

**PROJEKT BUDOWLANY**

**CPV:** Dział 45000000 –7 Roboty Budowlane  
Grupa 45200000 –9 Roboty Budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej  
Klasa 45230000 –8 Roboty Budowlane w zakresie budowy rurociągów  
Kategoria 45231000 –5 Roboty Budowlane w zakresie budowy rurociągów

**BRANŻA:** Sanitarna

**OPRACOWANIE:** Sieć kanalizacji sanitarnej z przykanalikami i przepompowniami ścieków PŚ

**ADRES:** Łochocin gmina Lipno

Działki : 131,132/1, 134,135/1,135/2,183/1,183/2,136/25, 136/27, 173,169-rzeka, 153/9, 136/3-OŚ, 194/4, 153/6,153/7,168/1-r,167/11,167/4,167/8,194/5,194/3,166, 167/10,167/7,167/6,161, 167/2,160,162,163, 164, 165, 294/6,294/1,392, 400,394,395,396,397/1,397/2,294/8,294/9, 287/13,436,287/15, 437,287/17, 438, 287/19,439, 287/21,440,441, 434,435, 288/2,288/1,53,158,159,151/14,151/9,444,151/4,151/6, 151/13, 152/1, 150/2,150/33,150/3, 150/8,150/7,150/27,150/32,150/36,150/28,150/29, 150/9, 150/30, 150/34,150/35, 150/31,399,400/1, 400/4, 448,447,287/3, 404/1, 403,287/24,405, 416/1, 419/2, 420/2,420/4, 420/3, 419/3, 422,427,287/23,428,429, 430, 431, 432, 433, 419/4, 411, 410, 110-rzeka

Działki – drogi: 156/1-dr, 136/5-dr, 109-dr, 47-dr,293-dr, 409/3-dr, 150/12-dr, 150/11-dr, 400/3-dr, 449-dr, 408-dr, 409/1-dr, 151/3dr, 398-dr,

**INWESTOR:** Gmina Lipno ul. Mickiewicza 29 87-600 Lipno

**I Opis techniczny**

**II Część graficzna**

**III Załączniki**

**Opracował /Projektował:**

inż. Jerzy Karnowski

**Wrocławek, 29 czerwiec 2013**

## SPIS TREŚCI

### I Opis techniczny

1. Podstawa opracowania projektu technicznego.
2. Materiały wyjściowe.
  - Wykazy materiałów, na których oparto opracowanie.
3. Stan istniejący
4. Założenia projektowe
  - Charakterystyka terenu
  - Kolektory tranzytowe i przepompownia strefowa
  - System kanalizacji grawitacyjnej
  - Lokalizacja przewodów tłocznych i grawitacyjnych
5. Obliczenia-dobór materiałów
  - Bilans ścieków
  - Przepompownia strefowa PSI
  - Przepompownia strefowa PSII
  - Dobór rurociągów tłocznych
  - Przepompownia przydomowa
  - Dobór studzienek rewizyjnych
  - Dobór rurociągów grawitacyjnych  
*w części montowanej wykopem otwartym*
  - Dobór rurociągów grawitacyjnych  
*w części montowanej bezwykopowo*
6. Rozwiązania techniczne
  - Posadowienia rurociągów
  - Przejścia pod rowami melioracyjnymi
  - Przejście pod rzeką Chełmiczką
  - Przejścia pod drogami nieutwardzonymi
  - Przejścia pod kablami
  - Przejścia pod drogami asfaltowymi
7. Wykonawstwo robót
  - Roboty ziemne
  - Roboty montażowe
  - Zasyпка wykopów
  - Próby szczelności
  - Odwodnienie wykopów
  - Uwagi końcowe

## II. Część graficzna

1. Orientacja całego terenu objętego skanalizowaniem  
Rys. Nr **0** Ark. **1**
2. Plan sieci kanalizacji sanitarnej z przykanalikami Rys. Nr **1** Ark. **1÷7**
3. Profil podłużny Rys. Nr **2**
  - Profil podłużny grawitacyjny cz. I Ark. **1**
  - Profil podłużny grawitacyjny cz. II Ark. **2**
  - Profil podłużny grawitacyjny cz. III Ark. **3**
  - Profil podłużny grawitacyjny cz. IV Ark. **4**
  - Profil podłużny grawitacyjny cz. V Ark. **5**
  - Profil podłużny grawitacyjny cz. VI Ark. **6**
  - Profil podłużny tłoczny Ark. **7**
4. Przejście pod rzeką Rys Nr **3** /zał. do operatu wodno-prawnego/
  - Profil poprzeczny Ark. **1**
  - Profil podłużny Ark. **2**
5. Studzienki kanalizacyjne/komora pompowni Rys. Nr **4**
  - Betonowa Ø1200 mm. Ark. **1**
  - PVC Ark. **2**
  - Rozprężna – betonowa Ø1200 mm Ark. **3**
6. Przejście pod przeszkodami-ogólne zasady Rys Nr **5**
  - Przejście pod rowem. Ark. **1**
  - Przejście pod drogą Ark. **2**
7. Zagospodarowanie terenu przepompowni **PS** Rys Nr **6**
  - PSI Ark. **1**
  - PSII Ark. **2**

## III. Załączniki

1. Warunki techniczne na włączenie sieci kanalizacji sanitarnej z przykanalikami.
2. Decyzja o ustaleniu lokalizacji celu publicznego o znaczeniu gminnym
3. Decyzja środowiskowa
4. Opinia ZUD
5. Wykaz przykanalików
6. Wykaz podstawowych materiałów
7. Wykaz właścicieli działek
8. Obliczenia pompowni ścieków prod. Metalchem
9. Uprawnienia budowlane oraz zaświadczenia z Izby Inż. Bud.

