

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## I CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Inwestor i użytkownik
4. Cel i zadanie projektowanej inwestycji
5. Dokumentacja stanowiąca komplet opracowania
6. Lokalizacja pompowni
7. Opis projektowanej pompowni
  - 7.1 Charakterystyka przyjętego systemu kanalizacyjnego
  - 7.2 Wynikowe ilości ścieków
  - 7.3 Ogólna charakterystyka pompowni
  - 7.4 Dobór pomp tłocznych
  - 7.5 Opis urządzeń
8. BHP i wentylacja pomieszczenia
9. Wskazówki i wymagania eksploatacyjne

## II CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Plan sytuacyjny 1: 500 - rys nr 1
2. Przewody i urządzenia technologiczne 1 : 50 - rys nr 2
3. Schemat technologiczny - rys nr 3

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA :**

- 1.1 Umowa z Inwestorem – Gminą Gniewoszków.
- 1.2 Koncepcja programowo-przestrzenna kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej dla gminy Gniewoszków.
- 1.3 Podkłady sytuacyjno – wysokościowe w skali 1 : 1000, z inwentaryzacją istniejącego uzbrojenia.
- 1.4 Wizja lokalna w terenie autorów opracowania celem wyboru miejsca pod pompownię i ustalenia przebiegu tras przewodów kanalizacyjnych.
- 1.5 Dokumentacja geotechniczna do projektu budowlanego kanalizacji sanitarnej, opracowana w styczniu 2009r. przez Hydromer Lublin.
- 1.6 Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Wójta Gminy Gniewoszków
- 1.7 Obowiązujące normy, normatywy, literatura fachowa oraz ustalenia ZUD.
- 1.8 Wytyczne i informacje technologiczne dostawcy technologii.

## **2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt technologiczny pompowni próżniowo-tłocznej SP2 „Borek” dla projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej w miejscowości Borek i Regów Stary, gm. Gniewoszków.

Sieć tworzą dwa kolektory podciśnieniowe wraz z odgałęzieniami zbierającymi ścieki z całego kanalizowanego obszaru.

- Odgałęzienie KP1 ujmować będzie ścieki z południowej części zlewni obejmującej swym zasięgiem zabudowania położone wzdłuż drogi powiatowej w m. Regów Stary oraz wzdłuż dróg gminnych znajdujących się na tym obszarze. Wraz z kolektorem podciśnieniowym w jednym wykopie układany będzie odcinek rurociągu tłoczego odprowadzającego ścieki ze stacji podciśnieniowej SP2 „Borek” do połączenia z jego przedłużeniem dochodzącym do oczyszczalni ścieków w m. Oleksów, objętym odrębnym opracowaniem (zlewnia stacji SP1).
- Odgałęzienie KP2 ujmować będzie ścieki z północnej części zlewni obejmującej swoim zasięgiem zabudowania położone wzdłuż dróg powiatowych i gminnych znajdujących się na rozpatrywanym obszarze.

Na terenie przedmiotowej stacji podciśnieniowej zlokalizowano przepompownię pośrednią. Opis rozwiązań projektowych przepompowni pośredniej zamieszczono w opracowaniu „Kanalizacja sanitarna podciśnieniowa w m. Borek, Regów Stary, Oleksów, gm. Gniewoszków – Zlewnia stacji SP2 - Sieć przewodów”.

## **3. INWESTOR I UŻYTKOWNIK**

Inwestorem i użytkownikiem przedmiotowej inwestycji jest Gmina Gniewoszków.

## **4. CEL I ZADANIA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI**

Celem niniejszej inwestycji jest uporządkowanie gospodarki ściekowej na tym obszarze, odprowadzenie ścieków w sposób zorganizowany, nieuciążliwy dla środowiska.

Powyższe zadanie można osiągnąć poprzez budowę systemu kanalizacji podciśnieniowej i przesyłanie ścieków do oczyszczalni ścieków.

Sieć kanalizacji podciśnieniowej powinna być wybudowana bardzo starannie i zgodnie z projektem. Dowolna interpretacja geometrii profilu przewodów podciśnieniowych nawet przez doświadczonych w branży fachowców, lecz nie znających specyfiki technologii może powodować wadliwe funkcjonowanie sieci.

