

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

- 1.0. DANE WSTĘPNE
- 2.0. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA
- 3.0. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE I UZBROJENIE TERENU
- 4.0. OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA
  - 4.1. ILOŚĆ ŚCIEKÓW SANITARNYCH
  - 4.2. KANALIZACJA GRAWITACYJNA
  - 4.3. PRZYKANALIKI SANITARNE
  - 4.4. KANALIZACJA TŁOCZNA
  - 4.5. POMPOWNIE ŚCIEKÓW
  - 4.6. STUDNIE ROZPRĘŻNE
- 5.0. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE
- 6.0. WYKONYWANIE ROBÓT
  - 6.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE
  - 6.2. WYKOPY
  - 6.3. ROBOTY MONTAŻOWE
  - 6.4. PRZEJŚCIE POD DROGAMI
  - 6.5. PRZEJŚCIE RUROCIĄGIEM TŁOCZNYM POD GAZOCIĄGIEM W/C
  - 6.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI
- 7.0. UWAGI KOŃCOWE
- 8.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

### **II. PLAN BIOZ**

### **III. ZAŁĄCZNIKI:**

- Oświadczenie
- Zaświadczenie PIIB
- Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego RG.6733.05.2012.JK z dnia 14.12.2012r.
- Warunki Techniczne KAN/WTP/S/001-2012 z dnia 17.08.2012r.
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach Nr 02/2012 z dnia 06.11.2012r.

- Decyzja uzgadniająca przebieg sieci kanalizacji sanitarnej w pasie drogi gminnej RG.7230.02.24.2012.PL z dnia 19.10.2012r.
- Decyzja zezwalająca na umieszczenie urządzenia w pasie drogi powiatowej DP.7130.1.71.2012 z dnia 05.11.2012r.
- Opinia ZUD/GN 6630-35/2013 z dnia 08.02.2013r.
- Uzgodnienie kolizyjne z siecią gazową w/c TT.420.452.2012.ABU.3055 z dnia 17.10.2012r.
- Zgoda na umieszczenie sieci kanalizacji sanitarnej na dz. Starostwa Powiatowego w Nowym Tomyślu GN.6743.72.2012 z dnia 19.10.2012r.
- Zgoda Agencji Nieruchomości Rolnych Oddział Terenowy w Poznaniu na lokalizację kanalizacji sanitarnej PO.SGZ.4293.807.2684e.2012.AS z dnia 08.11.2012r.
- Zgoda Nadleśnictwa Pniewy ZG-212-1/12/13 z dnia 15.02.2013r.
- Wykaz właścicieli i władających
- Karty określające warunki geotechniczne gruntu z dokumentacji geotechnicznej

#### **IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

MAPA POGLĄDOWA W SKALI 1:25000	rys. nr 0
PLAN SYTUACYJNY W SKALI 1:1000	rys. nr 1-27
PROFILE RUROCIĄGÓW GRAWITACYJNYCH	rys. nr 28-34
PROFILE PRZYKANALIKÓW SANITARNYCH	rys. nr 35-40
PROFILE RUROCIĄGÓW TŁOCZNYCH	rys. nr 41-44
SCHEMATY TŁOCZNI ŚCIEKÓW	rys. nr 45-46
SCHEMATY PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW	rys. nr 47-50
SCHEMAT STUDNI REWIZYJNEJ BETONOWEJ Ø1000	rys. nr 51
SCHEMAT STUDNI INSPEKCYJNEJ TWORZYWOWEJ Ø600	rys. nr 52
SCHEMAT STUDNI ROZPRĘŻNEJ TWORZYWOWEJ Ø1000	rys. nr 53
SCHEMAT STUDNI Z CZYSZCZAKIEM I ZAWOREM ODP. – NAP.	rys. nr 54
SCHEMAT STUDNI Z CZYSZCZAKIEM	rys. nr 55
SCHEMAT STUDNI Z ZAWOREM ODP. – NAP.	rys. nr 56

## **OPIS TECHNICZNY**

### **projekt techniczny budowy sieci kanalizacji sanitarnej w Gminie Lwówek. Miejscowości Zębowo, Komorowo, Grońsko.**

#### **1.0. DANE WSTĘPNE**

1.1. Inwestor: Gmina Lwówek  
ul. Ratuszowa 2  
64-310 Lwówek

1.2. Podstawa opracowania:

- Umowa zawarta z Inwestorem,
- Aktualne podkłady geodezyjne w skali 1:1000,
- Warunki Techniczne wykonania sieci kanalizacji sanitarnej wydane przez Zakład Gospodarki Komunalnej w Lwówku,
- Wizja lokalna w terenie,
- Uzgodnienia międzybranżowe, obowiązujące normy techniczne,
- Opinia geotechniczna podłoża gruntowego dla budowy sieci kanalizacji sanitarnej.

#### **2.0. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-pompowej wraz z przykanalikami i pompowniami ścieków na terenie Gminy Lwówek w miejscowościach Zębowo, Komorowo i Grońsko.

Planowana inwestycja realizowana będzie na działkach:

- Zębowo – 1183, 1184, 1185, 149, 160/2, 1191/1, 1191/3, 1045, 1004, 964, 491/4, 491/2, 819, 896, 989/1
- Komorowo – 307, 97/1, 109, 108/1, 114
- Grońsko – 11, 133, 134, 157, 72/1, 627, 386, 624/3, 624/1, 624/4, 162, 23/2, 164, 201, 206, 205/1, 217, 218/3, 219, 7283/2, 391, 204/3, 572
- Józefowo – 97/3, 97/1, 97/5, 97/6, 98, 99, 100, 101/2, 78

Projektem objęto większość działek, umożliwiając mieszkańcom swobodne podłączenie się do projektowanej sieci. Sieć kanalizacyjną zorganizowano tak, by

w największym stopniu ścieki sprowadzić grawitacyjnie do najniższych wysokościowo punktów, gdzie zlokalizowano pompownie ścieków. W końcowym odcinku projektowanej sieci, ścieki będą tłoczone do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej w m. Lwówek, skąd zostaną odprowadzone na oczyszczalnię ścieków.

Dla wsi Zębowo zaprojektowano układ kanalizacyjny z przepompowniami ścieków PS1 i PS2, dla wsi Komorowo z tłoczną ścieków TS1, natomiast dla wsi Grońsko z dwiema przepompowniami PS3 i PS4 oraz tłoczną TS2.

Dokładną lokalizację i prowadzenie przewodów przedstawiono graficznie na planach sytuacyjnych (rys. 1-27).

