



Bydgoskie Centrum Techniki Instalacyjnej  
DH-SYSTEMS Sp. z o.o  
ul. Gdańska 125, 85-022 Bydgoszcz,  
tel/fax (0 52) 3 22 47 57  
[biuro@dh-systems.pl](mailto:biuro@dh-systems.pl), [www.dh-systems.pl](http://www.dh-systems.pl)

27  
STAROSTA SĘPOLEŃSKI  
ul. Wesoła 2/1  
89-400 Sępólno Krajeńskie

1

## STRONA TYTUŁOWA

*Temat opracowania:* **Przebudowa i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków  
w Wąwelnie, gmina Sośno**

*Adres obiektu* **Wąwelno, gmina Sośno  
jedn. ew. 041303\_2 obręb Wąwelno,  
pow. sępoleński**

*Nr ewidencyjny działki* **dz. nr 173/29**

*Rodzaj opracowania* **TECHNOLOGIA**

*Kategoria obiektu  
budowlanego* **Kategoria XXX**

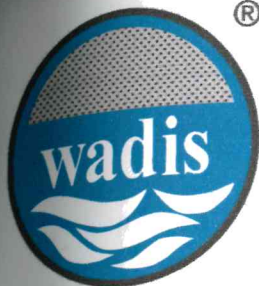
*Stadium* **Projekt budowlany i wykonawczy**

*Inwestor* **Gmina Sośno  
89-412 Sośno  
ul. Nowa 1**

<i>Stanowisko</i>	<i>Nazwisko i imię</i>	<i>Podpis</i>
<i>Projektant prowadzący:</i>	<b>mgr inż. M. Kowalczyk</b> <b>UAN-KZ-7210/105/87</b> Uprawnienia projektowe w zakresie sieci i instalacji sanitarnych	

Bydgoszcz, grudzień 2016r.

*Uzupelniono 24.02.2017 r.*



®

# FIRMA KONSULTACYJNO-PROJEKTOWA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ

STAROSTA SEPOLEŃSKI

89-400 Sepolno &amp; rajenskie

85-065 BYDGOSZCZ, UL. CHODKIEWICZA 15, POLSKA  
tel. (52) 342 30 62, 342 99 48, fax (52) 342 04 01  
e-mail: firma@wadis.pl www.wadis.pl

## wadis Sp. z o.o.

NIP 554-24-61-964  
REGON 092987090

KRS 0000085537  
Kapitał Zakładowy 76500 PLN

KONTO: PKO BP S.A. Bydgoszcz  
nr 81 1020 1462 0000 7502 0130 8147

1

*Temat opracowania:*

**Przebudowa i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków  
w Wąwelnie, gmina Sośno**

*Adres obiektu*

**Wąwelno, gmina Sośno  
jedn. ew. 041303\_2 obręb Wąwelno,  
pow. sepoleński  
dz. nr 173/29**

*Nr ewidencyjny działki*

*Rodzaj opracowania*

**TECHNOLOGIA**

*Kategoria obiektu  
budowlanego*

**Kategoria XXX**

*Stadium*

**Projekt budowlany i wykonawczy**

*Inwestor*

**Gmina Sośno  
89-412 Sośno  
ul. Nowa 1**

*Zamawiający*

**Bydgoskie Centrum Techniki Instalacyjnej  
DH- SYSTEMS Sp. z o.o.  
ul. Gdańska 125, 85-022 Bydgoszcz**

<i>Stanowisko</i>	<i>Nazwisko i imię</i>	<i>Podpis</i>
<b>Projektant</b>	<b>mgr inż. inżynierii środowiska Danuta Serwacka UAN-KZ-7210 /33 /86</b> Uprawnienia projektowe w specjalności instalacyjno-inżynierskiej sieci sanitarnych i ochr. środowiska	
<b>Sprawdzający</b>	<b>inż. Marian Stefanowski GT.III.7210/35/78</b> Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych	

Bydgoszcz, grudzień 2016r.

Udanyemiomo 24. 02. 2017r.