Tak jak każdy nowoczesny wyrób kanalizacja podciśnieniowa jest poddawana ciągłym ulepszeniom technologicznym w zakresie niezawodności i ekonomiczności działania. Stąd też nie wyklucza się zastosowania urządzeń technologicznych, które spełniać będą założenia projektowe, lecz mogą ulec pewnemu ulepszeniu i modernizacji.

## **5. DOKUMENTACJA STANOWIACA KOMPLET OPRACOWANIA**

W skład projektu budowlano-wykonawczego kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej wchodzi następujące opracowania branżowe :

- a. Część technologiczna przepompowni ścieków próżniowo-tłocznej
- b. Część technologiczna + konstrukcyjna sieci kanalizacji .
- c. Część budowlano-konstrukcyjna przepompowni ścieków próżniowo-tłocznej wraz z planem zagospodarowania i ogrodzeniem.

## **6. LOKALIZACJA POMPOWNI**

Pompownia próżniowo-tłoczna SP2 „Borek” zlokalizowana będzie w miejscowości Regów Stary na działce nr 18/6.

Przez sieć kanalizacyjną ścieki z całej zlewni spływać będą do pompowni. Przewodem tłocznym ścieki przesyłane będą do pośredniej przepompowni ścieków zlokalizowanej w obrębie stacji podciśnieniowej, a za jej pośrednictwem do oczyszczalni ścieków w Oleksowie.

## **7. OPIS PROJEKTOWANEJ POMPOWNI**

### **7.1. Charakterystyka przyjętego systemu kanalizacyjnego.**

W wyniku analiz i oględzin pracujących sieci kanalizacyjnych, zdecydowano zaprojektować kanalizację sanitarną podciśnieniową systemu ISEKI.

Proponowana kanalizacja podciśnieniowa spełnia wymagania normy PN - EN 1091.

Norma powyższa w punkcie 4.1. definiuje system następująco :

„Kiedy ilość ścieków dopływająca do studzienki zbiorczej osiągnie określony poziom, normalnie zamknięty zawór rozgraniczający otwiera się.

Podciśnienie panujące w sieci powoduje zasysanie ścieków ze studzienki zbiorczej do sieci. Po opróżnieniu studzienki zawór zamyka się.

Powietrze zasysane jest razem ze ściekami w sposób ciągły lub pod koniec cyklu.

Ścieki przepływają w przewodach do czasu, kiedy opory przepływu zrównoważą różnicę ciśnień, następnie zatrzymują się w najniższych miejscach wyprofilowanego przewodu.

System charakteryzuje się natychmiastowym przyjęciem przepływów szczytowych.

Ścieki dopływają do zbiornika w pompowni. Podciśnienie jest wytwarzane i utrzymywane na określonym poziomie przez pompy generujące podciśnienie. Ścieki z pompowni przepompowywane są przez pompy tłoczne. „

Zasada działania tej kanalizacji polega na doprowadzeniu grawitacyjnym ścieków z pojedynczych posesji lub grupy budynków do studzienek zbiorczo-zaworowych, z których ścieki są zasysane i siecią przewodów podciśnieniowych o niewielkich średnicach doprowadzone są do przepompowni próżniowo-tłocznej. Z przepompowni przewodem tłocznym ścieki doprowadzane są do oczyszczalni.

Zakres opracowania obejmuje pompownię podciśnieniową, która jest elementem docelowego systemu kanalizacyjnego dla obszaru będącego przedmiotem opracowania.

Średnice głównych przewodów podciśnieniowych, pompownia próżniowo-tłoczna i przewód tłoczny dobrane zostały na przepływ docelowy uwzględniający perspektywiczną zabudowę obszaru zgodną z wielkościami prognostycznymi.

## 7.2 Dane ludnościowe, ilość ścieków i wielkość sieci

### Ilość podłączanych domów:

Obecnie ścieki będą zbierane z **148** gospodarstw domowych zamieszkałych przez 592 osoby. W kolejnym etapie budowy sieci kanalizacyjnej rozbudowana zostanie sieć przewodów podciśnieniowych w Regowie Starym, co pozwoli na dodatkowe skanalizowanie zabudowań położonych wzdłuż Wisły.

Według przewidywań w całym obszarze zlewni stacji podciśnieniowej SP2 przyjętym do skanalizowania zamieszkiwać będzie w okresie perspektywicznym 1200 osób w **300** domach.