### **3.0. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE I UZBROJENIE TERENU**

Na terenie inwestycji dominują budynki mieszkalne jednorodzinne oraz zabudowania gospodarcze. Dużą część obszaru zajmują działki niezabudowane. Ścieki ze względu na brak zorganizowanego systemu odprowadzane są do bezodpływowych, zwykle nieszczelnych zbiorników ścieków. Zabudowane działki posiadają przyłącza wodociągowe zasilane z istniejącego wodociągu gminnego.

Uzbrojenie pasów drogowych stanowią przewody wodociągowe, telefoniczne i elektryczne. Nawierzchnie dróg – asfaltowe, gruntowe, miejscami brukowe.

Istniejące uzbrojenie terenu naniesiono na mapach zasadniczych, a miejsca ich skrzyżowań z projektowaną siecią pokazano na profilach podłużnych.

## **4.0. OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA**

### **4.1. Ilość ścieków sanitarnych**

W poniższej tabeli zestawiono ilości ścieków sanitarnych dla obliczeń elementów systemu kanalizacyjnego z poszczególnych zlewni:

Zlewnia dla popompowni ścieków	PS1 Zębowo	PS2 Zębowo	TS1 Komorowo	PS3 Grońsko	PS4 Grońsko	TS2 Grońsko	Razem
Ilość mieszkańców	238	670	117	170	76	371	<b>1158</b>
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania wody [m <sup>3</sup> /miesz.*d]	0,12						
Współczynniki nierównomierności rozbioru wody:	dobowy N <sub>d</sub> =		2,0	godzinowy N <sub>h</sub> =		3,0	
Średnia dobowa ilość ścieków Q <sub>dśr</sub> [m <sup>3</sup> /d]	28,6	51,8	14,0	20,4	9,1	15,0	<b>139,0</b>
Maksymalna dobowa ilość ścieków Q <sub>dmax</sub> [m <sup>3</sup> /d]	57,1	103,7	28,1	40,8	18,2	30,0	<b>277,9</b>
Średnia godzinowa ilość ścieków Q <sub>hśr</sub> [m <sup>3</sup> /h]	2,4	4,3	1,2	1,7	0,8	1,3	<b>11,6</b>
Maksymalna godzinowa ilość ścieków Q <sub>hmax</sub> [m <sup>3</sup> /h]	7,1	13,0	3,5	5,1	2,3	3,8	<b>34,7</b>
Maksymalna godzinowa ilość ścieków Q <sub>hmax</sub> [dm <sup>3</sup> /s]	2,0	3,6	1,0	1,4	0,6	1,0	<b>9,7</b>
		<b>20,1</b>	<b>23,6</b>			<b>11,1</b>	

## 4.2. Kanalizacja grawitacyjna

Projektuje się sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PVC-U Ø200 x 5,9 ze ścianką litą jednorodną, SN 8 kN/m<sup>2</sup>, SDR 34 łączonych na uszczelki gumowe, np. prod. Kaczmarek Malewo, Wavin Buk, o długościach sieci:

- Zębowo - L = 3674,5 m
- Komorowo - L = 525,0 m
- Grońsko - L = 2857,0 m

Sieć kanalizacyjną prowadzić z zachowaniem odległości bezpiecznych od biegnącego równolegle innego uzbrojenia, w szczególności zachować należy odległość 1,5 m od sieci wodociągowej i 1,0 m od sieci elektrycznych i telefonicznych.

Na trasie kanalizacji sanitarnej projektuje się studzienki inspekcyjne niewłazowe o średnicy Ø600 z prefabrykowanych elementów wykonanych z tworzyw sztucznych np. prod. Wavin Buk, Kaczmarek Malewo. Kinetą studzienki monolityczna z podwójnym, płaskim dnem, kątowna do wykonania zmiany kierunku. Króćce kinet w postaci kielichów zintegrowanych z kinetą, dostosowanych do łączenia rur gładkościennych. Rura trzonowa karbowana z PP o sztywności obwodowej SN ≥ 4 kN/m<sup>2</sup> w badaniu zgodna z normą PN-EN 14982:2007. Zwieńczenia studzienek o konstrukcji „pływającej”, nieprzenoszące

obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia, z teleskopowym adapterem do włączów. Włazy żeliwne o średnicy 600 mm z wypełnieniem betonowym klasy D400. Przykładowy schemat studni inspekcyjnej tworzywowej przedstawiono na (rys. nr 52).

Studnie węzłowe, połączeniowe z prefabrykowanych kręgów betonowych Ø1000 np. prod. ZPB Kaczmarek Rawicz, Paech Międzychód. Studnie betonowe prefabrykowane projektuje się z betonu wibroprasowanego o wytrzymałości nie niższej niż 40 MPa (klasy C35/45), wskaźniku w/c nie większym od 0.45, nasiąkliwości nie większej od 5%. Studnie powinny być wyposażone w stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze. Włączenie przewodów PVC-U do studni betonowych za pomocą fabrycznie wklejonych w ścianki studni przejść szczelnych. Studnie przykryć włączami kanałowymi średnicy 600 mm, typu ciężkiego D400 z betonowym wypełnieniem. Przykładowy schemat studni rewizyjnej betonowej przedstawiono na (rys. nr 51).

Informacje o typie zastosowanej studzienki przedstawiają profile podłużne sieci kanalizacyjnej (rys. nr 28-34).

W celu sprawdzenia prawidłowości ułożenia przewodów w gruncie należy wykonać badanie wnętrza przewodów przez specjalistyczną kamerę telewizji przemysłowej CCTV.

#### **4.3. Przykanaliki kanalizacji sanitarnej**

Przyłącza indywidualne (na terenie prywatnych posesji) będą wykonywane staraniem i na koszt właścicieli poszczególnych gospodarstw. Inwestor finansuje budowę poszczególnych odcinków przykanalików wyłącznie do granicy posesji. Warunki techniczne podłączenia wydawać będzie każdorazowo odbiorca ścieków – Zakład Gospodarki Komunalnej w Lwówku, na wniosek zainteresowanej osoby. Przyłączający się będzie zobowiązany do wybudowania na swojej posesji, tuż przy jej granicy, studzienki przyłączeniowej z tworzywa sztucznego o średnicy 425 mm.

Przykanaliki kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur PVC-U Ø160 x 4,7 ze ścianką litą jednorodną, SN 8 kN/m<sup>2</sup>, SDR 34 łączonych na uszczelki gumowe, np. prod. Kaczmarek Malewo, Wavin Buk, w ilości:

- Zębowo - szt. 124 o łącznej długości L = 754,5 m
- Komorowo - szt. 20 o łącznej długości L = 114,5 m
- Grońsko - szt. 73 o łącznej długości L = 425,0 m

Przykanaliki należy włączyć do projektowanych studni tworzywowych w zintegrowane z kinetą króćce kielichowe. W przypadku przykanalików włączonych do studni kaskadowo (przy różnicy poziomów powyżej 1,0 m) należy wstawić 2 szt. uszczelki in-situ: na poziomie wylotu z przykanalika i nad kinetą studzienki.

