
PROJEKT BUDOWLANY
BUDOWY SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ W
MIEJSCOWOŚCI ZAKOŚCIELE I INOWŁÓDZ W
GMINIE INOWŁÓDZ, POWIAT TOMASZOWSKI, WOJ.
ŁÓDZKIE.

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA INOWŁÓDZ

OBREB EWIDENCYJNY ZAKOŚCIELE DZIAŁKI NUMER

189, 629, 79, 126, 115/1, 116/10, 116/11, 112, 103/19, 238,166

OBREB EWIDENCYJNY INOWŁÓDZ DZIAŁKI NUMER

1394, 1393, 1412/2

KATEGORIA OBIEKTU – XXVI

INWESTOR:

GMINA INOWŁÓDZ
UL. SPALSKA 2
97-215 INOWŁÓDZ

AUTORZY OPRACOWANIA:

Lp	Imię i nazwisko	Stanowisko	Podpis
1	mgr inż. Bogumił Koziarski	Projektant branża inst.-inżynieryjna LOD/2962/PWBS/16	
2	mgr inż. Wiktor Pecyna	Projektant branża inst.-inżynieryjna LOD/1374/POOS/10	

Spis treści

CZEŚĆ OPISOWA	5
1 Podstawa opracowania.	5
2 Stan istniejący	5
3 Przedmiot i zakres opracowania.....	5
4 Zakres rzeczowy robót objęty projektem	5
5 Inwestor i użytkownik	6
6 Bilans ścieków.....	6
7 Warunki gruntowo – wodne.....	7
8 Opis proponowanych rozwiązań projektowych.	8
8.1 Wstęp	8
8.2 Przewody kanalizacyjne.....	9
8.3 Zasuwy sekcyjne	10
8.4 Trójniki	10
8.5 Uskoki	11
8.6 Studzienki zbiorczo-zaworowe	11
8.7 Studnia dwuzaworowa	11
8.8 Areator	14
8.9 Przewody kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej	14
8.10 Studnie inspekcyjne i włączeniowe DN315	16
9 System Monitoringu	17
9.1 Ogólny opis systemu.....	17
9.2 Zadania monitoringu	18
9.3 Monitoring pompowni	18
9.4 Monitoring sieci	19
9.5 Czujnik monitoringu	19
9.6 Kabel magistrali BUS	21
10 Elementy składowe pompowni próżniowo tłocznej	22
10.1 Pompownia próżniowo- tłoczna (PPT)	22
10.2 Pompy próżniowe.....	22
10.3 Pompy tłoczne	23
10.4 Zbiornik podciśnieniowy.....	23
10.5 Szafa kontrolno pomiarowa i monitoringu.....	24
10.6 Aparatura kontrolno-pomiarowa	24
10.7 Rurociągi i armatura	25
10.8 Biofiltr	25
11 Pompownie ścieków kolektor tłoczny	25
11.1 Charakterystyka ogólna.....	25
11.2 Zakres dostawy.....	26

11.3	Pompownia PS2	27
11.4	Pompownia PS1	29
11.5	Opis systemu monitoringu	30
11.6	Istotne cechy systemu.....	31
11.7	Właściwości materiału:	31
12	Roboty ziemne.....	33
12.1	Przygotowanie wykopu	33
12.2	Układanie przewodów	33
12.3	Montaż studzienek.....	34
13	Próba szczelności.....	34
14	Skrzyżowanie projektowanych przewodów z istniejącym uzbrojeniem.....	35
15	Skrzyżowanie projektowanych przewodów z istniejącymi drogami	36
16	Informacja o wpisie do rejestru zabytków.....	36
17	Informacja o strefie oddziaływania	36
18	Zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników.....	37
19	Uwagi końcowe	38

II DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

1. Odpis z protokołu wniosku Nr GGN.6630.154.2018 z dnia 14.06.2018 Zespołu Uzgadniania Dokumentacji w Tomaszowie Mazowieckim
2. Oświadczenie projektanta z dnia 14.06.2018r.
3. Oświadczenie BIOZ z dnia 14.06.2018r.
4. Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego Nr OKK/5530/1552/17r dnia 8.12.2017r
5. Zaświadczenie Nr ŁOD-D8H-IKM-GXC Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
6. Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego Nr OKK/3508/874/10r dnia 31.05.2010r
7. Zaświadczenie Nr ŁOD-81H-188-RVA Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
8. Opinia geotechniczna

III CZĘŚĆ GRAFICZNA

- Rys. Nr. 1.1 Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500
- Rys. Nr. 1.2 Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500
- Rys. Nr. 1.3 Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500
- Rys. Nr. 1.4 Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500
- Rys. Nr. 1.5 Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500
- Rys. Nr. 1.6 Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500

Profile sieci

- Rys. Nr. 2.1 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500
- Rys. Nr. 2.2 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500
- Rys. Nr. 2.3 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500
- Rys. Nr. 2.4 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500
- Rys. Nr. 2.5 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500
- Rys. Nr. 2.6 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500
- Rys. Nr. 2.7 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500

Profile przyłączy kanalizacyjnych

- Rys. Nr. 3.1 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500
- Rys. Nr. 3.2 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500
- Rys. Nr. 3.3 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500
- Rys. Nr. 3.4 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500
- Rys. Nr. 3.5 Przekrój podłużny w skali 1: 100/500

Rysunki i schematy technologiczne

- Rys. Nr. 4 Studnia żelbetowa
- Rys. Nr 5 Podłączenie budynku do kanalizacji sanitarnej
- Rys. Nr 6 Sposób włączenia kolektora głównego do kolektora bocznego
- Rys. Nr 7 Włączenie przykanalika podciśnieniowego do kolektora
- Rys. Nr 8 Konstrukcja wzniosu kanalizacji podciśnieniowej
- Rys. Nr 9 Studnia żelbetowa dwuzaworowa
- Rys. Nr 10 Schemat włączenia aeratora do sieci kan. Podciśnieniowej
- Rys. Nr 11 Schemat przepompowni PS1
- Rys. Nr 12 Schemat przepompowni PS2