## I. Opis techniczny.

### 1. Podstawa opracowania projektu technicznego.

Podstawą do opracowania projektu sieci kanalizacji sanitarnej z przykanalikami w miejscowości Łochocin jest zlecenie Inwestora Gmina Lipno woj. Kujawsko-pomorskie

### 2. Materiały wyjściowe do projektowania.

- Wykaz materiałów , na których oparto opracowanie:
  - Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500 i 1:25 000 ;
  - Mapa ewidencyjna w skali 1:2 000 i 1:1 000 z terenem przewidzianych użytkowników kanalizacji;
  - Koncepcja budowy sieci kanalizacji sanitarnej opracowana przez PPU PROMET z 2006r:
  - Wizja lokalna w terenie połączona z trasowaniem sieci kanalizacyjnej ;
  - Uzgodnienia z właścicielami – użytkownikami nieruchomości przewidzianych do skanalizowania ;
  - Literatura fachowa normy i normatywy dotyczące projektowania urządzeń sanitarnych;
  - Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego o znaczeniu gminnym Wójta Gminy Lipno
  - Warunki techniczne Urzędu Gminy Lipno

### 3. Stan istniejący

W miejscowości Łochocin ma być realizowana oczyszczalnia ścieków wraz z siecią kanalizacji sanitarnej wraz i przykanalikami. Oczyszczalnia ta posiada przepustowość umożliwiającą przejęcie ścieków z całej miejscowości Łochocin.

### 4. Założenia projektowe

Miejscowość Łochocin, dla których projektowana jest zewnętrzna sieć kanalizacyjna – zlokalizowana jest na terenie gminy Lipno – województwo Kujawsko-pomorskie. Lokalizacja jest przedstawiona na Rys. **Nr 0**.

- Charakterystyka terenu

W chwili obecnej teren jest w większości zagospodarowany brak na działkach sieci kanalizacyjnej powoduje konieczność używania szamb nie zawsze szczelnych i dobrej jakości.

Istnieje pilna potrzeba likwidacji szamb i skanalizowania terenu szczególnie wobec docelowej rozbudowy terenu i budowy kolejnych domków.

Teren lokalizacji przyszłej kanalizacji jest uzbrojony w następujące media:

- w m. Łochocin są zlokalizowane podziemne kable energetyczne, telefoniczne dla potrzeb wsi i okolic;
- dojazd do wsi – drogi powiatowe, gminne oraz drogi wiejskie-prywatne;
- przyłącza wodociągowe z własnych ujęć oraz szamba kanalizacyjne wątpliwej jakości;
- w rejonie projektowanej pompowni ścieków PSII przepływa rzeka Chełmiczka.

Teren budowy kanalizacji przebiega wzdłuż szosy krajowej w kierunku Lipna po jej obu stronach. Początek /lewa strona -działki **399** i **400/1/** kanalizacji grawitacyjnej prowadzi po terenie z naturalnym spadkiem terenu. Dalej sieć grawitacyjnie zbiera ścieki z budynków WSM oraz apteki, ośrodka zdrowia i po przejściu na prawą stronę przez drogę krajową i włączeniu wszystkich ścieków z okolicznych budynków

jednorodzinnych i wielorodzinnych /teren dawnego SKR/ kończy się na pompowni **PSI**-działka **150/12**. Dalej zakłada się wykonanie odcinka kanalizacji ciśnieniowej prowadzonego ponownie na prawą stronę z włączeniem do projektowanego odcinka grawitacyjnej kanalizacji w rejonie zaplecza sklepu GS Lipno-działka **287/24** w studni **SRI**. Drugi odcinek sieci kanalizacji sanitarnej prowadzi po terenie dawnego POM a obecnie firmy MODERN –Dach i następnie po włączeniu dwóch kolektorów grawitacyjnych zbierających ścieki z domków jednorodzinnych /droga na Wichowo/ w rejonie OSP Łochocin-działka **287/23** ścieki grawitacyjnie przez drogę krajową przechodzą na prawą stronę. Dalej jest projektowany cały czas kanał grawitacyjny w drodze gminnej –działka **156/1** i po przejściu przez rzekę Chelmiczkę będzie włączony do drugiej pompowni ścieków PSII-działka **136/27** skąd ciśnieniowo ścieki będą bezpośrednio włączone poprzez SRII do zaprojektowanej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na terenie działki 136/3.

Grunt występujący w poziomie posadowienia kolektorów kanalizacyjnych: piaski gliniaste szaro- żółte- brązowe oraz gliny piaszczyste o podobnych barwach. Wodę gruntową stwierdzono na głębokości 1,2 do 1,5m p.p.t., grunt nadaje się do bezpośredniego posadowienia sieci kanalizacyjnych pod warunkiem odwodnienia i ułożenia na odpowiedniej warstwie podsypki i obsypki. Poziom wód podskórnych oraz stan gruntu ustalono dokumentacyjnie na podstawie sondowań penetracyjnych i prowadzonych prac geologicznych.

- Kolektory tranzytowe i przepompownia strefowa

Projektuje się wybudowanie co najmniej jednego grawitacyjnego kolektora tranzytowego odbierającego ścieki z m. Łochocin.

Przy ustaleniu średnicy uwzględniono kolektora tranzytowego możliwość przyszłościowego przejścia przez nie ścieków dopływających z całej „zlewni” wsi Łochocin oraz planowanej rozbudowy.

- System kanalizacji grawitacyjnej

Ze względu na zwarty charakter zabudowy i korzystne ukształtowanie terenu przyjęto system kanalizacji grawitacyjnej na trasie początek sieci działka 399 – Przepompownia Ścieków **PSI**. Z terenu wsi z uwagi na korzystne spadki terenu ścieki będą spływać grawitacyjnie w sieci do Przepompowni Ścieków **PSI** zlokalizowanej w drodze gminnej **działka 150/12**. Drugi odcinek sieci kanalizacji z terenu dawnego POM-u w Łochocinie mimo bardziej luźnej zabudowy ale przyszłościowych zamierzeń również przyjęto również system kanalizacji grawitacyjnej.

- Lokalizacja przewodów tłocznych i grawitacyjnych

Projektowany kolektor tranzytowy – grawitacyjny, rurociągi zbiorcze oraz kolektor ciśnieniowy w Łochocinie gmina Lipno przebiegają wzdłuż wytyczonych dróg krajowych i gminnych.