Włączenie przykanalików bezpośrednio w rurociąg wykonać poprzez trójkąt skośny 45° PVC-U Ø200/160 oraz nasad przegubowych Ø160 np. prod. Wavin Buk lub Funke Kondratowice. W celu wyeliminowania nadmiernego zagłębienia przykanalików (max. 15%), w przypadku włączenia za pomocą nasad przegubowych przewidziano wyprowadzenie z nasady odcinka pionowego rury PCVØ160, a następnie połączenie przykanalika kanalizacyjnego za pomocą dwóch kolan PCVØ160 45°.

Przykanaliki przed granicą działek zakorkować korkiem PCV.

Informacje o sposobie włączenia przykanalików przedstawiają profile podłużne przykanalików (rys. nr 35-40).

#### **4.4. Kanalizacja tłoczna**

Projektuje się sieć kanalizacji sanitarnej tłocznej z rur PE dwuwarstwowych SDR-17, PN10 do kanalizacji sanitarnej, np. prod. Kaczmarek Malewo, Wavin Buk, o średnicach i długościach sieci:

- Zębowo - przepompownia PS1 – rurociąg PE Ø90 x 5,4 o długości L = 200,0 m,
  - przepompownia PS2 – rurociąg PE Ø110 x 6,6 o długości L = 1959,5 m,
- Komorowo - tłocznia TS1 – rurociąg PE Ø125 x 7,4 o długości L = 3306,0 m,
- Grońsko - przepompownia PS3 – rurociąg PE Ø110 x 6,6 o długości L = 1585,5 m,
  - przepompownia PS4 – rurociąg PE Ø90 x 5,4 o długości L = 444,0 m,
  - tłocznia TS2 – rurociąg PE Ø125 x 7,4 o długości L = 2067,5 m.

Łączenie strumieni ścieków z tłoczni TS1 i TS2 za pomocą systemowego trójnika do zgrzewania doczołowego PE Ø125. Nie przewiduje się (z wyjątkiem skrzyżowania z gazociągiem w/c) montowania na trasie kanalizacji tłocznej armatury odcinającej (zasuw), ponieważ możliwe jest zamknięcie przepływu za pomocą imadła do rur PE, analogicznie jak w sieciach gazowych.

Ostre zmiany kierunku wykonywać za pomocą systemowych łuków i kolan o możliwie dużym stosunku R/D. Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie, przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia w zależności od temperatury otoczenia – wg danych producenta rur.

Na rurociągu tłocznym zaprojektowano studnie betonowe z czyszczakami

i zaworami napowietrzająco-odpowietrzającymi. Rozmieszczenie zgodnie z profilami podłużnymi rurociągów tłocznych (rys. 43-44). Zawory umożliwiają usunięcie z rurociągów „korków” gazowo-powietrznych oraz dostęp powietrza, aby uniemożliwić powstanie podciśnienia w rurociągu. Zawory np. BEV 20-F-50 prod. Strate.

W celu umożliwienia przeczyszczenia (płukania) rurociągu tłoczego projekt przewiduje w miejscach załamania trasy zamontowanie czyszczaków rewizyjnych typu np. CRS HA 125 prod. Strate z zaworem hydrantowym PN10. Przykładowe schematy studni z czyszczakami i zaworami przedstawiono na (rys. nr 54-56).

## **4.5. Pompownie ścieków**

### **4.5.1. Dane ogólne**

Ścieki przedmiotowych miejscowości spływają projektowanym systemem grawitacyjnym do pompowni ścieków, zlokalizowanych na wydzielonym terenie, w lokalnie najniższych punktach terenu.

Pompownie TS1 i TS2 odprowadzające ścieki z całych miejscowości - ze względu na wymaganą niezawodność przyjęto rozwiązanie z separacją części stałych (pompownia hermetyczna = tłocznia). Tłocznie ścieków prod. np. Strate.

Pozostałe pompownie PS1, PS2, PS3 i PS4 - tradycyjne w obudowach studziennych, z pompami zatopionymi w zbiorniku ścieków. Przepompownie ścieków prod. np. Hydro-Partner.

Pompownie ścieków są kompletnymi obiektami wyposażonymi w instalacje i armaturę oraz w sterowniki mikroprocesorowe, zbierające i przetwarzające większą liczbę danych oraz pozwalające na monitorowanie w sposób ciągły danych charakteryzujących pracę poszczególnych elementów pompowni, wysyłając przez GSM do dyspozytorni dane eksploatacyjne i awaryjne, kompatybilne z istniejącym w ZGK Lwówek systemem zarządzania i wizualizacji gminnym systemem kanalizacyjnym.

Teren działki pompowni będzie ogrodzony, oświetlony i z dojazdem. Ogrodzenie wykonać z paneli systemowych ocynkowanych mocowanych do słupków, osadzonych w gniazdach podmurówki prefabrykowanej. Furtka panelowa szer. 1,0 m, brama panelowa szer. 3,0 m. Wysokość elementów 1,50 m. Powierzchnię działki pompowni wyłożyć kostką betonową grubości 8 cm na podłożu piaskowo-cementowym, grubości 15 cm. Do pompowni ścieków doprowadzona będzie, staraniem dostawcy energii, energia elektryczna 3x400V z sieci elektroenergetycznej. Szafki elektryczne sterowania pompowni, dostarczane przez dostawcę pompowni należy zlokalizować na granicy działki z dostępem od wewnątrz.



Do pompowni ścieków TS1 i TS2 (tłocznie ścieków) należy doprowadzić przyłączy wody z rury PEØ32 do celów płukania i na potrzeby obsługi pompowni. Włączenie przyłączy w istniejące sieci wodociągowe zlokalizowane w pobliżu projektowanych tłoczni ścieków.

Pompownię ścieków PS2 wyposażyć w stacjonarny agregat prądotwórczy 3-fazowy NN, z systemem SZR, automatyczny o mocy 6,5 kW. Należy także przewidzieć zakup agregatu przewoźnego będącego na wyposażeniu obsługi przepompowni ścieków o mocy 20 kW.