CZĘŚĆ OPISOWA

1 Podstawa opracowania.

- Umowa na wykonanie dokumentacji projektowej sieci kanalizacji sanitarnej w m. Zakościele oraz Inowłódz ul. Hermana i ul. Idziego, Gmina Inowłódz.
- Koncepcja kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej miejscowości Zakościele oprac. Flovac, 2018 r
- Decyzji ustalenia celu publicznego
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe.
- Plan zagospodarowania przestrzennego dla gminy Inowłódz.
- Wizja lokalna w terenie celem ustalenia przebiegu tras przewodów kanalizacyjnych
- Obowiązujące normy, normatywy, literatura fachowa

2 Stan istniejący

Teren objęty opracowaniem stanowią przede wszystkim drogi o nawierzchni asfaltowej. W niewielkim zakresie występują drogi utwardzone kruszywem. Ubrojenie podziemne stanowią rurociągi wodociągowe, kable telekomunikacyjne i energetyczne oraz słupy linii energetycznych i telekomunikacyjnych napowietrznych.

3 Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano wykonawczy sieci kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej, tłocznej oraz grawitacyjnej. Projekt obejmuje obszar zabudowy w gminie Inowłódz. Główne kolektory prowadzone są wzdłuż dróg gminnych. Studzienki zaworowe lokalizowano na terenach prywatnych oraz w pasie drogowym.

Pompownia próżniowo tłoczna jest zlokalizowana w miejscu wskazanym przez inwestora. Zebrane ścieki pompowane będą rurociągiem tłocznym do istniejącej do gminnej oczyszczalni ścieków w Zakościelu.

4 Zakres rzeczowy robót objęty projektem

Przewody z rur PE o średnicy:

PE 160 mm

L= 4698 m

PE 110 mm	L= 2364 m
PE 90 mm	L= 998 m
studzienki zbiorczo-zaworowe z zaworem dz 90 mm o głębokości h= 2,0 m	82 kpl.
studzienki zbiorczo-zaworowe z zaworem dz 90 mm o głębokości h= 2,5 m	8 kpl.
studzienki zbiorczo-zaworowe z zaworem dz 90 mm o głębokości h= 3,0 m	1 kpl.
studzienka zbiorczo-zaworowa z dwoma zaworami dz 90 mm o głębokości h= 2,5 m	1 kpl.
rurociągi grawitacyjne z rur PVC 160mm	L= 2349 m
studzienki rewizyjne Dz 315mm	171 kpl.

5 Inwestor i użytkownik

Inwestorem przedmiotowej inwestycji jest Gmina Inowłódz

Użytkownikiem sieci kanalizacyjnej będzie Referat Gospodarki Komunalnej w Inowłodzu

6 Bilans ścieków

Do kolektora kanalizacji tłocznej spływać będą ścieki z Gminy Inowłódz. W początkowej fazie spływać będą tylko ścieki z terenu Zakościenia oraz Inowłodza z ulic Hermana oraz św. Idziego. Budowany odcinek kanalizacji tłocznej będzie głównym kolektorem podczas przyszłej rozbudowy kanalizacji na terenie gminy. Zostało to też uwzględnione w ustalaniu wielkości kanałów i doboru pomp.

Na terenie zlewni nie przewiduje się w przyszłości budowy zakładów przemysłowych wytwarzających duże ilości ścieków.

Teren zlewni jest przeznaczony przede wszystkim pod zabudowę mieszkaniową jednorodzinną, letniskową oraz usługową z zakresu obsługi turystyki.

Do obliczenia ilości ścieków przyjęto następujące dalsze założenia :

wskaźnik jednostkowego zużycia wody (docelowy) $120 \text{ dm}^3/\text{M}/\text{d}$,

Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d = 2,0$

Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h = 3,0$

Z powyższych założeń otrzymano następujący wynik obliczeń :

Deklarację podłączenia do kanalizacji sanitarnej wyrazili właściciele 128 gospodarstw, co przy założeniu średniej ilości 3 osób na gospodarstwo daje liczbę 384 osoby.

Całkowita średnia ilość ścieków na dobę na projektowanym odcinku kanału wg stanu obecnego i docelowego :

$$Q_{\text{sr. d}} = 384 \text{ osób} \times 120 \text{ dm}^3/\text{M}/\text{d} = 46 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{sr. d}} = 1600 \text{ osób} \times 120 \text{ dm}^3/\text{M}/\text{d} = 192 \text{ m}^3/\text{d}$$

maksymalna ilość ścieków ze zlewni na dobę obecnie i w przyszłości :

$$Q_{\max d} = 46,00 \times 2,0 = 92 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max d} = 192 \times 2,0 = 384 \text{ m}^3/\text{d}$$

maksymalny godzinowy przepływ ścieków (przepływ na sekundę w godzinie o największym przepływie, czyli po przemnożeniu przez godzinowy współczynnik nierównomierności), wg stanu obecnego i docelowego :

$$Q_{\max h} = 92 : 24 \times 3,0 = 11,49 \text{ m}^3/\text{h} = 3,1 \text{ dm}^3/\text{sek}$$

$$Q_{\max h} = 384 : 24 \times 3,0 = 48 \text{ m}^3/\text{h} = 13,33 \text{ dm}^3/\text{sek}$$