## I. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
2.	ZAKRES I CEL OPRACOWANIA .....	5
3.	DOCELOWY PROGRAM INWESTYCJI .....	6
3.1.	Podstawowe parametry .....	6
3.2.	Średnie ładunki i stężenia zanieczyszczeń doprowadzane do oczyszczalni .....	6
3.3.	Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do odbiornika .....	6
3.4.	Produkty odpadowe procesu oczyszczania ścieków .....	6
3.5.	Odbiornik ścieków oczyszczonych .....	7
4.	OGÓLNY OPIS TECHNOLOGII UŻYTKOWANIA OBIEKTU .....	7
5.	PARAMETRY TECHNOLOGICZNE I TECHNICZNE OBIEKTÓW OBJĘTYCH PROJEKTEM – DOBÓR URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO .....	9
5.1.	Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni w Wąwelnie .....	9
5.2.	Ładunki zanieczyszczeń .....	10
5.3.	Opis istniejącej oczyszczalni ścieków .....	10
5.4.	Przebudowywane i rozbudowywane obiekty .....	15
5.4.1.	Część mechaniczna .....	15
5.4.1.1.	Przepompownia ścieków .....	16
5.4.1.2.	Sito – piaskownik z płuczką piasku .....	18
5.4.1.3.	Stacja zlewca ścieków dowożonych .....	18
5.4.1.4.	Zbiornik retencyjno - uśredniający .....	18
5.4.2.	Część biologiczna .....	19
5.4.2.1.	Reaktory biologiczne .....	19
5.4.2.2.	Stacja dmuchaw .....	23
5.4.2.3.	Osadnik wtórny .....	23
5.4.2.4.	Przepompownia osadu powrotnego i nadmiernego .....	24
5.4.2.5.	Przepompownia części pływających .....	27
5.4.3.	Część osadowa- Stacja odwadniania osadu ze stanowiskiem dozowania PIX .....	29
5.4.3.1.	Zbiornik czerpania osadu przed prasą .....	29
5.4.3.2.	Stacja dozowania PIX .....	29
5.4.3.3.	Prasa filtracyjna .....	29
5.4.3.4.	Linia wapnowania osadu .....	30
5.4.3.5.	Składowisko osadu .....	31
5.4.3.6.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych .....	31
6.	ZAPOTRZEBOWANIE SUBSTANCJI CHEMICZNYCH W PROCESIE .....	38
6.1.	Polielektrolit .....	38
6.2.	PIX .....	38
6.3.	Wapno .....	39
7.	GOSPODARKA ODPADAMI .....	39
8.	GOSPODARKA POMOCNICZA .....	40
8.1.	Warunki obsługi transportowej .....	40
8.2.	Gospodarka magazynowa .....	40
8.3.	Gospodarka remontowa .....	40
9.	WYKAZ INSTALACJI I ICH PRZEZNACZENIE .....	41
9.1.	Przewody technologiczne .....	41

9.2.	Kanalizacja zakładowa.....	41
9.3.	Wodociąg zakładowy .....	41
9.4.	Sieci energetyczne.....	41
10.	ZATRUDNIENIE I POTRZEBY SOCJALNE ZAŁOGI.....	41
11.	WYTYCZNE AUTOMATYKI I STEROWANIA .....	42
12.	ZAGADNIENIA BHP .....	45
12.1.	Rodzaje zagrożeń. ....	45
12.2.	Warunki i wytyczne usunięcia zagrożeń.....	46
13.	ZAGADNIENIA OCHRONY ŚRODOWISKA .....	47
14.	ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE .....	47
15.	WYTYCZNE ROZRUCHU .....	49
15.1.	Cel i ogólne zasady prowadzenia rozruchu.....	49
15.2.	Warunki przyjęcia oczyszczalni do rozruchu.....	50
15.3.	Zakres prac rozruchowych .....	50
15.4.	Sprawdzenie zgodności wykonywanych prac z projektem.....	51
15.5.	Warunki rozpoczęcia prac rozruchowych .....	51
15.6.	Podział prac rozruchowych .....	52
15.7.	Realizacja rozruchu. ....	53
15.7.1.	Rozruch mechaniczny (indywidualny).....	53
15.7.2.	Rozruch hydrauliczny (techniczny) .....	54
15.7.3.	Rozruch technologiczny .....	55
16.	ZASADY ZARZĄDZANIA EKSPLOATACJĄ, ZBIERANIE, PROWADZENIE I PRZETWARZANIE DANYCH.....	56
17.	WEWNĘTRZNA I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WOD.-KAN.....	57
18.	NORMY I PRZEPISY PRAWNE .....	60

## II. ZAŁĄCZNIKI

### 1. Karta klasyfikacji pomieszczeń, stref i przestrzeni

## III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. 1. Plan zagospodarowania terenu 1:500

Rys. 2. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków

Rys. 3. Profil hydrauliczny po drodze przepływu ścieków i osadów

Rys. 4. Przepompownia ścieków w skali 1:50

Rys. 5. Reaktor osadu czynnego, osadnik wtórny, przepompownia osadu powrotnego i nadmiernego, przepompownia części pływających - rzut obiektu w skali 1:50

Rys. 6. Reaktor osadu czynnego, osadnik wtórny, przepompownia osadu powrotnego i nadmiernego, przepompownia części pływających - przekrój A-A, B-B, C-C w skali 1:50