#### **4.5.2. Tłocznie ścieków (wg rys. nr 45-46)**

##### **Tłocznia ścieków Komorowo „TS1” – AWALIFT 1/2P**

- pojemność zbiornika tłoczni – 0,8 m<sup>3</sup>
- wysokość zabudowy – 1000 mm
- dopływ maksymalny godzinowy -  $Q_{h_{max}} = 23,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- długość rurociągu tłocznego całkowita PEHD PN10 PE100 SDR17 125x7,4 – 5 373,5 m
- $v = 0,8 \text{ m/s}$
- wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi:  $Q = 27,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia  $H = 63,0 \text{ m H}_2\text{O}$
- nominalna moc silnika pompy ST65/80-225 IP54: 15 kW

Tłocznia będzie zamontowana w komorze betonowej prefabrykowanej, wyniesionej ok. 300 mm ponad teren, o wymiarach:

- $\varnothing$  wew. 2500 mm x wys. zew. 4510 mm
- grubość ściany min. 150 mm
- beton min. kl. C35/45, wodoszczelność min. W8

##### Wyposażenie technologiczne pompowni:

- zbiornik tłoczni ścieków z metalu pokryty powłokami antykorozyjnymi – 1 szt.
- pompy wirowe ST– 2 kpl.
- zasuwa DN200 na wlocie wraz z kołnierzem specjalnym – 1 kpl.
- zasuwy DN100 na rurociągu tłocznym – 2 szt.
- klapy zwrotne DN100 – 2 szt.
- trójnik specjalny – 1 szt.
- kształtki kołnierzowe DN100 ze stali kwasoodpornej 106x3,0 0H18N9 wykonanie indywidualne zakończona kołnierzem 500 mm za komorą tłoczni – 1 kpl.

- wentylacja grawitacyjna nawiewna komory tłoczni z PVC dz160, zakończona kominkiem;
- wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego dz65, z kominkiem;
- pompa odwadniająca z poziomym łącznikiem poziomym wraz z osprzętem (zawór zwrotny kulowy do ścieków i zawór odcinający) i rurociągiem tłocznym dz32 z PE
- przepływomierz elektromagnetyczny DN100 do ścieków
- właz 900x900 [mm] ze stali kwasoodpornej z zamkiem, kominkiem nawiewnym 150x150 [mm], z siłownikiem pneumatycznym;
- drabina żłazowa L= 3800 mm, d=300 mm ze stali kwasoodpornej
- przejścia szczelne łańcuchowe – 2 kpl.
- przejście szczelne przepustu kablowego – 1 kpl.
- rozdzielnia sterownicza – 1 kpl.

Za komorą tłoczni zamontowana będzie zasuwą DN100 odcinająca z trzpieniem teleskopowym, do zabudowy w skrzynce ulicznej, otwierana z poziomu gruntu. Za zasuwą rurociąg tłoczny PEØ125 (połączenie przez kołnierz specjalny do PE zabezpieczony przed przesunięciem, kołnierz DN100, rura Ø125).

#### **Tłocznia ścieków Grońsko „TS2” – AWALIFT 1/2**

- pojemność zbiornika tłoczni – 0,43 m<sup>3</sup>
- wysokość zabudowy – 700 mm
- dopływ maksymalny godzinowy -  $Q_{h_{max}} = 11,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- długość rurociągu tłoczego całkowita PEHD PN10 PE100 SDR17 125x7,4 – 2 067,5 m
- $v = 0,91 \text{ m/s}$
- wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi:  $Q = 30,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia  $H = 30,1 \text{ m H}_2\text{O}$
- nominalna moc silnika pompy ST65/80-225 IP54: 5,5 kW

Tłocznia będzie zamontowana w komorze betonowej prefabrykowanej, wyniesionej ok. 300 mm ponad teren, o wymiarach:

- ø wew. 2500 mm x wys. zew. 4220 mm
- grubość ściany min. 150 mm
- beton min. kl. C35/45, wodoszczelność min. W8

#### Wyposażenie technologiczne przepompowni:

- zbiornik tłoczni ścieków z metalu pokryty powłokami antykorozyjnymi – 1 szt.

- pompy wirowe ST– 2 kpl.
- zasuwa DN200 na wlocie wraz z kołnierzem specjalnym – 1 kpl.
- zasuwy DN100 na rurociągu tłocznym – 2 szt.
- klapy zwrotne DN100 – 2 szt.
- trójnik specjalny – 1 szt.
- kształtki kołnierzowe DN100 ze stali kwasoodpornej 106x3,0 0H18N9 wykonanie indywidualne zakończona kołnierzem 500 mm za komorą tłoczni – 1 kpl.
- wentylacja grawitacyjna nawiewna komory tłoczni z PVC dz160, zakończona kominkiem;
- wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego dz65, z kominkiem;
- pompa odwadniająca z poziomym łącznikiem poziomym wraz z osprzętem (zawór zwrotny kulowy do ścieków i zawór odcinający) i rurociągiem tłocznym dz32 z PE
- przepływomierz elektromagnetyczny DN100 do ścieków
- właz 900x900 [mm] ze stali kwasoodpornej z zamkiem, kominkiem nawiewnym 150x150 [mm], z siłownikiem pneumatycznym;
- drabina żłazowa L= 3800 mm, d=300 mm ze stali kwasoodpornej
- przejścia szczelne łańcuchowe – 2 kpl.
- przejście szczelne przepustu kablowego – 1 kpl.
- rozdzielnia sterownicza – 1 kpl.

Za komorą tłoczni zamontowana będzie zasuwa DN100 odcinająca z trzpieniem teleskopowym, do zabudowy w skrzynce ulicznej, otwierana z poziomu gruntu. Za zasuwą rurociąg tłoczny PEØ125 (połączenie przez kołnierz specjalny do PE zabezpieczony przed przesunięciem, kołnierz DN100, rura Ø125).