7 Warunki gruntowo – wodne..

W miesiącu styczniu 2011r. wykonane zostały badania geotechniczne pod budowę sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Inowłódz, Zakościele. Wzdłuż projektowanych kanałów sanitarnych odwiercono 19 otworów celem scharakteryzowania geotechnicznego podłoża gruntowego, określenie kategorii gruntu i występowania wody gruntowej. Odwiercono otwory do głębokości od 2,0 m do 4,2 m. Łącznie odwiercono 60,37 mb otworów. W czasie prowadzenia prac wiertniczych wodę gruntową nawiercono w otworach na głębokościach:

- otw. Nr 2 – woda nawiercona na głębokości 0.6m.
- otw. Nr 5 – woda nawiercona na głębokości 1,4m
- otw. Nr 10 – woda nawiercona na głębokości 1,3 m
- otw nr. 16 – woda nawiercona na głębokości 1,0 m.
- otw. Nr 17 – woda nawiercona na głębokości 1,1 m
- otw. Nr 18 – woda nawiercona na głębokości 1,3 m
- otw. Nr 19 – woda nawiercona na głębokości 1,4m,

Wg. opracowania geotechnicznego nawiercony poziom wód gruntowych jest najwyższym poziomem w okresie wieloletnim, spowodowany roztopami zimowymi śniegu. Poziom ten w okresie letnim obniży się lub zaniknie całkowicie.

Z wniosków i zaleceń opracowania geotechnicznego wynika, że podłoże gruntowe spełnia warunki budowy sieci kanalizacji sanitarnej. Występujące w podłożu grunty kategorii III. W miejscach występowania wód gruntowych, przed przystąpieniem do robót ziemnych, poziom wód obniżyć przy pomocy igłofiltrów. Dokumentacja geotechniczna stanowi integralną część opracowania.

8 Opis proponowanych rozwiązań projektowych.

8.1 Wstęp

Podstawowymi elementami projektowanej kanalizacji są:

- układ przewodów podciśnieniowych
- studzienki zbiorczo – zaworowe
- przyłącza kanalizacji grawitacyjnej
- pompownie próżniowo - tłoczne
- przewody tłoczne
- pompy tłoczne

Ścieki z poszczególnych posesji odprowadzane będą przykanalikami grawitacyjnymi do studzienek zbiorczo-zaworowych. Studzienki zbiorcze wyposażone będą w tłokowe pneumatyczne zawory opróżniające. Zawory opróżniające dozują w odpowiedniej proporcji ścieki i powietrze zasysane do systemu. Przepływ turbulentny mieszaniny ścieków z powietrzem eliminuje możliwość osadzania się zanieczyszczeń w przewodach. Podciśnienie w przewodach jest wytwarzane i automatycznie utrzymywane przez pompy próżniowe zainstalowane w pompowni. Ścieki zbierane za pomocą systemu podciśnieniowego odprowadzane będą do budynku pompowni. Następnie poprzez pompy tłoczne będą tłoczone w kierunku oczyszczalni ścieków. W związku z planowaną przyszłą rozbudową systemu kanalizacyjnego na terenie gminy Inowłódz przewidziano również kanał tłoczny z dwoma przepompowniami. Kanał tłoczny swój początek będzie miał na początku ulicy św. Idziego, przy skrzyżowaniu z drogą wojewódzką. Ze względu na brak zaprojektowanej dalszej sieci kanalizacji dla Gminy początek rury zostanie zakończony zaślepką. W razie przyszłej rozbudowy pozwoli to dostosować ewentualną głębokość, czy też lokalizację pompowni. Następnie na trasie przewodu tłoczego zlokalizowano dwie pompownie.

Podstawowe założenia:

- minimalny spadek przewodu 0,2 %
- do jednej studni zbiorczo zaworowej można przyłączyć do 4 gospodarstw domowych
- dobrane średnice kolektorów zbiorczych umożliwiają przyłączenie istniejącej zabudowy oraz budynków które powstaną na działkach niezabudowanych
- średnice kolektorów sieci podciśnieniowej PE dn 110, 160 mm
- średnice przyłączy podciśnieniowych PE dn 90 mm
- średnice kolektorów sieci tłocznej PE dn 160 mm

- średnice kanałów grawitacyjnych PVC dn 160 mm
- studnie rewizyjne dn 315
- zawór o zaprojektowanej charakterystyce zapewnia prawidłowe funkcjonowanie sieci

Obliczenia przeprowadzono wg normy PN-EN 1091-2002.

8.2 Przewody kanalizacyjne

Trasy kanalizacji dostosowano do ukształtowania terenu, istniejącej zabudowy, nad- i podziemnego uzbrojenia terenu. Główne rurociągi oraz studnie rozprężne zlokalizowano w pasie drogi gminnej oraz na gminnych działkach. Studnie zbiorcze zaworowe zlokalizowane są zarówno w pasie drogi jak i na działkach prywatnych. Spowodowane to jest ukształtowaniem terenu oraz względami technologicznymi. Na mapach sytuacyjno-wysokościowych inwentaryzacja geodezyjna urządzeń podziemnych może być niepełna a lokalizacja istniejących sieci i przyłączy nieprecyzyjna. W związku z tym wykonawca przed przystąpieniem do robót winien zapoznać się z treścią uzgodnień a w trakcie realizacji robót powinien prowadzić na bieżąco wywiady z właścicielami zabudowanych działek, dotyczące lokalizacji na ich terenie uzbrojenia podziemnego, które mogło być przez nich wykonane bez sporządzenia inwentaryzacji.

Przy realizacji robót, w miejscach spodziewanych kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać ręczne wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania miejsc skrzyżowań bądź zbliżeń.