Stąd wyliczony spływ docelowy ścieków wyniesie:

$Q_d \text{ śr} = 180,0 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_h \text{ max} = 6,3 \text{ l/s}$

Spływ obecny ścieków wyniesie:

$Q_d \text{ śr} = 88,8 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_h \text{ max} = 3,1 \text{ l/s}$

### 7.3 Ogólna charakterystyka pompowni.

Pompownia próżniowo tłoczna ma za zadanie utrzymywanie zadanego podciśnienia w sieci w przedziale 60 do 70 kPa, przyjęcie i odpompowanie dopływających ścieków.

Mieszanka ścieków z powietrzem dopływa do zbiornika podciśnieniowego.

Powietrze z górnej części zbiornika jest odsysane przez pompy próżniowe i wydmuchiwane do atmosfery poprzez filtr biologiczny umieszczony na zewnątrz pomieszczenia pompowni.

Ścieki gromadzone w dolnej części zbiornika są zasysane przez pompy tłoczne zanurzeniowe i przetłaczane poprzez przewód tłoczny do oczyszczalni.

Funkcje sterowania oraz kontroli pracy urządzeń spełniane są przez szafę sterowniczą z wbudowanym mikroprocesorem.

Zaprojektowana pompownia wyposażona będzie w prefabrykowane zestawy urządzeń.

## Obliczenia i dobór urządzeń.

### 7.4. Dobór pomp tłocznych i pomp próżniowych

#### Dobór pomp tłocznych

Dobór pomp tłocznych został wykonany za pomocą programu komputerowego.  
Wydruk został załączony.  
Założenia do obliczeń:

Wydatek pomp tłocznych  $q = 6,3 \text{ l/s} \times 1,2 = 7,6 \text{ l/s}$

Z uwagi na konieczność doboru typoszeregu pomp tłocznych z wolnym przelotem o wielkości 76mm, który zapewnia najlepsze efekty pracy dla pomp zainstalowanych w zbiorniku podciśnieniowym oraz dla zapewnienia parametrów pracy pomp tłocznych w wymaganym zakresie  $NPSH < 3$  wydatek pomp tłocznych założono w wysokości:

$$q = 9,0 \text{ l/s}$$

Geometryczna wysokość podnoszenia z uwzględnieniem (7,0m) podciśnienia w zbiorniku – 8,5 m

Przyjęto przewód tłoczny PE100 SDR 17 PN10, **Dz 110 mm L= 7,0 m**

Obliczona niezbędna wysokość podnoszenia pompy 9,7 m  
NPSH max 3,0 m

Dobrano pompy Flygt CP 3127 MT 180 z silnikiem  $N = 4,7 \text{ kW}$ , Krzywa 53-433-00-6140, o parametrach w punkcie pracy  $Q = 12,2 \text{ l/s}$ ,  $H = 10,0 \text{ m}$ ,  $NPSH = 1,6 \text{ m}$

Przewidziano dwie pompy tłoczne, jedna pompa pracująca i druga rezerwowa.

Pompy będą pracowały naprzemiennie.

Długość cyklu pracy pompy wyniesie około 6 minut.

Przy docelowym dobowym spływie ścieków w wysokości  $180 \text{ m}^3/\text{dobę}$ , sumaryczny czas pracy pomp w ciągu doby wyniesie około 4 godziny w 40 cyklach.

#### Dobór pomp próżniowych

Do utrzymywania podciśnienia w sieci w przedziale 60kP – 70kP oraz wytwarzania energii do transportu ścieków w przewodach dobrane zostały trzy pompy próżniowe Busch Typ Aqua R5 0305D,  $V = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $N = 7,5 \text{ kW}$

W trakcie normalnej pracy jedna pompa jest pompą podstawową a pozostałe dwie są pompami pomocniczymi. W sytuacjach awaryjnych dwie pompy są w stanie zapewnić normalną pracę sieci.

## 7.5. Opis urządzeń

Wyposażenie pompowni powinno być dostarczone i zmontowane przez dostawcę technologii..

### Pompy próżniowe

Przyjęto trzy pompy próżniowe Busch.

Typ Aqua R5 0305D,  $V = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $N = 7,5 \text{ kW}$

W trakcie normalnej pracy jedna pompa jest pompą podstawową a pozostałe dwie są pompami pomocniczymi . W sytuacjach awaryjnych dwie pompy są w stanie zapewnić normalną pracę sieci.

Pompy sterowane są przetwornikiem podciśnienia.

Praca pomp nadzorowana jest przez komputer (PLC).