#### 4.5.3. Przepompownie ścieków (wg rys. nr 47-50)

Parametry pomp i zbiorników przepompowni:

L.p.	Zbiornik przepompowni z polimerobetonu [wymiar mm]	Pompy zatapialne	Dopływ max. godz./ wys. podnoszenia
<b>PS1 Zębowo</b>	1500 x 4800 przewody tłoczne PEØ90, L=200,0m	TQRH/81-1-200-S- W1 2,2kW	$Q h_{\max} = 7,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 11,5 \text{ m H}_2\text{O}$
<b>PS2 Zębowo</b>	1500 x 6200 przewody tłoczne PEØ110, L=1959,5m	TQRH/81-1-160-S- W1 4,0kW	$Q h_{\max} = 20,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 26,0 \text{ m H}_2\text{O}$
<b>PS3 Grońsko</b>	1500 x 4950 przewody tłoczne PEØ110, L=1585,5m	TQRH/81-2-165-S- W1 11,0kW	$Q h_{\max} = 5,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 36,0 \text{ m H}_2\text{O}$
<b>PS4 Grońsko</b>	1500 x 2850 przewody tłoczne PEØ90, L=444,0m	TQRH/81-1-210-S- W1 3,0kW	$Q h_{\max} = 2,3 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 12,5 \text{ m H}_2\text{O}$

#### Wypozażenie przepompowni obejmuje:

**1. Pompy** produkcji HERBORNER (typy pomp wg tabeli) - szt.2

**2. Zbiornik** (wymiar wg tabeli) wykonany z polimerobetonu

Grubość ścianek zbiornika ma wynosić

- dla DN1500 mm - nie mniej niż 50 mm,

Komorę studzienki o przekroju kołowym stanowi rura wykonana z polimerobetonu. Standardowa wysokość komory wynosi 3 m (monolit). Dla zmniejszenia jej wysokości rura może być przycinana. Dla uzyskania większej wysokości komory rury są łączone przy użyciu kleju epoksydowego.

#### **Wypozażenie zbiornika:**

- podest obsługowy- stal nierdzewna
- drabinka złazowa - stal nierdzewna
- poręcz – stal nierdzewna
- kominiek wentylacyjny DN100 – stal nierdzewna – szt. 1
- kominiek wentylacyjny DN100 z biofiltrem – stal nierdzewna szt.1
- właz wejściowy - stal nierdzewna
- belka wsporcza – stal nierdzewna
- prowadnice - stal nierdzewna
- łańcuchy do pomp i regulatorów pływakowych - stal nierdzewna

- zasuwy z klinem gumowanym żeliwne + przedłużenie trzpienia (przegubowy) ze stali nierdzewnej szt.2 (obsługa z poziomu terenu)
- zawory zwrotne kulowe kolanowe Szuster szt.2 - żeliwo
- przewody tłoczne - stal nierdzewna
- połączenia kołnierzowe nierdzewne
- elementy złączne - stal nierdzewna
- złączka STAL/PE - połączenie w zbiorniku
- nasada T-52 z pokrywą - 1 szt.

### **3. Wyposażenie szafy sterującej układu dwupompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS.**

#### **a) Obudowa szafy sterowniczej:**

- wykonana z tworzywa sztucznego – stopień ochrony IP66, odporną na promieniowanie UV
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporną na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):
  - kontrolki:
    - poprawności zasilania,
    - awarii ogólnej,
    - awarii pompy nr 1,
    - awarii pompy nr 2,
    - pracy pompy nr 1,
    - pracy pompy nr 2;
  - wyłącznik główny zasilania,
  - przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna),
  - przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
  - stacyjka z kluczem
- o wymiarach: 800(wysokość)x600(szerokość)x300(głębokość)
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych
- posadzona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej

b) Urządzenia elektryczne:

- moduł telemetryczny GSM/GPRS
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem
- czteropolowe zabezpieczenie klasy C
- przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4...20mA
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A
- wyłącznik główny 63A
- gniazdo serwisowe 230V/16A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pompy
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- dla pomp o mocy  $\leq 5,0\text{kW}$  rozruch bezpośredni
- **dla pomp o mocy  $\geq 5,5\text{kW}$  rozruch za pomocą układu softstart**
- zasilacz buforowy 24 VDC/1A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- przełącznik trybu pracy (Ręczna – 0 – Automatyczna)
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-4m H<sub>2</sub>O typu SG25S Aplisens wraz z dwoma pływakami (suchobiegiem i poziom alarmowy)
- antenę typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 – w kształcie „krążka” z montażem na obudowie szafy sterowniczej)
- gniazdo do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – Agregat

c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne powinny być wprowadzone z przekaźników pomocniczych):

- Wejścia (24VDC):
    - tryb pracy (Ręczny/Automatyczny)
    - zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
    - potwierdzenie pracy pompy nr 1
    - potwierdzenie pracy pompy nr 2
    - awaria pompy nr 1 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
    - awaria pompy nr 2 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
    - kontrola otwarcia drzwi i wjazdu pompowni
    - kontrola pływaka suchobiegu
    - kontrola pływaka alarmowego – przelania
    - kontrola rozbrojenia stacyjki
  
  - wejścia analogowe (4...20mA):
    - sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
    - sygnał z przekładników prądowych (4...20mA)
  
  - Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
    - załączanie pompy nr 1
    - załączenie pompy nr 2
    - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
    - załączenie rewersyjne pompy nr 1
    - załączenie rewersyjne pompy nr 2
    - załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centrali alarmowej
- d) Rozdzielnia Sterowania Pomp powinna zapewniać:
- naprzemienną pracę pomp
  - automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
  - kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
  - funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej

- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków

#### **4.5.4. Statyka obudowy pompowni**

##### **- Pompownia PS1:**

- Łączny ciężar obudowy (polimerobeton) G wynosi 3,4 t
- Siła wyporu hydraulicznego, przy założeniu głębokości posadowienia dna studni H=4,8 m i statycznego zwierciadła wody gruntowej na poziomie 1,3 m p.p.t. wynosi:

$$W=0,25*3,14*1,50^2*(4,80-1,30)*1000 = 6,2 \text{ t}$$

$$G - W = -2,8 \text{ t}$$

Wypór jest większy od ciężaru obudowy - statyka studni nie jest zapewniona.

Zbiornik przepompowni należy dociążyć betonowym, zbrojonym pierścieniem z betonu B25 o średnicy 2,6 m i wysokości 0,5 m (masa ok. 3,0 t), montowanym do zbiornika, nad zwierciadłem wody gruntowej.

##### **- Pompownia PS2:**

- Łączny ciężar obudowy (polimerobeton) G wynosi 4,1 t
- Siła wyporu hydraulicznego, przy założeniu głębokości posadowienia dna studni H=6,2 m i statycznego zwierciadła wody gruntowej na poziomie 3,0 m p.p.t. wynosi:

$$W=0,25*3,14*1,50^2*(6,20-3,00)*1000 = 5,7 \text{ t}$$

$$G - W = -1,6 \text{ t}$$

Wypór jest większy od ciężaru obudowy - statyka studni nie jest zapewniona.

Zbiornik przepompowni należy dociążyć betonowym, zbrojonym pierścieniem z betonu B25 o średnicy 2,6 m i wysokości 0,3 m (masa ok. 1,9 t), montowanym do zbiornika, nad zwierciadłem wody gruntowej.