Przewody podciśnieniowe oraz tłoczne zaprojektowano z rur PE 100 RC, SDR 17, PN10 o średnicach:

PE90 x 5,4 mm, PE110 x 6,6 mm oraz PE160 x 9,5 mm łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z technologią układania i montażu podaną przez producenta rur. Nad rurociągami na wysokości ok. 30 cm nad przewodem należy układać taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą. Wytyczenie trasy w terenie należy powierzyć uprawnionej służbie geodezyjnej, a po wykonaniu robót dokonać inwentaryzacji powykonawczej.

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.

Biorąc pod uwagę fakt, że wiedza fachowa dotycząca technologii kanalizacji nie jest powszechnie dostępna, dostawca technologii powinien czuć się w pełni odpowiedzialny za prawidłową realizację i funkcjonowanie systemu. Rzeczą istotną jest stworzenie warunków, aby

na każdym etapie realizacji inwestycji dostawca technologii był w stanie sprawować kontrolę techniczną.

Niedopuszczalne jest układanie rurociągów z przeciw spadkiem lub spadkiem mniejszym niż 0,2 %. Dokładność układania rurociągów określa norma PN-EN 1091-2002.

8.3 Zasuwy sekcyjne

Dla umożliwienia wyłączenia części rurociągów, w projekcie przewidziano zasuwy odcinające na odgałęzieniach od rurociągu głównego oraz na rurociągu głównym co ok. 400 m. Lokalizacja zasuw pokazana jest na mapach sytuacyjnych i profilach. Projektuje się zasuwy do zabudowy podziemnej, z wrzecionem teleskopowym, skrzynką żeliwną. Zasuwa powinna być wykonana z materiałów odpornych na agresywne działanie ścieków oraz zapewniających szczelność na podciśnienie. Średnica zasuwy jest dostosowana do średnicy rurociągu.

Stosować zasuwy o konstrukcji bezgniazdowej, kołnierzone z miękkim zamknięciem, z żeliwa sferoidalnego min. GGG40, zabezpieczone antykorozyjnie żywicą epoksydową lub emalią o grubości warstwy min 250 µm na zewnątrz i od wewnątrz (zgodność zabezpieczenia antykorozyjnego ze stosownymi normami potwierdzona przez niezależny instytut badawczy).

Wymagania:

- ciśnienie PN 10 (1,0 MPa),
- owiercenie kołnierzy zgodne z normą,
- co najmniej z podwójnym uszczelnieniem oringowym,
- klin z żeliwa sferoidalnego obustronnie pokryty powłoką z EPDM.
- śruby mocujące korpus z pokrywą (o ile występują) - wpuszczone i zabezpieczone antykorozyjnie,
- uszczelka na połączeniu korpusu z pokrywą zabezpieczona przed wysunięciem,

8.4 Trójniki

Włączenia przykanalików i przewodów bocznych powinny być wykonane z trójników o kącie odejścia 45°. Montaż odgałęzień wykonać zgodnie ze schematami węzłów oraz zasadami podanymi na przykładowym rysunku.

Trójniki powinny być prefabrykowane na warsztacie, sprawdzone przed montażem, zamontowane zgodnie z załączoną instrukcją, zinventaryzowane geodezyjnie. Istotnym jest

zachowanie różnicy rzędnych min 20 cm pomiędzy rzędną dna rurociągu głównego i dnem rurociągu włączanego.

Nie dopuszcza się włączeń pod kątem 90 stopni np. wykonanych za pomocą nawietrki.

8.5 Uskoki

Uskoki winny być wykonane zgodnie z załączonym schematem. Różnica poziomów rurociągu przed i za uskokiem standardowo, dla rurociągów o średnicy 90, 110 i 160, wynosi 30 cm. Lokalizacja uskoków pokazana jest na profilach. Uskoki należy zamontować ściśle według profili podciśnieniowych. Jakikolwiek zmiany lokalizacji, ilości lub wysokości uskoków są możliwe za zgodą projektanta.

8.6 Studzienki zbiorczo-zaworowe

Zaprojektowano 91 studni zaworowych, w tym 82 sztuki o standardowej głębokości. Zestawienie zbiorcze dobranych studni zaworowych w Tabeli 1. Rysunek studni zaworowej oraz podłączenia budynku do systemu kanalizacji podciśnieniowej przedstawiono w części rysunkowej. Studnie zaworowe o wysokości 2,5 m: K1, K14, K24, K31, K48, K51, K64, K91. Studnia zaworowa o wysokości 3,0 m: K20.

Tabela 1. Zestawienie zbiorcze studni zaworowych

Zestawienie zbiorcze studni zaworowych PE	Lp.	Wysokość studni zaworowej żelbetowej	Ilość studni
	1	2,00 m	82
	2	2,50 m	8
	3	3,00 m	1
	7	Suma:	91

8.7 Studnia dwuzaworowa

W projekcie przewidziano zastosowanie studni dwuzaworowej. Studnia dwuzaworowa będzie obsługiwać ośrodek wypoczynkowy Fundacji PROEM. Studnia została zlokalizowana na kolektorze K1. Studnia dwuzaworowa obsługuje większą ilość zabudowań lub obiekty użyteczności publicznej gdy przekroczone zostaną możliwości odbioru ścieków przez studnię jednozaworową. Studnię dwuzaworową wykonuje się z kręgów żelbetowych o średnicy 1200 mm, uszczelnianych, ze zwieńczeniem dobranym odpowiednio do nacisku. Zastosowanie dwóch

zaworów opróżniających oraz większych średnic rurociągów podciśnieniowych pozwala na odbiór większego strumienia ścieków. Rysunek studni dwuzaworowej w części rysunkowej.

Ścieki z poszczególnych budynków dopływać będą rurociągami grawitacyjnymi do studzienek zbiorczych z zaworami podciśnieniowymi. Po zebraniu się około 40 dm³ ścieków, zawór sterowany mechanizmem pneumatycznym otwiera się i ścieki zostaną zassane do przewodów podciśnieniowych. Po zassaniu ścieków zawór pozostaje otwarty przez ok. 3-4 s w celu doprowadzenia powietrza, które rozprężając się powoduje przemieszczanie się ścieków w kierunku pompowni próżniowo tłocznej.