## 5. Obliczenia-dobór materiałów

- Bilans ścieków
  - Ilość ścieków dopływających do sieci kanalizacji wyliczono zakładając, że przeciętnie w budynku mieszka 5 osób.
  - Dla jednego budynku:
    - $Q_{d\ sr} = 5 \times 100 = 500\text{l/d} = 0,5\text{ m}^3/\text{d}$
    - $Q_{d\ max} = 1,4 \times 0,5 = 0,7\text{ m}^3/\text{d}$

- Maksymalną sekundową ilość ścieków z gospodarstwa ustalono w zależności od sekundowego, maksymalnego odpływu ścieków z gospodarstw domowych. Maksymalny sekundowy odpływ ścieków wyliczono na podstawie PN 92/B-01707.
- Dla wyliczenia odpływu sekundowego przyjęto standardowe wyposażenie mieszkania.

| Pomieszczenie | Wyposażenie         | $AW_s$ | $KAW_s$ |
|---------------|---------------------|--------|---------|
| Kuchnia       | Zlewozmywak         | 1,0    | 1,0     |
|               | Zmywarka do naczyń  | 1,0    | 1,0     |
| Łazienka      | Umywalka            | 0,5    | 0,5     |
|               | Wanna               | 1,0    | 1,0     |
|               | Miska ustępowa      | 2,5    | 2,5     |
|               | Pralka automatyczna | 1,5    | 1,5     |
| Razem         |                     |        | 7,5     |

- Maksymalny sekundowy odpływ ścieków
  - $q = Kx\sqrt{\sum AW_s}$
- $K = 1$  – współczynnik zależny od rodzaju budynku
  - $q = 1x\sqrt{7,5} = 2,74$  l/s
- Dla wyliczonego przepływu w wysokości 2,74 l/s przyjęto średnice przykanalików ściekowych z budynków  $\phi$  160 mm.
- Przykanaliki projektuje się z rur kanalizacyjnych kielichowych PCV  $\phi$  160 x 5,8 mm, łączonych na uszczelkę gumową. Ze względu na głębokość przemarzania zaleca się minimalne przykrycie rur 1,6 ÷ 1,7 m.

Bilans ścieków dla pompowni **PSI** i **PSII** sporządzono w oparciu o dane uzyskane w Urzędzie Gminy w Lipnie oraz własnego bilansu przy założeniu jednostkowego wskaźnika odpływu ścieków w wysokości **120 l/M d** na mieszkańca, współczynnika nierównomierności dobowej  **$N_d=1,4$**  i godzinowej  **$N_h=3,0$** . Z uwagi na szczelność studzienek i rurociągów tłocznych, do obliczonej ilości ścieków sanitarnych nie dodaje się rezerwy na wody przypadkowe (np. wody deszczowe, infiltracja wody gruntowej).

- Przepompownia strefowa **PSI**

Liczba mieszkańców –450 osób

Średniodobowa ilość ścieków

$$\text{śr.d} = 450 \times 120 / 1000 = 54 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalna dobową ilość ścieków

$$\text{max. d} = 54 \times 1,4 = 75,6 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalna godzinowa ilość ścieków

$$\text{max. h} = 75,6 \times 3 / 24 = 9,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{max.s} = 75,6 \times 3 / 24 \times 3,6 = 2,62 \text{ l/s}$$

przyjęto pompy MS1- 14M/Z prod. Metalchem o mocy 1,1 KW w pompowni  
**Przepompownia strefowa PSI METALCHEM typ PMS-2x08-14M-12X28 - 1 kpl**

- Przepompownia strefowa **PSII**

Liczba mieszkańców –750 osób

Średniodobowa ilość ścieków

$$\text{śr.d} = 750 \times 120 / 1000 = 90 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalna dobową ilość ścieków

$$\text{max. d} = 90 \times 1,4 = 126 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalna godzinowa ilość ścieków

$$\text{max. h} = 126 \times 3/24 = 15,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{max.s} = 126 \times 3/24 \times 3,6 = 4,37 \text{ l/s}$$

przyjęto pompy MS1- 14M/Z prod. Metalchem o mocy 1,1 KW w pompowni  
**Przepompownia strefowa PSI METALCHEM typ PMS-2x08-14M-12X60 - 1 kpl**  
**/część obliczeniowa w załączonej części dokumentacji/**

- **Dobór rurociągów tłocznych**

Dobór oparto przy następujących założeniach:

- Średnice wewnętrzne rur przyjęto z katalogu firmy **PipeLife**,
- Średnice zewnętrzne rur są zgodne z normą PN-EN 12201-2 oraz PN-EN 13244 i umożliwiają bezpośrednie zgrzewanie doczołowe, za pomocą kształtek elektrooporowych oraz segmentowych, bez zdejmowania warstwy ochronnej.
- Średnice przewodów dobrano tak, aby minimum raz na dobę uzyskać prędkość przepływu  $0,7 \div 0,9 \text{ m/s}$ ,
- Przyjęto rezerwę przepustowości dla przyjęcia ścieków ze wsi Łochocin

Rury warstwowe ROBUST SUPERPIPE do bezwykopowych rurociągów ciśnieniowych do wody oraz kanalizacji

**Dwuścienna rura ciśnieniowa z polietylenu PE100RC z dodatkową zewnętrzną, gładką warstwą PP-HM, odporne na powolny wzrost pęknięć (Notch Test, Full Notch Creep Test) i obciążenia punktowe (test PLT Dr Hessela).**

Rury dwuwarstwowe ROBUST SUPERPIPE produkowane są w zakresie średnic 50 mm ÷ 225 mm w szeregu SDR 17 PN 10 z polietylenu PE 100RC (RC – Crack Resistance).

**Rury posiadają fabrycznie wbudowany przewód sygnalizacyjny z miedzi o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> do lokalizacji trasy przebiegu przewodów. Rury ROBUST SUPERPIPE z fabrycznie wbudowanym przewodem z miedzi umożliwiają szybkie i precyzyjne ustalenie trasy przebiegu przewodów znajdujących się w ziemi w celu zapewnienia bezpieczeństwa podczas wykonywania robót ziemnych.**

Warstwa zewnętrzna brązowym (kanalizacja) przylega do warstwy wewnętrznej w kolorze czarnym, jest rozłączna.

Konstrukcja rury zabezpiecza przed zjawiskiem propagacji pęknięć i jej przenoszeniem z warstwy ochronnej na główny przewód.