Rys. 7. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych w skali 1:50

- Rys. 8. Zintegrowany stopień mechaniczny, stacja dmuchaw, stacja odwadniania osadu ze stanowiskiem dozowania PIX-u- rzut obiektu w skali 1:50
- Rys. 9. Zintegrowany stopień mechaniczny, stacja dmuchaw, stacja odwadniania osadu ze stanowiskiem dozowania PIX-u - przekrój A-A w skali 1:50
- Rys. 10. Zintegrowany stopień mechaniczny, stacja dmuchaw, stacja odwadniania osadu ze stanowiskiem dozowania PIX-u - przekrój B-B, C-C w skali 1:50
- Rys. 11. Zintegrowany stopień mechaniczny, stacja dmuchaw, stacja odwadniania osadu ze stanowiskiem dozowania PIX-u - przekrój D-D, E-E, F-F w skali 1:50
- Rys. 12. Składowisko osadu w skali 1:50
- Rys. 13. Stacja zlewczą ścieków dowożonych, zbiornik retencyjno- uśredniający - rzut obiektu w skali 1:50
- Rys. 14. Stacja zlewczą ścieków dowożonych, zbiornik retencyjno- uśredniający - przekrój A-A, B-B, C-C, D-D w skali 1:50

## 1. Podstawa opracowania

### *Podstawę opracowania stanowią:*

- Zlecenie nr 11/2016 z dnia 2.11.2016r. na aktualizację dokumentacji projektowej pn. „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Wąwelnie, gmina Sosno”, zleciodawca: Bydgoskie Centrum Techniki Instalacyjnej „DH – SYSTEMS” Spółka z o.o ul. Gdańska 125 85-022 Bydgoszcz.
- Decyzja Starosty Sępoleńskiego z dnia 27.05.2011 znak RO.6341.23.2011 - orzekająca udzielenie Zakładowi Gospodarki Komunalnej w Sośnie pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód polegające na odprowadzaniu oczyszczonych ścieków komunalnych z istniejącej oczyszczalni ścieków na terenie działek nr ewid. 173/29 obręb ewidencyjny Wąwelno do rowu melioracji szczegółowej R-P26 będącego w zarządzie Gminnej Spółki Wodnej w Sośnie, z późniejszą zmianą znak RO.6341.32-4.2015 z dnia 17.12.2015r.
- Decyzja znak RI.6733.7.2016 z dnia 8.12.2016r. o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego polegającej na przebudowie i rozbudowie oczyszczalni ścieków na działce nr 173/29 w Wąwelnie, obręb Wąwelno, gm. Sośno.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa z uzbrojeniem terenu w skali 1:500 z dnia 23.09.2015 r.
- Inwentaryzacja istniejących obiektów na terenie oczyszczalni ścieków, przeprowadzona przez firmę „WADIS” – na etapie przedprojektowym.
- Projekt wykonawczy istniejącej oczyszczalni ścieków.

## 2. Zakres i cel opracowania

Opracowanie zawiera technologiczny (branży sanitarnej wod.-kan.) projekt budowlany i wykonawczy przebudowy i remontu istniejącej gminnej oczyszczalni ścieków w Wąwelnie, obsługującej aglomerację Sośno i miejscowości z gminy Sośno (woj. kujawsko – pomorskie). Zakresem opracowania objęto wszystkie obiekty istniejącej oczyszczalni. Na podstawie sporządzonego dla stanu obecnego (2016) i docelowego bilansu ścieków i ładunków zanieczyszczeń dokonuje się sprawdzenia wydajności i przepustowości istniejących technologicznych obiektów oczyszczalni. W/w sprawdzenie jest podstawą do oceny pracy obiektów oraz opracowania wymaganego zakresu przebudowy, rozbudowy i remontu w celu zabezpieczenia potrzeb gminy w zakresie oczyszczania ścieków. Realizacja zaprojektowanego zakresu zmian i regulacji pozwoli na eksploatację istniejącego obiektu z efektywnością określoną w istniejącym pozwoleniu wodnoprawnym.

### 3. Docelowy program inwestycji

#### 3.1. Podstawowe parametry

- Średni dobowy przepływ ścieków.....  $Q_{d\text{sr}}=438,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalny dobowy przepływ ścieków.....  $Q_{d\text{max}}=614,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalny godzinowy przepływ ścieków.....  $Q_{h\text{max}}=46,08 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $12,8 \text{ dm}^3/\text{s}$ )
- Przepływ z godzin dziennych .....  $Q_{h\text{dz}}=35,58 \text{ m}^3/\text{h}$
- Średni godzinowy przepływ .....  $Q_{h\text{sr}}=25,6 \text{ m}^3/\text{h}$

#### RÓWNOWAŻNA LICZBA MIESZKAŃCÓW $RLM=4700$

W tym aglomeracja Sośno 2535 oraz 2165 z miejscowości gminy nie objętych obecnie określoną aglomeracją

#### 3.2. Średnie ładunki i stężenia zanieczyszczeń doprowadzane do oczyszczalni

- Ładunek BZT5=280,0 kg  $O_2/\text{d}$ ,                      stężenie BZT5 –  $639,0 \text{ g } O_2/\text{m}^3$ ,
- Ładunek ChZT=544,0 kg  $O_2/\text{d}$ ,                      stężenie ChZT –  $1242 \text{ g } O_2/\text{m}^3$ ,
- Ładunek Nog=38,46 kg  $N/\text{d}$ ,                      stężenie Nog. –  $87,8 \text{ g } N/\text{m}^3$ ,
- Ładunek Pog=6,35 kg  $P/\text{d}$ ,                      stężenie Pog. –  $14,5 \text{ g } P/\text{m}^3$ ,
- Ładunek zawiesiny og. =291,71 kg/d,              stężenie zaw. og. –  $666,0 \text{ g}/\text{m}^3$ .