Przewiduje się wykonanie studzienek zbiorczo zaworowych jako prefabrykowanych, monolitycznych studni wykonanych z żelbetu z włazem żeliwnym DN 600 klasy D400.

Studnie zbiorcze będą dostarczane jako elementy gotowe do posadowienia. Montaż wykonać zgodnie z projektem i instrukcją producenta. Przewiduje się studzienki o wysokości 2,1 m.

. Studzienki zaworowe winny być wodoszczelne. Budynki przyłączone do studzienek podciśnieniowych powinny być wyposażone w wewnętrzną instalację kanalizacyjną spełniającą wymagania normy PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu, tj. powinny posiadać wyprowadzenie co najmniej jednego pionu kanalizacyjnego ponad dach budynku przewodem o średnicy min 75 mm. **W przeciwnym razie, dla zabezpieczenia instalacji wewnętrznych przyłączonych budynków przed opróżnianiem syfonów, na przyłączy grawitacyjnym w odległości min 6 m od studzienki należy wykonać odpowietrzenie.**

Prefabrykaty żelbetowe łączyć na uszczelki odporne na kwasy i tłuszcze. Stosować elementy prefabrykowane żelbetowe z betonu C35/45, mało nasiąkliwego W8 i mrozoodpornego F-50, wykonane z betonu o wysokiej odporności na agresję chemiczną gruntów i wody gruntowej – klasa min. XA2, wykonane z betonu o wysokiej odporności na agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania ze środkami odładzającymi – klasa XF4, o wysokiej odporności na korozję spowodowaną chlorkami – klasa XD3. Współczynnik woda-cement w/c ≤ 0,45. Zawartość chlorków w betonie – max 0,4%. Grubość otuliny nie mniejsza niż 40 mm. Beton wykonany z zastosowaniem cementu siarczanoodpornego.

Element denny wykonać jako monolit wraz z przejściami szczelnymi dla rur oraz kinetą z betonu C35/45. Dla zapewnienia szczelności przejść przez ściany studzienek należy stosować tuleje ochronne z uszczelką w trakcie prefabrykacji elementów.

Włazy:

- włazy wykonane z żeliwa,
- włazy o odpowiedniej klasie wytrzymałości, w pasach drogowych min. D400,
- włazy okrągłe o prześwicie 600 mm,
- powierzchnia styku korpusu i pokrywy obrobiona mechanicznie,
- pokrywa bez wentylacji,
- wkładka amortyzacyjna trwale zamocowana w pokrywie umożliwiającą stabilne jej ułożenie,
- wysokość włazu min. 115 mm,
- szerokość kołnierza korpusu min. 50 mm,
- pokrywa zatrzaskowa jednoczęściowa (jednolity odlew pokrywy z zatrzaskami),
- włazy zabezpieczone antykorozyjnie,
- włazy osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się,

Właz komory zbiorczej powinien być zamontowany w sposób uniemożliwiający dopływ wód powierzchniowych i zabezpieczony przed przemieszczaniem się.

W studzienkach zbiorczych zaprojektowano zawory opróżniające podciśnieniowe tłokowe DN 90, wyposażone w sterowniki uruchamiające zawór w przypadku zgromadzenia w studzience odpowiedniej porcji ścieków. Zawory winny być montowane z godnie z warunkami technicznymi podanymi przez producenta.

Projektuje się zawór o następującej charakterystyce:

- Średnica nominalna 3” (90 mm)
- Typ zaworu zawór tłokowy z odkręcaną głowicą
- Materiał polipropylen wzmocniony włóknem szklanym
- Starter: pneumatyczny, wykonany z przezroczystego nylonu
- Wyposażenie: programowalny czujnik indukcyjny do monitorowania pracy zaworu
- Aprobata techniczna zawór posiada aprobatę techniczną ITB

Podłączenie studzienki do rurociągu głównego lub bocznego podciśnieniowego przewodem PE 90 lub 110 mm. Przewód podciśnieniowy należy połączyć z króćcem studzienki oraz trójnikiem zabudowanym na sieci. Połączenie króćca studzienki z przewodem PE 90 wykonać z zastosowaniem mufy elektrooporowej. Przewód grawitacyjny, przyłączy PCV 160 bezpośrednio z posesji lub kanał grawitacyjny PCV 200, wprowadzać do studni zaworowej na rzędnej wskazanej na rysunkach. Spadek przewodu grawitacyjnego powinien być równy lub większy od minimalnego - odpowiednio 1,5 % dla PCV 160 oraz 0,5 % dla PCV 200.

Przewód grawitacyjny wprowadzać w otwór przygotowany na etapie produkcji. Nie dopuszcza się rozkuwania ścian studzienek i montażu przejść dla rur, na budowie.

Montaż wyposażenia studzienek będzie następował sukcesywnie po wykonaniu prób sieci i zgłoszeniu gotowości włączenia przykanalików. Montaż zaworów wykona dostawca technologii. Lokalizację studzienek zbiorczo-zaworowych przedstawiono na planach sytuacyjno - wysokościowych i oznaczono symbolem kolektora, literą K oraz z numerem np. AK7, BK21, GK 18.

8.8 Aerator

Jest urządzeniem zasilanym z sieci 230 V poprawiającym transport ścieków przez automatyczne napowietrzanie rurociągu. Zaprojektowano jeden aerator który zostanie zainstalowany na trójniku Tr83 (Kolektor K 1).

Aerator zewnętrzny jest urządzeniem elektrycznym zasilanym z sieci energetycznej 230 V. Jest zabudowany w szafie termoutwardzalnej STN 80x58+FTN do zastosowań zewnętrznych.