Zgodnie z aprobatą techniczną AT-15-8308/2010 ITB rury przeznaczone są do budowy sieci ciśnieniowych wodociągowych oraz kanalizacyjnych w gruncie rodzimym w technologii bezwykopowej, bez stosowania podsypki i obsypki. Rury spełniają wymagania techniczne dla rur do alternatywnych metod instalacji (metod bezwykopowych) zawarte w wytycznych PAS 1075 oraz DVGW.

Połączenia rur dwuwarstwowych (po zdjęciu warstwy ochronnej) mogą być wykonywane poprzez:

1. złączki zaciskowe do rur PE
2. kształtki segmentowe
3. kształtki elektrooporowe
4. zgrzew doczołowy

Wymagania wytrzymałościowe dla surowców rur ROBUST SUPERPIPE

| Właściwość   | Wymagania<br>AT-15-8216/2009<br>ITB |
|--|-------------------------------------|
| Test FNCT (Full Notch Creep Test)<br>ISO 16770 (parametry badania: 4 N/mm <sup>2</sup> ,<br>80°C, 2% Arkopal N-100)  | czas > 8760 h                       |
| Odporność na obciążenia punktowe<br>Test PLT Dr Hessela (parametry badania:<br>4 N/mm <sup>2</sup> , 80°C, 2% Arkopal N-100)                               | czas > 8760 h                       |
| Odporność na powolną propagację<br>pęknięć (Notch Test) – tzw. próba z<br>karbem<br>PN-EN ISO 13479 (parametry: SDR 11,<br>ciśnienie 9,2 bara, temp. 80°C) | czas > 8760 h                       |

Wymagania wytrzymałościowe dla rur ROBUST SUPERPIPE

| Właściwość  | Wymagania<br>AT-15-8308/2010 ITB   |
|---|--|
| Odporność na powolną propagację<br>pęknięć (Notch Test) | PN-EN ISO 13479 (parametry:<br>SDR 11, ciśnienie 9,2 bara,<br>temp. 80°C, czas > 4820 h) |
| Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne                    | PN-EN 1167-1; -2, parametry<br>badania wg PN-EN 12201-2                                  |
| Wydłużenie przy zerwaniu [%]                            | PN-EN ISO 6259-1, ISO 6259-3,<br>parametry badania wg PN-EN<br>12201-2                   |

Rury dwuwarstwowe ROBUST SUPERPIPE produkowane są zgodnie z aprobatą techniczną AT-15-8308/2010 ITB „Rury warstwowe ROBUST SUPERPIPE z polietylenu PE 100RC przeznaczone do rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych”.

Przyjęto następujące średnice przewodów

**Rurociąg tłoczny PE  $\phi$ 90/5,4 mm** na rurociągu głównym tłocznym I =236 mb prowadzącym na trasie Przepompownia Ścieków PSI÷SRI. **Rurociąg tłoczny PE  $\phi$ 110/6,6 mm** na rurociągu głównym tłocznym I =190 mb prowadzącym na trasie Przepompownia Ścieków PSII÷SRII.

Przewody tłoczne zaprojektowano z rur ROBUST SUPERPIPE PE PN10 SDR17 produkcji **PipeLife**, łączonych za pomocą zgrzewania wg instrukcji producenta.

#### • Dobór studzienek rewizyjnych

Studnie rewizyjne przyjęto następujące:

- studnia betonowa  $\phi$  1200 mm typowa - 21 kpl
- studnia betonowa  $\phi$  1200 mm rozprężna - 2 kpl
- studnia  $\phi$ 400/200 mm prod. PipeLife - 65 kpl
- trójnik PP200/160- 13 kpl
- studnia  $\phi$ 400/200/160 mm prod. PipeLife – 119 kpl /przykanalikowe/



Studnie betonowe  $\phi$  1200 mm typowe przyjęto na rozgałęzieniach sieci rozdzielczej oraz na przyszłościowych włączeniach nowej sieci kanalizacji oraz przykanalików. Studnie  $\phi$  400/200 mm prod. PipeLife przewidziano jako rewizyjne kanału głównego oraz kanału rozdzielczego.

- **Dobór rurociągów grawitacyjnych**  
w części montowanej wykopem otwartym

Rury z PVC-U prod. PipeLife do kanalizacji zewnętrznej, z uszczelkami Sewer-Lock trwale mocowanymi w kielichu rury.

Rury z PVC-U o jednolitej ściance są produkowane zgodnie z normą PN-EN 1401-1 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”. Kształtki z PVC-U są produkowane o średnicy od 110 mm do 400 mm zgodnie z normą PN-EN 1401-1. Kształtki z PP-B są produkowane o średnicy od 250 mm do 400 mm zgodnie z normą PN-EN 1852-1 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”.

Rury są produkowane o średnicy od 160 mm i 200 mm w klasie 8 kN/m<sup>2</sup> w odcinkach o długości 3 i 6 m.

Rury posiadają uszczelki Sewer-Lock trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego. Kształtki posiadają uszczelki wargowe. Kielich każdej rury formowany jest indywidualnie wokół uszczelki, dzięki czemu dopasowuje się bardzo dokładnie do jej kształtów, gwarantując szczelne i trwałe złącze. Uszczelka montowana na gorąco, jest na stałe zespolona z kielichem. Rury posiadają znakowanie od wewnątrz.

Rury PVC-U z uszczelkami Sewer-Lock posiadają certyfikat GIG 42134700-132 dopuszczający do stosowania rury DN 160-400 mm o dł. 6,0 m na terenach szkód górniczych do III kategorii oraz o dł. 3,0 m do IV kategorii.