#### 3.3. Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do odbiornika

- stężenie BZT5 – do  $25,0 \text{ g } O_2/\text{m}^3$ ,
- stężenie ChZT – do  $125,0 \text{ g } O_2/\text{m}^3$ ,
- stężenie Nog – do  $15,0 \text{ g } N/\text{m}^3$ ,
- stężenie Pog – do  $2,0 \text{ g } P/\text{m}^3$ ,
- stężenie zawiesiny og. – do  $35 \text{ g}/\text{m}^3$ .

#### 3.4. Produkty odpadowe procesu oczyszczania ścieków

- Skratki **85 Mg/rok**
- Piasek **47 Mg/rok**
- Osad stabilizowany tlenowo i higienizowany wapnem palonym po mechanicznym odwodnieniu do 25% suchej masy **590 Mg/rok**.

### 3.5. Odbiornik ścieków oczyszczonych

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rów melioracyjny RP – 26 ,RP – 24, RP – 9 oraz RP w zlewni Strugi Pytlickiej uchodzącej do Tonińskiej Strugi będącej dopływem do jeziora Słupowskiego, ostatniego w ciągu jezior na rzece Krówce, dopływu rzeki Brdy w dorzeczu Wisły.

## 4. Ogólny opis technologii użytkowania obiektu

Ścieki dopływają do oczyszczalni kanałem  $\varnothing 0,3\text{m}$  do przepompowni, za pośrednictwem której dostarczane są części mechanicznej części oczyszczalni, którą stanowi sito– piaskownik z płuczką do piasku. Ścieki dowożone do oczyszczalni samochodami asenizacyjnymi wstępnie oczyszczane są na sicie zlokalizowanym w kontenerze stacji zlewnej, następnie są gromadzone w zbiorniku retencyjno-uśredniającym przez 1h, skąd przetłacza się je z wydajnością  $5,0\text{ dm}^3/\text{s}$  do sito– piaskownika przed biologiczną częścią oczyszczalnią w celu zagwarantowania dokładnego mechanicznego podczyszczenia silnie zanieczyszczonych ścieków ze zbiorników bezodpływowych. Z sito– piaskownika ścieki dopływają istniejącym przewodem do komory rozdzielczej przed biologicznymi reaktorami. W mechanicznej oczyszczalni ze ścieków wydzielane są zanieczyszczenia stałe tj. „skratki” i piasek. Skratki są mechanicznie odwadniane, piasek natomiast wstępnie odwadniany i płukany w projektowanej płuczce – obecnie obowiązujące przepisy określają maksymalną ilość zanieczyszczeń organicznych w wydzielonym piasku w ilości 5% suchej masy. Wydzielone ze ścieków zanieczyszczenia stałe gromadzone są w szczelnych pojemnikach, a następnie wywożone poza teren oczyszczalni. Zasadniczy proces oczyszczania ścieków odbywa się w dwóch ciągach technologicznych biologicznych reaktorów osadu czynnego. Reaktory biologiczne są obiektami istniejącymi, w których w ramach przebudowy projektuje się wymianę urządzeń mechanicznych. Reaktory zostały wybudowane w systemie phoredox z trzema komorami: komorą beztlenową tzw. defosfatacji, komorą niedotlenioną – denitryfikacji i komorą tlenową– nityfikacji. Osad czynny z osadnika wtórnego zawracany do komory beztlenowej. Ścieki po mechanicznym podczyszczeniu również dopływają do komory beztlenowej. W warunkach beztlenowych bakterie poli–P pobierają substancje organiczne ze ścieków, kosztem uwalniania energii z wysokoenergetycznych wiązań fosforanowych. W wyniku tej reakcji następuje uwalnianie ortofosforanów do cieczy tzw. zjawisko defosfatacji. Pobrane substancje organiczne przez bakterie wykorzystywane są w warunkach tlenowych (komora napowietrzana– nityfikacji) do budowy masy komórek bakteryjnych, tworzą się również wysokoenergetyczne wiązania fosforanowe, co powoduje intensywny pobór ortofosforanów z cieczy. Wynika z tego, że dla procesu biologicznego usuwania fosforu niezbędne jest przeprowadzenie bakterii poli – P przez warunki beztlenowe. Z komory beztlenowej ścieki wraz z osadem czynnym dopływają do komory niedotlenionej–