Schemat włączenia aeratora zewnętrznego do sieci kanalizacji podciśnieniowej załączono do dokumentacji w części rysunkowej.

8.9 Przewody kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej

Kanały kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC lub PP ze ściankami litymi o sztywności obwodowej SN8, o średnicach dn160mm i dn200mm. System rur i kształtek łączonych kielichowo, wyposażony w gumową uszczelkę wargową z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporną, montowaną na etapie produkcji. Szczelność połączenia min. 2,5 bara. Rury i kształtki muszą posiadać Aprobatę Techniczną ITB.

Rury zgodne z normą PN-EN 13476-3+A1:2009

Rury powinny pochodzić od jednego producenta, posiadającego zintegrowany system zarządzania jakością i środowiskiem według norm ISO 9001 i ISO 14001, z wdrożeniem poświadczonym przez certyfikat niezależnej instytucji.

Przy realizacji robót, w miejscach spodziewanych kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać ręczne wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania miejsc skrzyżowań bądź zbliżeń.

Wykonanie wykopu i ułożenie rur powinno być zgodne z normą PN-ENV 1046:2007:

Rury PVC układa się na stabilnym podłożu, na podsypce w sposób eliminujący odkształcenia kielicha. W strefie ułożenia należy stosować wyłącznie grunt zaliczany do grupy G1 lub G2, a rury posadawić na podłożu o kącie nie mniejszym niż 90°.

W gruncie wokół kanału nie powinny znajdować się cząstki większe niż 2 mm, grunt nie powinien być zmrożony i nie może zawierać ostrych kamieni. Podsypka i grunt rodzimy pod rurą nie mogą zostać naruszone przez rozmycie, spulchnienie lub zamarznięcie przed ułożeniem lub zasypaniem. Gdyby zaistniał którykolwiek z powyższych przypadków, należy usunąć naruszony grunt i zastąpić go nowym.

Wymagania w zakresie grubości warstw gruntu przyjmowanych przy zasypywaniu wykopów w zależności od rodzaju podłoża oraz zastosowanych urządzeń zagęszczających podaje norma PN-EN 1046:2007.

Rury układać na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Na tak przygotowanym dnie umieścić nie zagęszczoną warstwę wyrównawczą.

Spadki i rzędne posadowień kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy przewodów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża.

Montaż złączy rur kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy je dokładnie sprawdzić czy nie mają pęknięć lub innych uszkodzeń. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu. Rury należy układać kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do warstwy wyrównawczej na całej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy.

Przed zasypaniem wykonanego odcinka kanału należy przeprowadzić hydrauliczną próbę szczelności kanału zgodnie z PN-92/B-10735.

Wytyczenie trasy w terenie należy powierzyć uprawnionej służbie geodezyjnej, a po wykonaniu robót dokonać inwentaryzacji powykonawczej.

Niedopuszczalne jest układanie rurociągów dn 200 ze spadkiem mniejszym niż 0,5 % oraz rurociągów dn 150 ze spadkiem mniejszym niż 1,5%..

8.10 Studnie inspekcyjne i włączeniowe DN315

Studnie wykonane z PP (polipropylen) wraz z kinetami, w całości z nowego materiału, bez udziału materiału z recyklingu, wyłącznie z jednego gatunku materiału i bez dodatków spieniających. Studnie DN 315 o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 315 mm.

Charakterystyka studni :

- studzienki zgodne z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 zapewniające niezakłócony charakter przepływu przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu,
- odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358,
- odporność chemiczna uszczelki zgodnie z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
- producent posiadający doświadczenie z badań studzienek w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań,
- rura trzonowa karbowana o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$,
- konstrukcja rury trzonowej karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie,
- możliwość szczelnego podłączenia rur kanalizacyjnych do kinety i rury trzonowej za pomocą wkładek o średnicach DN200 i DN160,
- kinety prefabrykowane dostosowane do montażu rur kanalizacyjnych PVC,
- rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości, w wymiarze w świetle >400 mm dla DN 425, umożliwiające dostęp sprzętu eksploatacyjnego,
- odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji,
- odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
- połączenie rury teleskopowej z włazem rozłączne - na zaczepy – (niedopuszczalne połączenie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe) ,
- zwieńczenia studzienek w klasie D400 teleskopowe o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia.

Dla studzienek i włazów zlokalizowanych w jezdni, przed zamówieniem studni, należy zweryfikować rzędne jezdni i do nich dostosować wysokość studni. Włazy studni

zlokalizowanych w drogach gruntowych lub podjazdach obudować trylinką do 1,0 m od wjazdu.

Posadowienie studni na zagęszczonej podsypce piaskowo-żwirowej.

Obsypkę wykonać piaskiem średnim lub grubym starannie zagęszczając do $I_s = 98\%$, zgodnie z wymaganiami producenta.

Stosować studnie kanalizacyjne jednego producenta dla całego zadania.

9 System Monitoringu

9.1 Ogólny opis systemu

Zadaniem systemu monitoringu FMS jest zapewnienie pełnego nadzoru nad działaniem kanalizacji podciśnieniowej poprzez stałą kontrolę i wizualizację pracy pompowni oraz zaworów podciśnieniowych. Możliwość ciągłego monitorowania pracy wszystkich zaworów pozwala na optymalizację pracy sieci oraz skrócenie czasu reakcji na zakłócenia czy awarie.

System komunikuje się w sposób ciągły ze wszystkimi zaworami. Transmisja odbywa się poprzez kable ułożone wzdłuż rurociągu podciśnieniowego.