##### **- Pompownia TS1:**

- Łączny ciężar obudowy (betonowa) G wynosi 18,0 t
- Siła wyporu hydraulicznego, przy założeniu głębokości posadowienia dna studni H=4,3 m i statycznego zwierciadła wody gruntowej na poziomie 1,3 m p.p.t. wynosi:

$$W=0,25*3,14*2,50^2*(4,30-1,30)*1000 = 14,7 \text{ t}$$



G - W = 3,3 t

Ciężar obudowy jest większy od siły wyporu - statyka studni jest zapewniona.

**- Pompownia PS3:**

- Łączny ciężar obudowy (polimerobeton) G wynosi 3,4 t
- Siła wyporu hydraulicznego, przy założeniu głębokości posadowienia dna studni H=4,95 m i statycznego zwierciadła wody gruntowej na poziomie 1,3 m p.p.t. wynosi:

$$W = 0,25 * 3,14 * 1,50^2 * (4,95 - 1,30) * 1000 = 6,5 \text{ t}$$

$$G - W = -3,1 \text{ t}$$

Wypór jest większy od ciężaru obudowy - statyka studni nie jest zapewniona.

Zbiornik przepompowni należy dociążyć betonowym, zbrojonym pierścieniem z betonu B25 o średnicy 2,6 m i wysokości 0,6 m (masa ok. 3,6 t), montowanym do zbiornika, nad zwierciadłem wody gruntowej.

**- Pompownia TS2:**

- Łączny ciężar obudowy (betonowa) G wynosi 17,9 t
- Siła wyporu hydraulicznego, przy założeniu głębokości posadowienia dna studni H=4,4 m i statycznego zwierciadła wody gruntowej na poziomie 1,7 m p.p.t. wynosi:

$$W = 0,25 * 3,14 * 2,50^2 * (4,40 - 1,70) * 1000 = 13,2 \text{ t}$$

$$G - W = 4,7 \text{ t}$$

Ciężar obudowy jest większy od siły wyporu - statyka studni jest zapewniona.

**- Pompownia PS4:**

- Łączny ciężar obudowy (polimerobeton) G wynosi 2,3 t
- Siła wyporu hydraulicznego, przy założeniu głębokości posadowienia dna studni H=2,85 m i statycznego zwierciadła wody gruntowej na poziomie 1,9 m p.p.t. wynosi:

$$W = 0,25 * 3,14 * 1,50^2 * (2,85 - 1,90) * 1000 = 1,7 \text{ t}$$

$$G - W = -0,6 \text{ t}$$

Wypór jest większy od ciężaru obudowy - statyka studni nie jest zapewniona.

Zbiornik przepompowni należy dociążyć betonowym, zbrojonym pierścieniem z betonu B25 o średnicy 2,6 m i wysokości 0,3 m (masa ok. 1,25 t), montowanym do zbiornika, nad zwierciadłem wody gruntowej.

#### **4.6. Studnie rozprężne**

Włączenie kolektorów tłocznych do sieci kanalizacji grawitacyjnej zlewni następnej pompowni zaprojektowano przez studnie rozprężne o średnicy Ø1000 z prefabrykowanych elementów wykonanych z tworzyw sztucznych np. prod. Wavin Buk. Studnia rozprężna łączy się ze studnią odbiorczą kanalizacji grawitacyjnej odcinkiem kanału grawitacyjnego.

Kineta studzienki rozprężnej z dnem płaskim – bez potrzeby podsypywania podczas montażu. Wyposażona w króciec dopływowy do połączenia z rurociągiem tłocznym z PE oraz króciec do podłączenia rurociągów grawitacyjnych z PVC-U. W przestrzeni kinety umieszczona jest przegroda w kształcie klina dzieląca kinetę na stale zalaną komorę wlotową i komorę wylotową. Przewód tłoczny wprowadzany jest na dno komory wlotowej. Odpływ grawitacyjny znajduje się za krawędzią przelewową. Trzon studzienki w postaci rury karbowanej o sztywności SN 2 kN/m<sup>2</sup> i stożka Dn 1000/600. Wymagana głębokość kielichów połączeniowych elementów studzienki – 20cm.

Włazy żeliwne o średnicy 600 mm z wypełnieniem betonowym klasy D400. Pod włączami zamontować dostępne na rynku filtry przeciwdorowe np. filtr antydorowy FP600 prod. Nixor.

Z uwagi zasady bezpieczeństwa i uwalnianie dużej ilości szkodliwych oparów studzienki nie wyposażać w stopnie lub drabinki.

Przykładowy schemat studni rozprężnej przedstawiono na (rys. nr 53).

#### **5.0. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE**

Warunki gruntowo-wodne określa dokumentacja geotechniczna wykonana w listopadzie 2012r. przez mgr Tomasza Heyduka. Omawiany teren charakteryzują otwory wykonane w miejscu posadowienia projektowanych pompowni ścieków, do głębokości 6,0 m.

W rejonie Zębowa (otwory nr 1 i nr 2) stwierdzono występowanie piasków grubych ze żwirem i otoczkami do głębokości 3,3 m, następnie piasków drobnych do

głębokości 6,0 m. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym ustabilizowanym, nawiercona została na głębokości ok. 1,4 m (otwór nr 1) i 3,0 m (otwór nr 2).

W rejonie Komorowa (otwór nr 3) stwierdzono występowanie glin piaszczystych od głębokości 1,3 m. Powyżej występują piaski średnie. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym ustabilizowanym, nawiercona została na głębokości ok. 1,3 m (otwór nr 3).

W rejonie Grońska (otwór nr 4) stwierdzono występowanie piasków średnich do głębokości 2,6 m, następnie glin piaszczystych do głębokości 6,0 m. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym ustabilizowanym, nawiercona została na głębokości ok. 1,3 m (otwór nr 4). Otwór nr 5 charakteryzował się występowaniem gruntów organicznych – namulów z przewarstwieniami piasków średnich do głębokości 2,5 m, następnie piasków średnich i drobnych do głębokości 6,0 m. Woda gruntowa o zwierciadle naporowym nawiercona została na głębokości ok. 2,5 m, a ustabilizowała się na głębokości 1,7 m (otwór nr 5). W otworze nr 6 nawiercono wyłącznie piaski średnie do głębokości 6,0 m. Zwierciadło wody gruntowej ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 1,9 m.

## **6.0. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **6.1. Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać zezwolenie u zarządcy drogi na zajęcie pasa drogowego, a także zawiadomić dysponentów innych sieci kolidujących z projektowaną inwestycją o terminie rozpoczęcia robót.

Roboty ziemne rozpocząć od wytyczenia osi trasy przewodów oraz ustalenia reperów wysokościowych i zabezpieczenia terenu budowy pod względami organizacji ruchu. Zlokalizować w terenie miejsca kolizji (lokalizatory, wykopy ręczne).