**Właściwości techniczne:**

**Rury:** produkowane wg normy PN-EN 1401-1

**Materiał:** PVC-U

|                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Średnia gęstość                       | 1,4 g/cm <sup>3</sup>    |
| Współczynnik rozszerzalności liniowej | 0,08 mm/m <sup>0</sup> C |
| Moduł elastyczności krótkotrwały:     | ≥ 3200N/mm <sup>2</sup>  |

Kolor: pomarańczowy

Sztynność obwodowa: SN 8 kN/m<sup>2</sup>

**Zalecana maksymalna temperatura ścieków:**

- długotrwała 45° Celsjusza

- krótkotrwała 70° Celsjusza

**Szczelność na podciśnienie:**-0,6 bar przy deformacji kielicha 10% i bosego końca rury 15% i odchyleniu kątowym 4° zgodnie z normą PN-EN 1277

**Szczelność na nadciśnienie:**0,5 bar przy deformacji kielicha 10% i bosego końca rury 15% i odchyleniu kątowym 6° zgodnie z normą PN-EN 1277

**Uszczelki:** trwale zintegrowane w kielichu rury (nierozłączne) w trakcie automatycznego procesu produkcyjnego. Uszczelka składa się z pierścienia stabilizującego PP oraz elastomeru TPE wg PN-EN 681-2

Kształtki: muszą odpowiadać wymiarom wg norm PN-EN 1401 i PN-EN 1852

Przyjęto następujące średnice przewodów z uszczelkami Sewer-Lock trwale mocowanymi w kielichu rur z PVC-U SN w klasie 8 kN/m<sup>2</sup> prod. PipeLife:

- **PVC-U 200 sieci główne kanalizacji** **996,5 mb**
  - **PVC-U 200 przykanaliki-uliczne** **9,0 mb**
  - **PVC-U 160 przykanaliki - uliczne** **166,0 mb**
  - **PVC-U 200 przykanaliki- domowe** **62,5 mb**
  - **PVC-U 160 przykanaliki - domowe** **1231,0 mb**
- **Dobór rurociągów grawitacyjnych**  
*w części montowanej bezwykopowo*

Na przewierty odcinków sieci kanalizacji grawitacyjnej przyjęto system :

Rury warstwowe HERKULES do bezwykopowych rurociągów do kanalizacji. Dwuścienna rura ciśnieniowa z polietylenu PE 100RC z zewnętrzną, gładką warstwą ochronną PE100RC odporną na powolny wzrost pęknięć (Notch Test, Full Notch Creep Test) i obciążenia punktowe (test PLT Dr Hessela).

Rury dwuwarstwowe HERKULES produkowane są w zakresie średnic 90 mm ÷ 400 mm w szeregu SDR 17 PN 10 (RC – Crack Resistance).

Rury przeznaczone są do budowy sieci kanalizacyjnych w gruncie rodzimym w technologii bezwykopowej, bez stosowania podsypki i obsypki.

Średnice zewnętrzne rur są zgodne z normą PN-EN 12201-2 oraz PN-EN 13244 i umożliwiają bezpośrednie zgrzewanie doczołowe, za pomocą kształtek elektrooporowych oraz segmentowych, bez zdejmowania warstwy ochronnej.

Połączenia rur dwuwarstwowych HERKULES mogą być wykonywane poprzez:

5. złączki zaciskowe do rur PE
6. kształtki segmentowe
7. kształtki elektrooporowe
8. zgrzew doczołowy

Zgodnie z aprobatą techniczną ITB AT-15-8216/2009 stosowane są do układania metodą bezwykopową. Rury HERKULES spełniają wymagania techniczne dla rur do alternatywnych metod instalacji (metod bezwykopowych) zawarte w wytycznych PAS 1075 oraz DVGW.

Wymagania wytrzymałościowe dla surowców rur HERKULES

| Właściwość  | Wymagania PAS 1075 | Wymagania AT-15-8216/2009 ITB |
|---|--------------------|-------------------------------|
| Test FNCT (Full Notch Creep Test)<br>ISO 16770 (parametry badania: 4 N/mm <sup>2</sup> , 80°C, 2% Arkopal N-100)                                  | czas > 8760 h      | czas > 8760 h                 |
| Odporność na obciążenia punktowe<br>Test PLT Dr Hessela (parametry badania: 4 N/mm <sup>2</sup> , 80°C, 2% Arkopal N-100)                         | czas > 8760 h      | czas > 8760 h                 |
| Odporność na powolną propagację pęknięć (Notch Test) – tzw. próba z karbem<br>PN-EN ISO 13479 (parametry: SDR 11, ciśnienie 9,2 bara, temp. 80°C) | czas > 8760 h      | czas > 8760 h                 |

Wymagania wytrzymałościowe dla rur HERKULES

| Właściwość   | Wymagania PAS 1075                                  | Wymagania AT-15-8216/2009 ITB  |
|--|---|--|
| Odporność na powolną propagację pęknięć (Notch Test) | brak uszkodzeń podczas badania                      | PN-EN ISO 13479 (parametry: SDR 11, ciśnienie 9,2 bara, temp. 80°C, czas > 4820 h) |
| Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne                 | brak uszkodzeń jakiejkolwiek próbki podczas badania | PN-EN 1167-1; -2, parametry badania wg PN-EN 12201-2                               |
| Wydłużenie przy zerwaniu [%]                         | ≥ 350   | PN-EN ISO 6259-1, ISO 6259-3, parametry badania wg PN-EN 12201-2                   |

Rury HERKULES produkowane są zgodnie z aprobatą techniczną AT-15-8216/2009 ITB „Rury warstwowe HERKULES z polietylenu PE 100RC przeznaczone do rurociągów kanalizacyjnych”. PN-EN ISO 13479:2009 Rury z poliolefin do przesyłania płynów -- Oznaczanie odporności na propagację pęknięć -- Metoda badania powolnego wzrostu pęknięć na rurach z karbem (oryg.)

Przyjęto następujące średnice przewodów rur warstwowych HERKULES PE 100RC z szeregu SDR 17 PN 10 prod. PipeLife:

- **PE200 sieci główne kanalizacji -przewierty** **1922,0 mb**
- **PE160 przykanaliki- uliczne -przewierty** **37,5 mb**
- **PE160 przykanaliki- domowe -przewierty** **5,5 mb**

**UWAGA:** *Dopuszcza się stosowanie rur równoważnych oraz materiałów innych producentów. Zmiany należy uzgodnić z inspektorem nadzoru.*

## 6. Rozwiązania techniczne

- Posadowienia rurociągów

Ze względu na strefę przemarzania przewody tłoczne należy układać na głębokości 1,5m.