Pompy umieszczone będą na fundamentach 20 cm ponad poziomem posadzki.

### Pompy tłoczne

Dobrano pompy Flygt CP 3127 MT 180 z silnikiem  $N = 4,7 \text{ kW}$ , Krzywa 53-433-00-6140, o parametrach w punkcie pracy  $Q = 12,2 \text{ l/s}$ ,  $H = 10,0 \text{ m}$ ,  $NPSH = 1,6 \text{ m}$

Podczas normalnej pracy jedna pompa pracuje a druga stanowi rezerwę.

Ciężar pompy 147 kg.

Pompy umieszczone będą w zbiorniku podciśnieniowym.

### Zbiornik podciśnieniowy

Przyjęto zbiornik stalowy o pojemności nominalnej  $16,0 \text{ m}^3$ , umieszczony na fundamencie betonowym w wykopie. Średnica zbiornika 2,40 m, wysokość całkowita 3,8 m.

Ciężar zbiornika 2300 kg.

Pokrywa wjazdu mocowana jest śrubami do kołnierza. Uszczelka pokrywy wjazdu z płyty uszczelniającej AF GAMBID.

Zbiornik zabezpieczony antykorozyjnie preparatem INERTOL POXITAR.

W zbiorniku umieszczone będą króćce:

- króciec dla przewodu podciśnienia	$D_n = 150 \text{ mm}$	szt 2
- króciec dla przewodu tłocznego pomp	$D_n = 100 \text{ mm}$	szt 1
- króciec dla przewodu powietrznego	$D_n = 200 \text{ mm}$	szt 1

Zbiornik wyposażony będzie w przejścia szczelne dla kabli zasilających i sygnalizacyjnych, oraz wąż kontrolny.

Celem ochrony kabli zasilających i sygnalizacyjnych wychodzących ze zbiornika podciśnieniowego, na króćce przejściowe należy założyć kołpaki wykonane z rury PVC  $\Phi 400 \text{ mm}$  zakończonej zaślepką.

Zakres robót wykonawcy sieci:

Wykonanie wykopu i fundamentu, posadowienie zbiornika na fundamencie, podłączenie przewodów powietrznego , przewodów podciśnieniowych i przewodu tłocznego. Wykonanie przepustu kablowego od zbiornika do budynku pompowni, wciągnięcie kabli zasilających pompy oraz kabli sygnalizacyjnych.

## Urządzenia pomocnicze

### Grzejniki elektryczne

Dla zapewnienia dodatniej temperatury w pomieszczeniach w okresie zimy przewidziano grzejnik elektryczny o mocy 1,5 kW sterowany wbudowanym termostatem.

### Filtr powietrza

Dla oczyszczenia powietrza odsysanego ze zbiornika podciśnieniowego przewidziany jest biologiczny filtr powietrza. Filtr powietrza umieszczony będzie na zewnątrz pomieszczenia pompowni w miejscu wskazanym na rysunku.

Materiał filtracyjny stanowi mieszanina skrawków drewna i kory drzew iglastych.

Zakres robót wykonawcy sieci:

Konstrukcja filtra, podłączenie przewodów powietrznego i przewodu odwodnienia

Dostawa materiału filtracyjnego.

### Przewód odwodnienia filtra

Woda odciekająca z filtra dopływać będzie poprzez syfon o wysokości 300 mm do studzienki zbiorczej i dalej do zbiornika podciśnieniowego.

Zakres robót wykonawcy sieci: Całość.

### Przewody , armatura i zakres robót

- Rurociągi podciśnieniowe: Rury PE 100 SDR17 PN 10,0.  
Zasuwy nożowe firmy Hawle z napędem elektrycznym typu AUMA.  
Zasuwy umieszczone w komorze jak na rysunku.  
Zakres robót wykonawcy sieci:  
Podłączenie przewodów do zbiornika, wykonanie komory,  
dostarczenie oraz instalacja zasuw z napędami, ułożenie przepustu kablowego.
- Rurociąg tłoczny: Rury PE 100 SDR 17 PN 10,0.  
Zakres robót wykonawcy sieci:  
Podłączenie przewodu do zbiornika,
- Rurociąg powietrza odsysanego: Rury PE 100 SDR17 PN 10,0.  
Zakres robót wykonawcy sieci:  
Podłączenie przewodu do zbiornika i wejście do pomieszczenia z odcinkiem przewodu zakończonym kołnierzem w miejscu pokazanym na rysunku.
- Rurociąg powietrza tłoczonego do filtra: Rury stalowe.  
Zakres robót wykonawcy sieci:  
Podłączenie filtra, wejście do pomieszczenia pompowni, zakończenie kołnierzem w miejscu pokazanym na rysunku.
- Przewód odwodnienia filtra: Rury PE 100 SDR17 PN 10,0.  
Zakres robót wykonawcy sieci: Całość.