### **6.2. Wykopy**

Wykopy pod przewody kanalizacyjne prowadzić zgodnie z ustaleniami norm PN-B-10736 i PN-EN 1610. Wykopy pod rurociągi grawitacyjne rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu po jego dnie. Wykopy wykonywać mechanicznie jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnionych obudowami stalowymi typu boks.

Wykopy pod rurociągi tłoczne o głębokości do 1,50 m można wykonywać jako wykopy o ścianach pionowych, nieumocnionych, ze względu, że zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe rur może być prowadzone na powierzchni terenu. Wykopy ręczne

obowiązują przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem oraz tam gdzie koparka nie ma możliwości poruszania się.

Na odcinkach gdzie brak miejsca na odkład, urobek należy wywozić wywrotkami na tymczasowe składowisko w miejscu wskazanym przez Inwestora, i po wykonaniu montażu urobek nadający się do zastosowania ponownie dowieźć do zasypki. Wykopy na pozostałych odcinkach przewidziano na odkład. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową odpowiednio wyprofilowanym terenem i wysuniętą górną krawędzią obudowy o 15 cm ponad poziom terenu. Minimalna szerokość wykopu wg normy PN-EN 1610 (liczona wewnątrz obudowy) powinna wynosić w zależności od głębokości:

- $1,0\text{ m} \leq 1,75\text{ m}$  - 0,8m,
- $1,75\text{ m} \leq 4,0\text{ m}$  - 0,9 m,
- $> 4,0\text{ m}$  - 1,0 m.

W przypadku prowadzenia prac ziemnych poniżej poziomu wód gruntowych, teren powinien być wcześniej odwodniony do głębokości 0,5m poniżej dna wykopu. Odwodnienie wykopów przy użyciu zestawu igłofiltrów. Rozstaw igłofiltrów należy ustalić na budowie w zależności od napływu wody gruntowej. Wykopy oznaczyć znakami drogowymi i zabezpieczyć.

### **6.3. Roboty montażowe**

#### **6.3.1. Kanalizacja grawitacyjna**

Rury układać na suchym, odwodnionym podłożu z piasku lub pospółki o grubości 10cm. Warstwę sypkiego materiału podsypki wyrównać do spadku rurociągu i pozostawić niezagęszczoną dla swobodnego i lepszego ułożenia rur i ich połączeń kielichowych. Następnie po zmontowaniu, kanał należy zasypać piaskiem na wysokość 30 cm ponad wierzch rury (w drogach – do wierzchu drogi gruntowej lub do podbudowy drogi utwardzonej). Szerokość podsypki i obsypki powinna być równa szerokości wykopu. Pozostały wykop zasypać, gruntem rodzimym bez elementów o średnicy powyżej 30 mm, z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego umocnienia. Jeżeli grunt rodzimy spełnia wymagania dla gruntów sypkich i zagęszczalnych należy go wykorzystać. **W drodze powiatowej w m. Komorowo na odcinku od SR2 do studni S114 oraz w Grońsku na odcinku od studni S149 do studni S170 – grunt w całości należy wymienić. W pozostałych przypadkach zasypywanie gruntem rodzimym.**

Należy pamiętać o dokładnym zagęszczeniu – podbiciu w pachach rurociągu. Podbijanie należy wykonać przy użyciu ubijaków drewnianych. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rurociągu. Zagęszczenie całej strefy ułożenia przewodu łącznie z obsypką należy wykonywać ubijakami ręcznymi. Po wykonaniu obsypki można użyć ubijaki wibracyjne, lecz jedynie po bokach przewodu. Można przyjąć zasadę, że wprowadzenie mechanicznego sprzętu do zagęszczania gruntu bezpośrednio ponad grzbietem rury powinno być nie wcześniej, niż wysokość obsypki -30 cm. Obsypkę i zasypkę zagęszczać ubijakiem wibracyjnym w pasie zielonym do wskaźnika  $I_s \geq 0,95$ , a w pasach drogowych do  $I_s \geq 1,00$ .

Studnie ustawiać w przygotowanym i odwodnionym wykopie, na zagęszczonej do  $I_s \geq 0,95$  podsypce z piasku, grubości 10 cm. Ściany obsypać piaskiem, w promieniu co najmniej 50 cm wokół ścian na całej wysokości studzienki. Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nawierzchnią, natomiast w terenach zielonych powinien być usytuowany co najmniej 5,0 cm ponad powierzchnią terenu.

Podczas prac wykonawczych zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas wypełniania wykopów i zagęszczania gruntu.

Po zakończeniu robót nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

***Po zakończeniu prac, przed zasypaniem wykopu, należy dokonać zinwentaryzowania geodezyjnego rurociągów.***

### **6.3.2. Kanalizacja tłoczna**

Rury dwuwarstwowe PE mogą być układane w gruncie rodzimym bez podsypki i obsypki piaskowej, natomiast w przewiercie sterowanym nie ma potrzeby stosowania rur osłonowych. Rurociągi na trasie łączyć doczołowo, w węzłach z armaturą żeliwną za pomocą kształtek elektrooporowych do kanalizacji. Zgrzewanie rur prowadzić na powierzchni terenu. Po wykonaniu połączeń rury można opuścić na dno wykopu i zasypać (z wyłączeniem miejsc połączeń) ręcznie urobkiem bez gruzu i kamieni, zagęszczając lekkim ubijakiem wibracyjnym. Nad rurociągami w odległości ok. 40 cm od wierzchu rury ułożyć brązową taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną.

Na obszarach zabudowanych, przy równoczesnym układaniu kolektorów grawitacyjnych i tłocznych w niewielkiej odległości od siebie, należy przyjąć tradycyjną metodę wykonawstwa (wykopy) - kolektory tłoczne układać w trakcie zasypywania

i zagęszczania niżej położonych kolektorów grawitacyjnych. Należy wówczas zachować odległość poziomą  $L=0,5$  m pomiędzy osiami kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej.

Przewody tłoczne tranzytowe pomiędzy miejscowościami, prowadzone będą w pasach drogowych lokalnych dróg, ale możliwie daleko od jezdni. Proponuje się przyjęcie jako podstawowej metody układania rurociągów tłocznych zastosowanie przewiertów sterowanych, z zastosowaniem szerokiej gamy dostępnych na rynku wiertnic horyzontalnych. Metodą tą układać można praktycznie 100% rurociągów poza obszarem zabudowanym – wyjątkiem będą miejsca gdzie należy zachować szczególną ostrożność (uzbrojenie terenu).