Na odcinkach, gdzie w podłożu występują grunty piaszczyste o max. wielkości kamieni do 20 mm, przewody należy układać bezpośrednio na gruncie rodzimym, przy zachowaniu zasad wymienionych poniżej:

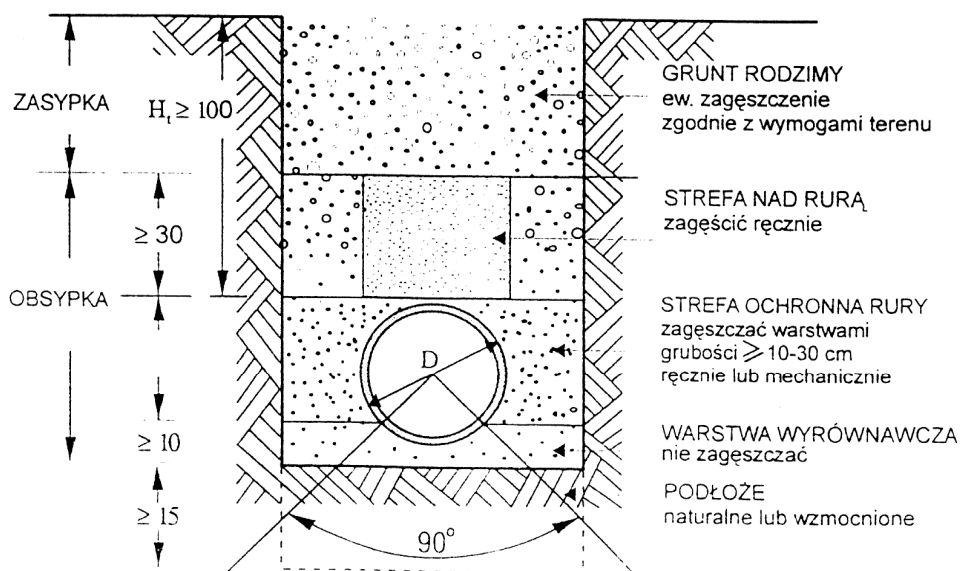
- niezależnie od sposobu wykonania wykopu część przydenną należy dokopać ręcznie,
- bezpośrednio podłoże uformować na kąt 90°, tak aby do gruntu przylegało około ¼ obwodu rury,
- ułożone przewody należy zabezpieczyć obsypką ochronną z piasku jw zagęszczonego. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki powinien być kontrolowany i wynosić wg standardowej próby Proctora I = 88% co odpowiada 85% wg zmodyfikowanej próby Proctora,
- obsypkę ochronną wykonywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury,

W przypadku wystąpienia w podłożu gruntów spoistych i kamieni przewody należy układać

na zagęszczonej w sposób określony powyżej podsypce wyrównawczej z piasku o gr. 10 cm.

Zagęszczenie do około 85% wg zmodyfikowanej próby Proctora uzyskuje się po jednym przejeździe po warstwie grubości 20 cm wibratorem płytowym (50 do 100 kg) o rozdzielnej płycie wibracyjnej do jednoczesnego zagęszczania po obu stronach przewodu lub po jednym przejeździe po warstwie grubości 15 cm wibratorem płytowym (50 do 100 kg). Nad przewodem zalecana jest minimalna warstwa ochronna o grubości 30 cm, zanim wibrator wykorzystany zostanie do zagęszczania nad przewodem lub po jednokrotnym, ścisłym ubijaniu nogami warstwy o grubości >10 cm.

## WYPEŁNIANIE WYKOPU



wymiary podano w [cm]

### ▪ Przejęcia pod rowami melioracyjnymi

Przejścia przewodów tłocznych pod dnem rowów melioracyjnych wykonać w wykopie otwartym na głębokości co najmniej 1 m pod dnem rowu. Na czas robót, celem przeprowadzenia wód napływających, w dnie rowu należy ułożyć tymczasowo przepust z rur o średnicy 500 mm i dł. ok. 6 m. Na końcówkach rur przepustowych należy usypać groble z ekranem z gliny, odcinające napływ wód do rozkopanego odcinka rowu. Po wykonaniu wykopu i ułożeniu rurociągu wykop zasypać, zdemontować rury przepustowe, dno i skarpy rowu doprowadzić do stanu pierwotnego odtwarzając istniejące umocnienia.

Przewody wewnątrz rur osłonowych montować przy użyciu pierścieni podporowo-ślizgowych z tworzyw sztucznych. Producent pierścieni wg uznania wykonawcy robót. Rozstaw pierścieni wg zaleceń producenta. Końcówki rur osłonowych należy

uszczelniać dławikami gumowymi uszczelnionymi obejmami. Producent dławików gumowych wg uznania wykonawcy robót. Dopuszcza się uszczelnienie rur osłonowych obustronne pianką poliuretanową w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru.

- **Przejścia pod rzeką Chełmiczką**

Trasa projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej-tłocznej PE 110 przebiega po terenach -działki **109** i **136/27** nieużytków rolnych stanowiących własność gminy Lipno.

Trasa rurociągu grawitacyjnego włączeniowego PE200 przechodzi przez kanał- rzeka Chełmiczka –działka **169** / będąca w zarządzie Marszałka Województwa Kujawsko-Pomorskiego i stanowiąca własność Skarbu Państwa.

Natężenie przepływu ścieków sanitarnych w przewodzie PE 200 q~6 l/s; ciśnienie robocze w sieci kanalizacyjnej p~0,05 Mpa . Zagłębienie rurociągu jest projektowane na głębokości 1,5m licząc od wierzchu rury.

Miejsce kolizji sieci kanalizacyjnej z rzeką Chełmiczką ustalono w operacie wodno-prawnym opracowanym odrębnie na projektowane przejście.

Wobec braku możliwości przejścia sieci kanalizacji sanitarnej PE 200 inną trasą jak przez ciek melioracyjny wystąpiła konieczność skrzyżowania sieci z urządzeniami melioracyjnymi - podstawowym rzeka Chełmiczka.