denitryfikacji. Zachodzi tu proces biologicznej denitryfikacji azotanów wytworzonych w warunkach tlenowych, które dostarcza się do komory denitryfikacji za pośrednictwem recyrkulacji wewnętrznej reaktora biologicznego. Z komory niedotlenionej ścieki i osad dopływają do komory napowietrzanej – nitryfikacji, następuje tu końcowy rozkład substancji organicznych zawartych w ściekach oraz nitryfikacja związków azotu. Długi wiek procesu umożliwia również symultaniczny proces stabilizacji tlenowej osadu czynnego. W komorach nienapowietrzanych osad czynny utrzymywany jest w stanie zawieszenia za pośrednictwem mieszadeł o osi pionowej. Napowietrzanie ścieków odbywa się dyfuzorami zainstalowanymi na dnie komory, do których powietrze dostarczane jest przewodami sprężonego powietrza ze stacji dmuchaw. Ilość dostarczanego powietrza jest regulowana w zależności od wartości stężenia tlenu w komorze napowietrzanej. Recyrkulację wewnętrzną projektuje się w wysokości 300%. Z komory tlenowej ścieki wraz z osadem czynnym dopływają do poziomego osadnika wtórnego, w którym oddziela się zawieszinę biologiczną od ścieków oczyszczonych. Zgromadzony na dnie osadnika osad mechanicznym zgarniaczem kierowany jest do leja osadowego, skąd pod ciśnieniem słupa cieczy doprowadza się go do komory czerpalnej pomp osadu. Za pośrednictwem tych pomp osad dostarczany jest do reaktorów biologicznych jako powrotny i do zbiornika osadu przed prasą jako nadmierny odprowadzany z układu. Ścieki oczyszczone odpływają z osadnika poprzez koryto zbiorcze do kanału odpływowego, na którym znajduje się urządzenie pomiarowo rejestrujące ilość odprowadzanych ścieków do odbiornika. Osad nadmierny powstający w wyniku oczyszczania ścieków odwadniany jest mechanicznie na prasie filtracyjnej, higienizowany wapnem palonym i magazynowany na zdrenowanym składowisku osadu.

W procesie przewiduje się możliwość symultanicznego chemicznego strącania fosforu ze ścieków solami żelaza, dozowanymi w przypadku wzrostu stężenia P – P O<sub>4</sub> w odpływie z oczyszczalni. Pompa dozowania koagulantu żelaza (nazwa handlowa PIX) włącza się automatycznie w zależności od stężenia P-PO<sub>4</sub> w odpływie z oczyszczalni. Po osiągnięciużądanego stężenia w/w wskaźnika w ściekach oczyszczonych pompa dozowania PIX wyłącza się.

**W wyniku procesu oczyszczania ścieków powstają produkty odpadowe:**

- „skratki” – 85 Mg/rok
- piasek – 47 Mg/rok
- osady ściekowe po procesie stabilizacji tlenowej, mechanicznym odwodnieniu higienizacji wapnem palonym – 590 Mg/rok

### Stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika:

- stężenie BZT<sub>5</sub> do 25,0 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- stężenie ChZT do 125,0 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- stężenie zawiesiny ogólnej do 35,0 g/m<sup>3</sup>
- stężenie azotu ogólnego do 15,0 gN/m<sup>3</sup>
- stężenie fosforu ogólnego do 2,0 gP/m<sup>3</sup>

Wg obecnie obowiązującego pozwolenia wodno prawnego z dnia 27.05.2011 znak RO.6341.23.2011 z późniejszą zmianą znak RO.6341.32-4.2015 z dnia 17.12.2015r. stężenie zanieczyszczeń w odpływie:

- BZT<sub>5</sub> do 25,0 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- ChZT do 125,0 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- zawiesiny ogólnej do 35,0 g/m<sup>3</sup>

## 5. Parametry technologiczne i techniczne obiektów objętych projektem— dobór urządzeń i wyposażenia technologicznego

### 5.1. Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni w Wąwelnie

- stopień skanalizowania gminy 90% (zakłada się 10% gminy obsługiwane przez przydomowe oczyszczalnie ścieków)
- 15% - dla ewentualnej rozbudowy gminy
- jednostkowe zużycie wody 80 dm<sup>3</sup>/Md
- liczba mieszkańców w gminie 5200
- Średniodobowa ilość ścieków:  
 $Q_{d\acute{s}r} = 0,9 \times 5200 \times 0,08 \times 1,15 = 438,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalna dobowa ilość ścieków:  
 $Q_{d\text{max}} = 1,4 \times 438 = 614,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- Średni godzinowy przepływ ścieków:  
 $Q_{h\acute{s}r} = 25,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- Maksymalny godzinowy przepływ ścieków:  
 $Q_{h\text{max}} = 1,8 \times 25,6 = 46,08 \text{ m}^3/\text{h} (12,8 \text{ dm}^3/\text{s})$
- Przepływ z godzin dziennych :  
 $Q_{hdz} = 1,39 \times 25,6 = 35,58 \text{ m}^3/\text{h}$