Zbierane informacje są gromadzone na lokalnym komputerze zainstalowanym w pompowni próżniowo-tłocznej PPT, a następnie przekazywane do centralnego komputera-serwera (stacja dyspozytorska) znajdującego się na przykład na oczyszczalni ścieków.

Oprogramowanie wizualizacyjne umożliwia nadzór nad monitorowanym procesem z dowolnego miejsca za pośrednictwem internetu. Nie jest wymagana instalacja żadnego specjalistycznego oprogramowania – wizualizację uruchamia dowolna przeglądarka internetowa obsługująca język Java lub inne z nią kompatybilne. Za pomocą przeglądarki internetowej uprawniona osoba (znająca hasła zabezpieczające) posiada pełny dostęp do danych zarówno bieżących jak i archiwalnych.

Monitoring kanalizacji podciśnieniowej FMS składa się z dwóch zasadniczych systemów:

- Pierwszym jest system monitorowania działania urządzeń technologicznych stanowiących wyposażenie pompowni próżniowo-tłocznej.
- Drugim jest system monitorowania działania urządzeń technologicznych na sieci kanalizacyjnej (zawory podciśnieniowe).

Obydwa systemy połączone ze sobą na stanowisku obsługi dają wspólnie pełną kontrolę nad działaniem systemu kanalizacji podciśnieniowej na danym obszarze.

W celu monitorowania działania urządzeń technologicznych stanowiących wyposażenie pompowni próżniowo-tłocznej każde z urządzeń podłącza się kablami sygnalizacyjnymi do odpowiednich modułów w szafie kontrolno pomiarowej i monitoringu. W szafie kontrolno

pomiarowej i monitoringu, po odpowiednim przetworzeniu przez sterownik, sygnały udostępniane są na listwie bezpotencjałowej dla szafy. Informacje te następnie są analizowane i wizualizowane przez system monitoringu typu SCADA.

W celu uzyskania informacji o stanie pracy zaworów podciśnieniowych zainstalowanych w studniach zaworowych, wraz z siecią kanalizacji podciśnieniowej układa się (w tym samym wykopie co rurociągi podciśnieniowe), pomiędzy poszczególnymi studniami, kable magistrali BUS. Informacje o pracy zaworów są również przetwarzane i analizowane przez oprogramowanie wizualizacyjne.

9.2 Zadania monitoringu

- monitorowanie stanu zaworów podciśnieniowych (otwarty, zamknięty, awaria).
- monitorowanie napięcia zasilania monitora zaworu.
- zliczanie ilości załączeń zaworów.
- zliczanie czasu pracy urządzeń technologicznych.
- sygnalizowanie ewentualnych stanów awaryjnych pompowni i zaworów oraz poziomu ścieków (przepełnienia)
- archiwizacja danych pracy sieci i pompowni.
- nadzór i ewentualna ingerencja w pracę urządzeń poprzez sieć internetową.

9.3 Monitoring pompowni

Monitoring pompowni zapewnia kontrolę pracy pompowni i zbiornika podciśnieniowego. Rejestruje pracę/awarię pomp tłocznych i pomp próżniowych, awarię napięcia zasilania, niskiego podciśnienia, poziomu minimalnego (suchobiegu) i maksymalnego w zbiornika podciśnieniowego oraz awarię ogólną pompowni.

Sygnały o pracy pompowni pochodzące z czujników i przekaźników są przetwarzane przez sterownik w szafie kontrolno pomiarowej i monitoringu. W szafie przedmiotowe sygnały są udostępniane na listwie bezpotencjałowej. Z listwy bezpotencjałowej sygnały zbierane są do modułów wejściowych i dalej przekazywane do systemu monitoringu za pomocą łącza komunikacyjnego RS 485 i protokołu cyfrowego modbus RTU. W systemie monitoringu sygnały z pompowni są odbierane przez komputer z oprogramowaniem wizualizacyjnym typu SCADA i tam przedstawiane w postaci graficznej dla użytkownika (obsługi).

Oprogramowanie wizualizacyjne umożliwia przedstawienie pracy pompowni w postaci synoptycznej na monitorze komputera. Przy pomocy tego programu użytkownik może monitorować pracę urządzeń technologicznych pompowni (pompy próżniowe, pompy tłoczne, wakuometry, przepływomierze itp.) a także zaworów podciśnieniowych zamontowanych w studniach zaworowych na sieci kanalizacyjnej oraz przetwarzać zgromadzone dane.

9.4 Monitoring sieci

Komunikacja w systemie monitoringu zaworów odbywa się za pomocą protokołu cyfrowego. Driver komunikacyjny modbus RTU zainstalowany na serwerze monitoringu wysyła zapytania do każdego czujnika zaworu. Zebrane informacje są wizualizowane i archiwizowane w systemie monitoringu typu SCADA. Transmisja sygnału z komputera do czujnika jest podzielona na dwa etapy: Transmisja RS 485 i transmisja FL-BUS. Z komputera, z zainstalowanego koncentratora portów RS485 transmisja sygnału odbywa się łączem RS485 do konwertera FL-BUS zainstalowanego w szafie kontrolno pomiarowej i monitoringu. Od konwertera do czujników transmisja odbywa się za pomocą łącza FL-BUS. Adres modbus RTU czujnika określa lokalizację monitorowanej studzienki. Do jednej magistrali FL-BUS podłączonych jest ok.60 czujników zaworu. Czas od zapytania do uzyskania odpowiedzi czujnika wynosi 0.5 do 1,0 sek. Każdy czujnik zaworu magazynuje w swojej wewnętrznej pamięci zdarzenia i w zależności od ich ważności w momencie „zapytania” informacje te przekazuje do komputera.

Sygnały z czujników określających stan zaworu (otwarty, zamknięty) lub z czujnika przepełnienia i w postaci synoptyk są odwzorowywane na monitorze komputera. W pamięci komputera zbierane są dane o stanach zaworów i przepełnieniu w czasie rzeczywistym (data, czas) oraz następuje archiwizacja tych danych.