Kolektor tłoczny układany metodą przewiertu sterowanego prowadzić na średniej głębokości 1,4 m, z miejscowymi przegłębieniami do 2,0 m przy przejściu pod przeszkodami jak drogi czy uzbrojenie podziemne.

Studnie czyszczakowe i z zaworami odpowietrzająco-napowietrzającymi ustawiać w przygotowanym i odwodnionym wykopie, na zagęszczonej do  $Is \geq 0,95$  podsypce z piasku, grubości 10 cm. Ściany obsypać piaskiem, w promieniu co najmniej 50 cm wokół ścian na całej wysokości studzienki. Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nawierzchnią, natomiast w terenach zielonych powinien być usytuowany co najmniej 5,0 cm ponad powierzchnią terenu.

***Po zakończeniu prac, przed zasypaniem wykopu, należy dokonać zinwentaryzowania geodezyjnego rurociągów.***

### **6.3.3. Pompownie ścieków**

Roboty związane z posadowieniem studni pompowni prowadzić należy w szalunku punktowym słupowym. Studnie posadowić na warstwie chudego betonu B10 o grubości 15 cm. Grunty nienośne w podłożu pompowni należy wymienić na zasypkę inżynierską o grubości 0,50 m (Po lub Ps + Ż o stopniu nierównomierności uziarnienia  $U \geq 4$ ).

Po ustawieniu, zbiorniki pompowni obsypać piaskiem, zagęszczając go warstwami co 30-40cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $Is \geq 0,98$ .

Po zakończeniu robót nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

### **6.4. Przejście pod drogami**

Przejścia poprzeczne rurociągów grawitacyjnych (w tym przykanaliki) i tłocznych pod drogami o nawierzchni asfaltowej, chodnikami, ciekami i w razie potrzeby pod

innym uzbrojeniem podziemnym należy wykonywać, korzystając z technologii bezwykopowej (przecisk lub przewiert).

Konstrukcję nawierzchni asfaltowych dróg należy odtworzyć zgodnie z Rozp. Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – Dz.U. Nr 43 poz. 430. Przyjęto 15 cm podbudowy z kruszywa łamanego, 4 cm warstwę wiążącą oraz 3 cm warstwę ścieralną z mieszanek mineralno-asfaltowych.

### **6.5. Przejście rurociągiem tłocznym pod gazociągiem w/c**

Przejście projektowanego rurociągu tłocznego pod gazociągiem wysokiego ciśnienia DN500 relacji Grodzisk - Skwierzyna należy prowadzić w ścisłej współpracy i pod nadzorem jego operatora, Gaz-System S.A. Poznań. Roboty ziemne w odległości 5,0 m na stronę od gazociągu w/c Ø500 należy prowadzić wyłącznie ręcznie, a dalsze prace sprzętem mechanicznym w odległości do 15 m należy wykonywać pod nadzorem GAZ-SYSTEM S.A. Przejście kolektora tłocznego pod gazociągiem wykonać w odległości pionowej co najmniej 0,5 m, w rurze ochronnej PEØ200 mm, o długości 12,0 m (po 6,0 m na stronę od gazociągu). W miejscu skrzyżowania nad gazociągiem w/c, w odległości 0,4 m należy ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze żółtym. Przejście oznakować

w sposób widoczny z daleka, tabliczkami na słupkach o wysokości 1,20 m. Na kolektorze tłocznym, za końcami rury osłonowej zamontować zasuwy odcinające DN 125, klinowe z miękkim uszczelnieniem klina.

### **6.6. Próba szczelności**

#### **6.6.1. Kanalizacja grawitacyjna**

Przewody kanalizacyjne powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-92/B-10735 pkt. 6:

- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu na eksfiltrację zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu, poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej. Po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej w czasie:

a) 30 min na odcinku o długości do 50 m,

b) 60 min na odcinku o długości ponad 50 m,

- w celu przeprowadzenia badania szczelności przewodu na infiltrację należy umożliwić powrót zwierciadła wód gruntowych do poziomu poprzedniego (początkowego), tak aby nie spowodować podniesienia przewodu. Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji.

Próba szczelności na infiltrację nie musi być przeprowadzana przy pozytywnej próbie szczelności na eksfiltrację.

W przypadku nieszczelnego złącza kielichowego rury, złącze należy wymienić, a próbę szczelności powtórzyć. Po sprawdzeniu złączy na szczelność, złącza można obsypać.

#### **6.6.2. Kanalizacja tłoczna**

Należy wykonać próbę ciśnienia po uprzednim częściowym obsypaniu rurociągu za wyjątkiem węzłów i połączeń. Próbę ciśnieniową przeprowadzić na ciśnienie 1,0 MPa. Próba jest pozytywna jeżeli nie zauważa się w ciągu 60 minut spadku ciśnienia. Po wykonaniu próby ciśnieniowej i jej pozytywnym zakończeniu można wodociąg zasypać.

### **7.0. UWAGI KOŃCOWE**

- Wszystkie roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz bezpieczeństwem p. pożarowym.
- Wszelkie rozwiązania problemowe – konstrukcyjne i materiałowe uzgadniać z Inspektorem nadzoru i Działem Wodociągów i Kanalizacji ZGK Lwówek.
- Na podkładach geodezyjnych brak jest rzędnych posadowienia niektórych typów istniejącego uzbrojenia podziemnego. Projektant przyjął typowe zagłębienia urządzeń podziemnych. Odkryte w czasie wykopów ciągi drenarskie, kable lub inne przewody należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a skrzyżowania z napotkanym uzbrojeniem podziemnym kierownik robót i inspektor nadzoru rozwiązywać powinni w uzgodnieniu z właścicielami kolidującego urządzenia podziemnego.
- Sieci w stanie odkrytym (odcinki) zgłosić do inwentaryzacji powykonawczej.
- Wszelkie urządzenia podziemne należy uprzednio zlokalizować za pomocą próbnych przekopów, następnie przekopać ręcznie, aż do rzędnej posadowienia rurociągów.



## **8.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Norma PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”,
- Norma PN-EN-752 cz.1-7 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne”,
- Norma PN-EN 13598-2 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i niewłączowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod ziemią,
- Norma PN-EN 1917 Studzienki kanalizacyjne betonowe, żelbetowe i zbrojone włóknem stalowym,
- Norma PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej,
- Norma PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
- Norma PN-EN ISO 14688 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów,
- Płóciennik S., Wilbik J: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, zeszyt 9, COBRTI Instal 2003.

Opracował:  
**mgr inż. Waldemar Pięta**  
*WKP/0364/PWOS/09*

**mgr inż. Jerzy Pięta**  
*70/93/ZG*

**mgr inż. Marcin Jarnut**