Docelową przepustowość oczyszczalni ustalono na podstawie obecnie ustalonej aglomeracji wyznaczonej dla 2535 RLM oraz ogólnych potrzeb gminy w zakresie oczyszczania ścieków

## 5.2. Ładunki zanieczyszczeń

### Dane wyjściowe:

Przepływy charakterystyczne:

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| ⇒ średniodobowy przepływ ścieków      | $Q_{dśr}=438,0 \text{ m}^3/\text{d}$ , |
| ⇒ maksymalny godzinowy przepływ       | $Q_{hmax}= 46,08 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| ⇒ przepływ ścieków z godzin dziennych | $Q_{hdz}=35,58 \text{ m}^3/\text{h}$   |
| ⇒ średni godzinowy przepływ ścieków   | $Q_{hśr}=25,6 \text{ m}^3/\text{h}$    |

### Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni:

- ⊗  $S_{BZT5} = 639,0 \text{ g O}_2/\text{m}^3$
- ⊗  $S_{ChZT} = 1\,242 \text{ g O}_2/\text{m}^3$
- ⊗  $S_{Nog} = 87,8 \text{ gN}/\text{m}^3$
- ⊗  $S_{Pog} = 14,5 \text{ g P}/\text{m}^3$
- ⊗  $S_{zaw. og.} = 666,0 \text{ g}/\text{m}^3$ .

### Średnie stężenia zanieczyszczeń w odpływie z oczyszczalni:

- ⊗  $S_{BZT_5} \leq 25,0 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- ⊗  $S_{ChZT} \leq 125,0 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- ⊗  $S_{Nog} \leq 15,0 \text{ gN}/\text{m}^3$
- ⊗  $S_{Pog} \leq 2,0 \text{ gP}/\text{m}^3$
- ⊗  $S_{zaw.og} \leq 35,0 \text{ g}/\text{m}^3$

## 5.3. Opis istniejącej oczyszczalni ścieków

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w Wąwelnie została wybudowana i uruchomiona w 2000 roku. Oczyszczalnia mechaniczno – biologiczna, przystosowana do przyjmowania ścieków ze zbiorników bezodpływowych dowożonych taborem asenizacyjnym. Istniejąca oczyszczalnia jest mechaniczno – biologiczną oczyszczalnią ścieków, przeznaczoną do oczyszczania ścieków dopływających systemem kanalizacyjnym oraz ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym ze zbiorników bezodpływowych. Dopływające poprzez kratę koszową do oczyszczalni ścieki przetwarzane są do mechanicznej części oczyszczalni. Ścieki dowożone do punktu zlewnego, skąd grawitacyjnie przepływają przez kratę oczyszczaną ręcznie do zbiornika retencyjno–

uśredniającego, skąd pompą dostarcza się do mechanicznej części oczyszczalni. Do mechanicznej części oczyszczalni pompowo dostarczane są również części pływające z osadnika wtórnego. Mechaniczną oczyszczalnię stanowi sito – piaskownik, na którym są zatrzymywane zanieczyszczenia stałe tzw. „skratki” oraz zawiesina mineralna – piasek odwadniany w zintegrowanym separatorze piasku. Mechanicznie oczyszczone ścieki dopływają do biologicznej części oczyszczalni, którą stanowią dwa ciągi trzyfazowych reaktorów biologicznych z osadem czynnym oraz z recyrkulacją wewnętrzną, osadnik wtórny poziomy, przepompownia osadu biologicznego. Oczyszczone ścieki odpływają z osadnika wtórnego poprzez komorę pomiarową do odbiornika. Biologiczny osad nadmierny powstający w procesie jest pompowo z przepompowni osadu biologicznego dostarczany do części osadowej oczyszczalni. Część osadową stanowią: zbiornik osadu, prasa taśmowa do odwadniania osadu, stacja wapnowania osadu i składowisko osadu. Osad po biologicznym procesie jest ustabilizowany tlenowo, odwadnia się go na prasie taśmowej i higienizuje wapnem palonym. Osad taki może być magazynowany na terenie oczyszczalni na składowisku do momentu wywozu poza jej teren. Obecnie część urządzeń jest wyeksploatowanych – wymaga remontów lub wymiany. Automatyka i sterowanie procesu nie działa prawidłowo. Największe problemy występują z prawidłowym sterowaniem dostawą tlenu, awaryjnym urządzeniem jest również zgarniacz mechaniczny osadu w osadniku wtórnym.