## 8. BHP i wentylacja pomieszczenia

W pomieszczeniu pompowni nie ma bezpośredniego kontaktu ze ściekami, pompy próżniowe przetłaczają wyłącznie powietrze. Wszystkie urządzenia i przewody są całkowicie szczelne.

W celu odprowadzenia nadmiernej ilości ciepła generowanego przez pompy próżniowe w pomieszczeniu przewidziano wentylację mechaniczną wywiewną oraz nawiew powietrza przewodem 900 x 900 mm z czerpnią ścienną typu A 900x900 z kratką nawiewną oraz przepustnicą wielopłaszczyznową 900x900mm.

Wydajność wentylatora ściennego (WWS-50, N= 570W)  $V = 5000 \text{ m}^3/\text{h}$ , umieszczonego w otworze wywiewnym ściennym (wyrzutnia ścienna typu A 550x550mm) pozwala na wykonanie wymiany powietrza w pomieszczeniu w przeciągu dwóch minut.

Wentylator sterowany będzie termostatem kontrolującym temperaturę powietrza w pomieszczeniu.

Wyłącznik do sterowania ręcznego wentylatora będzie umieszczony na zewnątrz pomieszczenia.

Dodatkowo przewidziano kanał wentylacyjny wyciągowy dla wentylacji grawitacyjnej. Automatyka zapewnia bezobsługową pracę pompowni.

Dozór pompowni sprowadza się do codziennej kontroli pracy urządzeń.

Czas przebywania operatora w pomieszczeniu pompowni nie przekroczy jednej godziny w ciągu doby.

Hałas wytwarzany przez pompownię jest niższy od 35 dB na terenie działki.

Konstrukcja pompowni nie wymaga stosowania strefy ochrony sanitarnej.

W pompowni przewidziano umywalkę z bieżącą wodą oraz ubikację.

Przewód kanalizacyjny z sanitariatu, włączony będzie do pompowni pośredniej do której włączony będzie także przewód odwodnienia filtra.

Dla instalacji kanalizacyjnej w budynku stacji podciśnieniowej przewidzieć należy wykonanie pionu z wyprowadzeniem wywiewki ponad dach budynku.

## 9. Wskazówki i wymagania eksploatacyjne

Pompownia próżniowo – tłoczna kanalizacji podciśnieniowej nie wymaga stałego dozoru. Praca urządzeń pompowni kontrolowana jest przez sterownik z wbudowanym mikroprocesorem. Należy jednak pamiętać, że tak jak w każdym systemie kanalizacyjnym, w przypadku awarii, należy niezwłocznie podjąć działanie celem jej usunięcia.

Dostawca technologii w ramach dostaw urządzeń technologicznych dokona rozruchu pompowni i sieci oraz przeszkoli operatorów.

Ilość osób potrzebnych do obsługi pompowni stosownie do obowiązujących przepisów ustali eksploatator pompowni i sieci.

W umowie z właścicielami podłączonych do sieci posesji należy umieścić wymagania dla przyjmowanych ścieków zgodnie z normą PN-92/B-01707 punkt 2.3.

*Do sieci kanalizacyjnej nie wolno odprowadzać:*

- *twardego osadu, śmieci, gruzu, piasku, żwiru, popiołu i wydzielin zwierzęcych,*
- *stałych odpadów gospodarstwa domowego, jak obierzyny, kości, skorupy, gałgany, wata, pierze i.t.p.*
- *stałych i płynnych produktów, które wskutek swego składu chemicznego lub temperatury mogłyby uszkodzić przewody.*

Należy również zaznaczyć że do kanalizacji nie wolno odprowadzać wód deszczowych.  
Nie wolno także podłączać drenażu.  
Poza tym że wprowadzanie do kanalizacji wód przypadkowych podraża koszty eksploatacyjne kanalizacji i oczyszczalni ścieków to może powodować problemy eksploatacyjne.