

# 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 Kołbiel.
- 1.2 Koncepcja programowo-przestrzenna kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej dla gminy Kołbiel.
- 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 geotechnicznych warunków posadowienia do projektu budowlanego kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej na terenie gminy Kołbiel opracowania w maju 2005 r przez AK-GEO Andrzej Kłys, 03-954 Warszawa ul. Paryska 3/2.
- 1.6 Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Wójta Gminy Kołbiel.
- 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 dla projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej w miejscowości Kołbiel, gm. Kołbiel.

Sieć tworzy jeden kolektor podciśnieniowy wraz z odgałęzieniami zbierającymi ścieki z centralnej części miejscowości.

## **3. INWESTOR I UŻYTKOWNIK**

Inwestorem i użytkownikiem przedmiotowej inwestycji jest Gmina Kołbiel.

## **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.

Od wykonania projektu do realizacji mija zwykle od jednego roku do kilku lat stąd też aktualne pozostaną rozwiązania projektowe w swoich podstawowych założeniach lecz urządzenia technologiczne 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.
- d. Zasilanie przepompowni w energię elektryczną.
- e. Kosztorys technologiczno-budowlany.

## 6. LOKALIZACJA POMPOWNI

Pompownia próżniowo – tłoczna zlokalizowana będzie w miejscowości Kołbiel na działce nr 276/5.

Poprzez sieć kanalizacyjną ścieki z całej zlewni spływać będą do pompowni. Przewodem tłocznym ścieki przesyłane będą do gminnej oczyszczalni ścieków.

## 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 **242** gospodarstw domowych zamieszkałych przez 968 osób.

Według opracowanej koncepcji w obszarze rozpatrywanym przyjętym do skanalizowania zamieszkiwać będzie w okresie perspektywnym 1120 osób w **280** domach.

Stąd wyliczony spływ ścieków wyniesie:

$Q_d \text{ śr} = 168,0 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_h \text{ max} = 5,9 \text{ l/s}$

Charakterystyczne wielkości sieci:

- sieć podciśnieniowa, łączna długość **L= 5 884,0 m**
- ilość przykanalików domowych **n= 242 szt.**

## 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.

### 7.2. Dobór pomp tłocznych i pomp próżniowych

#### Dobór pomp tłocznych

Dobór pomp tłocznych został wykonany za pomocą programu komputerowego.

Wydruk został załączony.

Założenia do obliczeń:

$$q = 5,9 \text{ l/s} \times 1,2 = 7,1 \text{ l/s}$$

Wydatek pomp tłocznych został założony dla zapewnienia prędkości czyszczącej w rurociągu tłocznym PE160 w wysokości  $q = 12,0 \text{ l/s}$ .

Geometryczna wysokość podnoszenia z uwzględnieniem (7,0m) podciśnienia w zbiorniku – 12,0 m

Obliczona niezbędna wysokość podnoszenia pompy 17,0 m

NPSH max 3,0 m

Dobrano pompy Flygt CP 3127 HT 180 z silnikiem  $N = 5,9 \text{ kW}$ ,  
Krzywa 53-481-00-3755,

Parametry w punkcie pracy;  $q = 12,8 \text{ l/s}$ ,  $H = 17,8 \text{ m}$ , NPSH 2,1 m

Przyjęto przewód tłoczny PE **Dz 160 mm L= 625 m.**

Przewidziano dwie pompy tłoczne, jedna pompa pracująca i druga rezerwowa. Pompy będą pracowały naprzemiennie.

Długość cyklu pracy pompy wyniesie około 4,5 minuty.

Przy dobowym spływie ścieków w wysokości  $145 \text{ m}^3/\text{dobę}$ , sumaryczny czas pracy pomp w ciągu doby wyniesie około 3 godziny w 41 cyklach.

#### Dobór pomp próżniowych

Do utrzymania podciśnienia w sieci w przedziale 60kP – 70kP oraz wytwarzania energii do transportu ścieków w przewodach dobrane zostały trzy pompy próżniowe Busch Typ MINK MM 1352 BV,  $V = 340 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $N = 7,5 \text{ kW}$

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.

### 7.3.Opis urządzeń

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

#### Pompy próżniowe

Przyjęto trzy Pompy Próżniowe Busch.

Typ MINK MM 1352 BV,  $V = 340 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $N = 7,5 \text{ kW}$

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 dwie pompy zatapialne typ Flygt CP 3127 HT 180 z silnikiem  $N = 5,9 \text{ kW}$  ,

Krzywa 53-481-00-3755, Parametry w punkcie pracy;  $q = 12,8 \text{ l/s}$ ,  $H = 17,8 \text{ m}$ ,  $NPSH = 2,1 \text{ m}$

Podczas normalnej pracy jedna pompa pracuje a druga stanowi rezerwę.

Ciężar pompy 160 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 3,2 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      $D_n = 200 \text{ mm}$      szt 1
- króciec dla przewodu tłocznego pomp    $D_n = 150 \text{ mm}$      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.

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 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 PN 10,0.

Zakres robót wykonawcy sieci:

Podłączenie przewodu do zbiornika

- Rurociąg powietrza odsysanego: Rury PE 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 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 studzienki zbiorczej o głębokości 2,05 m do której włączony będzie także przewód odwodnienia filtra.

## 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 działania 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.