementów, czyszczenie, naprawy powłok zabezpieczających)	m <sup>3</sup> kub/ m <sup>2</sup>	1 000/ 850 m <sup>2</sup>	150,00/ m <sup>2</sup>	127 000,00
4.2	Komora reakcji SBR-GT – wyposażenie technologiczne - zakup pomp, mieszadeł, rusztów, dekanterów	kpl.	2	97 100,00	194 200,00
4.3	Roboty budowlane – komora wylotowa + stanowisko dmuchaw	m <sup>3</sup> kub	200	350 zł/ m <sup>2</sup>	70 000,00

4.4	Stanowisko dmuchaw: 3xES45/2-P 15 kW + ES35/2-7,5kW	kpl.	1	27 500,00	82 500,00
4.5	Instalacje technologiczne (przewody, armatura)	kpl.	2	25 000,00 zł	50 000,00

Lp.	ZAKRES ROBÓT	JEDN	ILOŚĆ	CENA Jedn.	WARTOŚĆ
1	2	3	4	5	6
5	<i>Komora stabilizacji i zagęszczania osadu</i>				
5.1	Roboty remontowe (demontaż istniejących elementów, czyszczenie, naprawy powłok zabezpieczających, naprawa ścian).	m <sup>3</sup> kub/ m <sup>2</sup>	120/95	150zł/ m <sup>2</sup>	20 000,00
5.2	Roboty budowlane – wyrównanie i podniesienie dna.	kpl.	1	350zł/ m <sup>2</sup>	10 500,00
5.3	Wyposażenie technologiczne: pompa, ruszt napowietrzający)	kpl.	1	48 900,00	48 900,00
5.4	Instalacje technologiczne	kpl.	1	20 000,00	20 000,00
6	<i>Pompownia lokalna, punkt zlewny ścieków dowiezionych</i>				
6.1	Remont pompowni [budowlana]	kpl.	1	15 000,00	15 000,00
6.2	Wymiana wyposażenia technologicznego [pompy – zakup]	kpl.	2	26 200,00	52 400,00
6.3	Instalacja rurowa - remont/wymiana	kpl.	1	10 000,00	10 000,00
6.4	Automatyczna stacja zlewna w obudowie z fundamentem betonowym	kpl.	1	35 000,00	35 000,00
7	<b>RAZEM ( PLN - Netto )</b>				<b>2 053 430,00</b>
8	Prace przygotowawcze, dokumenty administracyjne, dokumentacja projektowa		8%		164 000,00
9	Rezerwa ogólna		10%		221 700,00
10	<b>OGÓŁEM</b>				<b>2 439 170,00</b>

Uwaga:

- *Oszacowanie kosztów wykonano przy założeniu korzystnych warunków gruntowo-wodnych;*
- *Szacunkowa wycena elementów technologicznych w EURO przyjęta przy kursie 4,2 PLN/EURO]*
- *Powyższe zestawienie obejmuje tylko elementy opisane, nie obejmuje np. zewnętrznego zasilania w energię elektryczną, rezerwowego źródła energii (agregat)*

Uwaga: Wykonawca musi liczyć się z sytuacją , że rodzaj robót są , na etapie koncepcji , ilościami szacunkowymi i mogą ulec zmianie po opracowaniu dokumentacji projektowej- projektu budowlanego .

W cenie inwestycji nie uwzględniono kosztów opracowania aktualnych map do celów projektowych i badań geotechnicznych gruntu

Opracowanie :  
mgr inż. Paweł Jasiński

mgr inż. Grażyna Tochman