Istotną sprawą dla remontowanej oczyszczalni jest zmiana charakteru i ilości dopływających ścieków w stosunku do wartości zakładanych w projekcie. Podobnie jak w wielu obiektach tego typu ilość ścieków jest mniejsza od projektowanej, natomiast ładunek zanieczyszczeń przewyższa wartość projektowaną. Powyższe stwarza konieczność ponownego przeanalizowania wydajności istniejących obiektów technologicznych pod kątem zapewnienia wymaganego prawem stopnia oczyszczania ścieków.

Występujące trudności eksploatacyjne związane ze zużyciem urządzeń, brakiem prawidłowego sterowania powodują, iż okresowo występują trudności z uzyskaniem wymaganej efektywności oczyszczania.

**Zestawienie istniejących obiektów i urządzeń**

Obiekt	Urządzenie	Dane techniczne	Moc zainstalowana	
Przepompownia ścieków (poj. zb. = 12m <sup>3</sup> ) Obiekt nr 1	Pompa zatapialna (1+1)	Q <sub>p</sub> =13,4dm <sup>3</sup> /s (48,2m <sup>3</sup> /h), H <sub>p</sub> =6,38,	2kW	
	Krata koszowa	s=5cm, V=80dm <sup>3</sup> , wym.-1350x2000x2230mm		
Zintegrowany stopień mechaniczny Obiekt nr 2	sito Ro9, separator piasku, szafa sterownicza	Q=25l/s, s=3mm,	1,1kW	
			1,1kW	
Stacja dmuchaw Obiekt nr 9	dmuchawa rotacyjna szt.3 (2+1)	(3x)Q <sub>p</sub> =230m <sup>3</sup> /h, p=500mbar,	2x7,5kW	
Stacja odwadniania osadu ze stanowiskiem PIX-u Obiekt nr 8	zespół odwadniania	stacja odwadniania VS Gemini Andritz	szer. taśmy 1000mm, ilość taśm 2szt.,	0,37kW
		ręczna stacja przygotowania polielektrolitu	zbiornik zarobowy V=600l,	2x0,37kW
		pompa polielektrolitu, śrubowa	Q <sub>p</sub> =50-230l/h,	0,68kW
		pompa osadowa, śrubowa	Q <sub>p</sub> =1,1-6,0m <sup>3</sup> /h	0,75kW
		pompa wody płuczającej	Q <sub>p</sub> = do 4,3m <sup>3</sup> /h	2,2kW
		zbiornik magazynowy osadu Polimar 138 typ 160 AVP-A prod. Plastikom-POLAND S.A. szt. 1	H-3004mm, d=1600mm, V <sub>cz</sub> =5m <sup>3</sup> , m=281kg	

stanowisko dozowania PIX-u	stacja magazynowania i dozowania koagulantu typ B			
	zbiornik magazynowy	V=1000l PEHD, 1200x1000x1160mm, sonda, zawór stopowy		
	pompa dozująca membranowa	Q=0-30l/h		
	szafa sterownicza			
Reaktor osadu czynnego Obiekt nr 3 (Nr 1 i Nr 2)	mieszadło pionowe (szt. 4)	średnica wirnika 800mm, n=57 obr. /min, L=3700	0,37kW	
	pompa zatapialna recyrkulacji wewnętrznej (szt. 2)	Q=14dm <sup>3</sup> /s przy 1-1=1m H <sub>2</sub> O,	0,9kW	
	system napowietrzania (szt. 72, 36szt. w 1 komorze)	0-8m <sup>3</sup> /h		
	przepustnica regulacyjna DN80 z napędem elektrycznym regulacyjnym (szt. 2)			
	zastawka ręczna B=400mm szt.2	wysokość zabudowy H=500mm		
	zastawka ręczna B=300mm szt.2	wysokość zabudowy H=500mm		
	aparatura kontrolno-pomiarowa	pomiar O <sub>2</sub> (szt. 2)		
		pomiar pH (szt. 2)		
pomiar REDOX (szt. 2)				
przepływomierz elektromagnetyczny (szt. 1)				
Osadnik wtórny (20,5x2,5x4,6m) Obiekt nr 4	zgarniacz łańcuchowy (szt. 7)		0,12kW	
Komora pomiarowa	przepływomierz (szt. 1)			

ścieków oczyszczonych Obiekt nr 5				
	Przepompownia osadu nadmiernego i powrotnego Obiekt nr 6	pompa zatapialna (szt. 2)	Q=10dm <sup>3</sup> /s przy 8,2m H <sub>2</sub> O	2kW
		przeływomierz elektromagnetyczny DN 80 (szt. 1)		
zasuwa nożowa DN 100 z napędem elektrycznym otwórz-zamknij ze skrzynką sterowania ręcznego i automatycznego				
Przepompownia części pływających Obiekt nr 7	pompa zatapialna		Q=5dm <sup>3</sup> /s przy H=7m H <sub>2</sub> O	2kW
Linia wapniowania osadu Obiekt nr 10	Linia wapniowania osadów prod. EKO-CELKOM	zbiornik magazynowy wapna	D=2300mm, V=5m <sup>3</sup>	
		elektrowibrator		0,25kW
		podajnik wapna		1,1kW
		mieszacz boczny		1,1kW
		dozownik wapna	L=1,0m, Q19-95kg CaO/h	0,37kW
		przeñośnik ślimakowy wapna	L=5m	1,5kW
		przeñośnik mieszanki wapna i osadu PS200/6	L=6m, d=200mm	2,2kW
		szafa sterownicza		
Stacja zlewca ścieków dowożonych Obiekt nr 12a	pompa zatapialna (szt. 1)		Q=4dm <sup>3</sup> /s przy 7,5H <sub>2</sub> O,	2,0kW
	ruszt do napowietrzania			
	kratka ręczna rzadka o prześwicie 30mm			