Projekt przewiduje :

- Kanalizację tłoczną PE 200 ułożyć w rurze ochronnej **PEHD Ø250 o długości l=16mb** przewiertem sterowanym pod dnem rzeki / wykonawstwo należy powierzyć firmie specjalistycznej / ;
- Przewiert wykonać z przewodów rur warstwowych HERKULES PE 100RC z w szeregu SDR 17 PN 10 **prod. PipeLife:**
- rurę osłonową umieścić 1,5 m pod dnem stałym cieków ;
- po ułożeniu sieci kanalizacji sanitarnej uszczelniać oba końce rury osłonowej pianką poliuretanową;
- miejsce przejścia rurociągu przez ciek należy trwale oznakować poprzez trwałe ustawienie tablic informacyjnych;
- po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego oraz wykonać inwentaryzację powykonawczą sieci kanalizacji sanitarnej.

- **Przejścia pod drogami nieutwardzonymi**

Zgodnie z decyzją i uzgodnieniami z UG Lipno wszystkie przejścia pod nawierzchniami żwirowymi i żużłowymi dróg gminnych wykonać metodą przewiertu.

- **Przejścia pod kablami elektroenergetycznymi i telekomunikacyjnymi**

Zgodnie z wytycznymi właścicieli kabli elektroenergetycznych Zakładu Energetycznego oraz telekomunikacyjnych TP S.A wszystkie przejścia pod kablami elektroenergetycznymi i telekomunikacyjnymi wykonać w rurach osłonowych - **AROTA**



dwudzielnych o długości 1,5mb.

## ▪ **Przejścia pod drogami asfaltowymi**

Zgodnie z uzgodnieniami z właściwym zarządcą dróg powiatowych wszystkie przejścia pod utwardzonymi nawierzchniami dróg wykonać metodą przewiertu sterowanego. W przypadku jednego przejścia rurociągiem tłocznym PE90 pod drogą krajową należy wykonać przewiertem sterowanym w rurze osłonowej **PE 160** z rur warstwowych HERKULES PE 100RC w szeregu SDR 17 PN 10 na długości **20mb**.

## **7. Wykonawstwo robót**

### • **Roboty ziemne**

Do robót ziemnych należy przystąpić po geodezyjnym wytyczeniu tras. Przed przystąpieniem do zasadniczych robót należy wykonać przekopy próbne celem ustalenia dokładnej lokalizacji i wysokościowego posadowienia istniejącego uzbrojenia. W trasach biegnących przez grunty rolnicze należy przed rozpoczęciem robót ziemnych zabezpieczyć warstwę gleby o grubości 20 cm w celu ponownego odtworzenia wierzchniej warstwy urodzajnej po wykonaniu robót montażowych i zasadniczej zasyпки wykopów.

Generalnie poza terenem zabudowanym roboty ziemne można prowadzić mechanicznie w wykopach szerokoprzestrzennych. Odcinki sieci na których roboty należy wykonywać w wykopach szalowanych wypraskami stalowymi układanymi poziomo, a także odcinki wykopów ręcznych przewidziano w przedmiarze robót. Szczegółowo zakres robót do wykonania w wykopach szalowanych wypraskami stalowymi układanymi poziomo określi inspektor na roboczo w trybie nadzoru inwestorskiego biorąc pod uwagę głębokość wykopu, rodzaj gruntu oraz poziom wód gruntowych.

Niezależnie od powyższego:

- w miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty należy wykonywać ręcznie,
- przy wykopach mechanicznych część przydenną wykopów należy dokopać ręcznie do projektowanych niwelet.

Na odcinkach, gdzie w podłożu występują grunty spójne wykopy należy przegłębić w celu wykonania podsypki z piasku.

Istniejące uzbrojenie krzyżujące się z wykopami należy zabezpieczyć poprzez obudowanie i podwieszenie w wykopie.

W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie należy natychmiast powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z Inspektorem Nadzoru ustalić dalszy tok postępowania.

### • **Roboty montażowe**

W trakcie robót montażowych należy przestrzegać ustaleń obowiązujących „Warunków technicznych wykonania robót budowlano-montażowych – część II – instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Przy montażu rur z tworzyw sztucznych przestrzegać dodatkowo instrukcji wydanych przez producenta rur i „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji” – Warszawa 1994 r.

Montaż przewodów można realizować przy temperaturach otoczenia od +5 °C do +30 °C. Do robót montażowych można przystąpić po starannym wyrównaniu i wyprofilowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan

techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń). W trakcie montażu należy zwracać uwagę na to, by rury przylegały na całej długości do podłoża.

- Zasyпка wykopów

Po zakończeniu robót montażowych i wykonaniu prób ciśnienia przewody zasypywać warstwami do wysokości 30 cm nad powierzchnią rury w sposób ręczny piaskiem pozbawionym kamieni, a następnie mechanicznie gruntem rodzimym. W poboczu dróg i pasach drogowych zasypkę prowadzić z dokładnym zagęszczaniem. Zobowiązuje się wykonawcę robót do zagęszczenia gruntu dla uzyskania stopnia zagęszczenia  $w_z = 0,96$ .

- Próby szczelności

Próby szczelności wykonywać sukcesywnie w miarę postępu robót zgodnie z wymogami PN. do próby należy przystąpić po usztywnieniu przewodu, właściwym jego zaślepieniu i odsłonięciu wszystkich złączy. Długość odcinka próbnego nie większa niż 300 m. W czasie przeprowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 °C,
- napełnienie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20 °C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- ciśnienie próbne powinno wynosić 1 MPa,
- po ustabilizowaniu próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- po zakończeniu próby szczelności należy ciśnienie zmniejszać powoli w sposób kontrolowany, a przewód opróżnić z wody,
- wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez wykonawcę, nadzór inwestorski i użytkownika.

- Odwodnienie wykopów

Ze względu na przewidywany poziom wód gruntowych przewiduje się konieczność prowadzenia robót odwodnieniowych na trasach przewodów. Dla odwodnienia wykopów na tych odcinkach należy zastosować instalację igłofiltrową oraz odwadnianie punktowe pompami zatapialnymi wykopów liniowych i studzienek na trasie kanalizacji wykonywanej bezwykopowo. Szczegółowo, ilość oraz rozstaw i rozmieszczenie igieł określone zostaną w trakcie realizacji po dokonaniu przekopu próbnego i ustaleniu rzeczywistych warunków gruntowych.