**Obecne obciążenie oczyszczalni ścieków:**

- $Q_{dśr} = 300 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- $Q_{dmax} = 1,4 \times 300 = 420 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- $Q_{hśr} = 17,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $Q_{hmax} = 1,8 \times 17,5 = 31,54 \text{ m}^3/\text{h}$

**Stężenie zanieczyszczeń**

	BZT5	ChZT	Zawiesina ogólna
	370	900	280
	590	1330	500
	770	1390	660
<b>średnie</b>	<b>578</b>	<b>1207</b>	<b>480</b>

$$RLM = 2890 - 3850$$

**Istniejąca oczyszczalnia ścieków przejmuje ładunek zanieczyszczeń wyższy niż wyznaczony w aglomeracji.**

**Powyższe wynika z konieczności realizacji przez Gminę Sośno obowiązku oczyszczania ścieków z terenu całej gminy.**

**5.4. Przebudowywane i rozbudowywane obiekty****5.4.1. Część mechaniczna**

Istniejąca część mechaniczna oczyszczalni ścieków składa się z następujących obiektów: przepompowni ścieków wyposażonej w kratę na dopływie ścieków, stacji zlewnej ścieków dowożonych ze zbiornikiem retencyjno-uśredniającym wraz z kratą oczyszczaną ręcznie oraz sito-piaskownika. W ramach rozbudowy i przebudowy oczyszczalni projektuje się montaż nowych pomp dostosowanych do obecnych dopływów ścieków z uwzględnieniem wzrostu przepływu podczas opróżniania samochodu asenizacyjnego. Montaż kontenerowej stacji zlewnej z sitem i automatycznym pomiarem przepływu ścieków dowożonych, pomiarem pH, przewodności. Istniejącą na terenie stacji zlewnej kratę oczyszczaną ręcznie pozostawia się jako urządzenie awaryjne. Wykorzystuje się zbiornik retencyjny do okresowego gromadzenia ścieków. W zbiorniku tym projektuje się mieszadło mechaniczne oraz pompę zatapialną dozującą ścieki dowożone ze stałą wydajnością do mechanicznej części oczyszczalni. Istniejące urządzenie sito-piaskownik



podlega kapitalnemu remontowi. Projektuje się płuczkę zatrzymanego piasku, której działanie sprzężone jest z pracą sito – piaskownika. Urządzenie to pozwala na uzyskanie piasku wydzielonego ze ścieków zawierającego do 5% suchej masy organicznej. W celu zapewnienia wymaganego ciśnienia wody do płukania sita oraz piasku, projektuje się zestaw hydroforowy. Zarówno projektowaną płuczkę jak i zestaw hydroforowy lokalizuje się w istniejącym pomieszczeniu mechanicznej oczyszczalni.

#### 5.4.1.1. Przepompownia ścieków – obiekt nr 1

##### Opis obiektu:

Zadaniem pompowni jest przetłaczanie dopływających ścieków do sito– piaskownika. Projektowana wydajność pompowni 21,0 dm<sup>3</sup>/s (łącznie z pompą rezerwową– 31,41 dm<sup>3</sup>/s). Istniejące pompy zastępuje się nowymi urządzeniami (3 szt.) o zwiększonej wydajności, pracujące z przewodem tłocznym ø 160 mm PVC. Zbiornik czerpalny pomp nie podlega rozbudowie. Na dopływie ścieków do przepompowni znajduje się krata koszowa K– 350, którą się pozostawia do wstępnego podczyszczania ścieków.

##### Parametry technologiczno-techniczne:

- wydajność: 30,0 dm<sup>3</sup>/s przy równoległej pracy 3 pomp
- wysokość podnoszenia: 8,0 m dla 3 pracujących pomp,
- w przepompowni zainstalowane 3 pompy zatapialne pracujące z jednym przewodem tłocznym ø 160 mm PVC
- pojemność czynna zbiornika czerpalnego:  $V_{CZ} = 4,0 \text{ m}^3$ ,
- zakres niezbędnych prac w przepompowni to :
  - montaż pomp
  - montaż przewodów tłocznych
  - montaż armatury- wykonać wg rysunku szczegółowego „Przepompownia ścieków”