- Uwagi końcowe

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi, normami i przepisami bhp. Teren robót na okres budowy oznakować, wykopy zabezpieczyć odpowiednimi tablicami oraz przed wejściem osób postronnych. Szczególną ostrożność należy zachować w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Po wykonaniu projektowanego uzbrojenia i przed jego zasypaniem należy przeprowadzić geodezyjną inwentaryzację.

## **MATERIAŁY PODSTAWOWE:**

### **Sieć kanalizacji sanitarnej z przykanalikami i pompowniami ścieków PI i PII w Łochocinie gmina LIPNO**

#### **I SIEĆ GŁÓWNA Ogółem 3344,5 mb**

- **wykopy** Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjna rura Sewer – Lock z trwale montowanymi uszczelkami w klasie 8 kN/m<sup>2</sup> **PCV-U DN200-996,5 mb**

---

**Razem wykopy 996,5 mb**

- **przewierty sterowane** -Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjna rura **PE Dn200** przewodów rur warstwowych HERKULES PE 100RC z w szeregu SDR 17 PN 10  
rzeka Chełmiczka /przejście poprzeczne /-**35 mb**  
droga powiatowa -**27 mb**  
droga krajowa I-**33,5 mb**  
droga krajowa II-**41,5 mb**  
droga gminna /przejście poprzeczne/- **79 mb**  
droga gminna /przejście podłużne/ -**795,5 mb**  
pozostałe drogi utwardzone /tereny zadrzewione -**910,5 mb**

---

**Razem 1922 mb**

- **przewierty sterowane** -Sieć kanalizacji sanitarnej tłoczna rura z przewodem lokalizacyjnym z miedzi PN10 SDR 17 **PE 110**  
teren wzdłuż rzeki-**190 mb**

- **przewierty sterowane** -Sieć kanalizacji sanitarnej tłoczna rura z przewodem lokalizacyjnym z miedzi PN10 SDR 17 **PE 90**  
teren parku+ pozostały teren zadrzewiony+ droga krajowa -**236 mb**

---

**Razem 426 mb**

#### **Ogółem przewierty sieci 2348 mb**

- **Pompownie ścieków**

Pompownia ścieków **PI** 1 kpl działka **156/1- 1 kpl** droga gminna  
Pompownia ścieków **PII** 1 kpl działka **150/12/ - 1 kpl** własność gminy Lipno

- **Studnie kanalizacyjne**

Studnia betonowa 1200 -23 kpl/ w tym 2 studnie rozprężne/  
Studnia na sieci 400 -**65 kpl**

- **Rury osłonowe Arota na kablach t A i e NN**  
16 kpl

- **Rury osłonowe wykonane przewiertem sterowanym /na rurach PE/ rura osłonowa z rur warstwowych HERKULES PE 100RC w szeregu SDR 17 PN 10 na przeszkodach naturalnych**

rzeka Chełmiczka /przejście poprzeczne/ **PE 250 l=16m**  
droga krajowa -**rura osłonowa PE 160 l=20mb**



## II PRZYKANALIKI Ogółem 68 kpl/1511,5 mb

- **Rura PCV-U rura Sewer – Lock z trwale montowanymi uszczelkami w klasie 8 kN/m<sup>2</sup> DN200- 71,5mb-wykop**
- **Rura PCV-U rura Sewer – Lock z trwale montowanymi uszczelkami w klasie 8 kN/m<sup>2</sup> DN160- 1397mb-wykop**
- **Rura HERKULES PE 100RC z w szeregu SDR 17 PN 10 PE160-43mb odcinki przewiertów** poprzecznych przez drogę gminną
- **Studnie kanalizacyjne**  
Studnia 400 -119 kpl  
Trójniki włączeniowe T200/160 – 13 kpl

### przykanaliki grawitacyjne uliczne-razem 68 kpl/212,5 mb

- **Rura PCV-U DN200- 9mb-wykop**
- **Rura PCV-U DN160- 166mb-wykop**
- **Rura PE160-37,5mb odcinki przewiertów** poprzecznych przez drogę gminną
- **Studnie kanalizacyjne**  
Studnia graniczna 400 -58 kpl  
Trójniki włączeniowe T200/160 – 13 kpl

### przykanaliki grawitacyjne domowe-razem 68 kpl/1299 mb

- **Rura PCV-U DN200- 62,5mb-wykop**
- **Rura PCV-U DN160- 1231mb-wykop**
- **Rura PE160-5,5mb odcinki przewiertów** poprzecznych przez drogę gminną
- **Studnie kanalizacyjne**  
Studnia 400 -61 kpl
- **Rury osłonowe Arota na kablach t A i e NN**  
Przyłącza domowe – 23 kpl  
Przyłącza uliczne – 10 kpl

## SIEĆ KANALIZACJI I PRZYŁACZA Roboty ziemne

- Wykopy sieci kanalizacji o szer. 1,5m w szalunkach na długości 996,5m o średniej głębokości 2,2m
- Wykopy przyłączy ulicznych kanalizacji o szer. 1,8m w szalunkach na długości 9m o średniej głębokości 2,2m
- Wykopy przyłączy domowych kanalizacji o szer. 1,5m w szalunkach na długości 166m o średniej głębokości 1,8m
- Wykopy przyłączy domowych kanalizacji o szer. 1,2m w szalunkach na długości 1293,5m o średniej głębokości 1,6m

### Roboty odwodnieniowe-pompą zatapialną

- Sieć grawitacyjna z przyłączami ulicznymi -400 mg
- studnie -450 mg
- pompownie ścieków-30mg

### Roboty odwodnieniowe-igłofiltrami

- Sieć grawitacyjna z przyłączami ulicznymi -200 mg pompowanie +300 szt igłofiltrów z obsypka
- studnie -200 mg+300 szt igłofiltrów z obsypka
- pompownie ścieków-20 mg+60 szt igłofiltrów z obsypka

### Roboty odwodnieniowe-pompą zatapialną

- przyłącza domowe -200 mg
- studnie -150 mg

### Roboty odwodnieniowe-igłofiltrami

- przyłącza domowe -100 mg pompowanie +150 szt igłofiltrów z obsypka
- studnie -70 mg+100 szt igłofiltrów z obsypka