Dla sprawnego działania systemu sieć monitoringu została podzielona na odpowiednie magistrale BUS.

9.5 Czujnik monitoringu

Czujnik monitorujący pracę zaworu kanalizacji podciśnieniowej monitoruje stan zaworu (otwarty/zamknięty) oraz warunki jego pracy. Oblicza statystyki czasu pracy i jest przystosowany do pracy w trudnych warunkach występujących w studniach zaworowych. Czujnik obsługuje protokół cyfrowy Modbus RTU i działa w sieci FL-BUS. Zarówno czujnik jak i skrzynka przyłączeniowa w studziencie posiadają wysoką klasę szczelności IP 67.

Do pomiaru stanu zaworu czujnik wykorzystuje detektor hallotronowy. Czujnik jest w stanie rozróżnić 5 mm rozszczelnienie zaworu.

Czujnik zaworu posiada funkcję wskaźników diodowych LED, która umożliwia lokalną diagnostykę (przy studziencie) czujnika:

- Led Rx – diagnostyka transmisji cyfrowej (ogólnie), miga podczas nadawania i odbierania,
- Led Tx – diagnostyka transmisji cyfrowej wybranego czujnika, miga podczas odpowiedzi danego czujnika,
- Led Stat – diagnostyka pracy zaworu i zasilania czujnika
- Led Va – diagnostyka poprawności podłączenia zewnętrznych przetworników.

Właściwości pomiarowe i funkcje statystyczne czujnika:

- Licznik zapytań do czujnika
- Licznik odpowiedzi czujnika
- Licznik błędów zapytań
- Temperatura otoczenia czujnika – temperatura w studni
- Napięcie zasilania czujnika
- Licznik cykli zaworu
- Stan zaworu: otwarcie/zamknięcie
- Stan dodatkowego wejścia cyfrowego
- Czas w stanie otwarcia
- Godzinny licznik cykli
- Dobowy licznik cykli
- Wartość dodatkowego wejścia analogowego (np. ciśnienie)
- Licznik resetów sprzętowych czujnika
- Licznik resetów programowych czujnika
- Zegar
- Licznik cykli w ostatniej godzinie
- Licznik cykli w ostatniej dobie
- Wersja programu
- Adres sieciowy czujnika
- Numer seryjny czujnika

Dane techniczne czujnika:

- Napięcie zasilania: 24V DC (10 – 28 V DC)
- Pobór prądu podczas pracy: 2mA (1.1 – 3 mA)
- Pobór prądu w trybie serwisowym 2.5mA (2 – 3 mA)
- Szybkość transmisji: 1200bps
- Temperatura pracy: od -10 do 50 °C
- Temperatura przechowywania: od -20 do 70 °C
- Wilgotność: 0 – 100 %
- Obciążalność wyjścia 3.3V: 10mA (5 – 15 mA)
- Dokładność zegara: 0.5% (max ±1.5%)
- Dokładność pomiaru temperatury: ±0.5 °C (max ±1.5 °C)
- Dokładność pomiaru napięcia wejścia analogowego: 0.005V (max 0.01V)

9.6 Kabel magistrali BUS

Dla prawidłowego zrealizowania systemu monitoringu należy poprowadzić magistrale BUS (kabel prowadzony między poszczególnymi studniami zaworowymi do pompowni p-t.) stosując :
Kabel doziemny : **NY-Y-J 5x1,5mm² lub YKY 5x1,5mm²** (Ck<40 nF/km, Rk<150 ohm/km) do informacji o pracy zaworów.

Praca zaworów podciśnieniowych na projektowanym systemie kanalizacji podciśnieniowej będzie monitorowana przez czujniki podłączone do trzech magistral BUS. Wymagana długość kabla monitoringu NY-Y-J 5x1,5 mm² (YKY 5x1,5) wynosi około 6800 m. Zasady prowadzenia kabla magistrali BUS w załączeniu (załącznik nr 6).

Monitor z wizualizacją jest montowany w pomieszczeniu pompowni (dochodzą tam wszystkie transmisje związane z monitoringiem). Dla wygody obsługi stosowany jest komputer panelowy dotykowy, montowany na drzwiczkach szafy kontrolno pomiarowej i monitoringu z dedykowanym oprogramowaniem narzędziowym.

Łącze internetowe na terenie pompowni daje osobom uprawnionym możliwość podglądu pracy kanalizacji i pompowni praktycznie z dowolnego miejsca (wymagany dostęp do Internetu).

10 Elementy składowe pompowni próżniowo tłocznej

10.1 Pompownia próżniowo- tłoczna (PPT)

Główne urządzenia systemu kanalizacji podciśnieniowej zamontowane są w budynku PPT. Budynek ten jest prostym obiektem inżynierskim, którego konstrukcja przedstawiona jest w projekcie architektoniczno-budowlanym. Przewidziano jednokondygnacyjny obiekt ze zbiornikiem podciśnieniowym doziemnym.

Zadaniem pompowni próżniowo - tłocznej jest zbieranie ścieków z przynależnej sieci podciśnieniowej i przetłaczanie ich do odbiornika ścieków.

Kolektory sieci podciśnieniowej połączone będą ze zbiornikiem podciśnieniowym doziemnym. Napływająca mieszanina ścieków z powietrzem zostaje w zbiorniku rozdzielona. Ścieki są przetłaczane przez pompy tłoczne do studni rozprężnej skąd spływają grawitacyjnie do oczyszczalni ścieków. Powietrze zostaje usunięte ze zbiornika przez pompy próżniowe i doprowadzone do filtra biologicznego skąd trafi do atmosfery.

Praca urządzeń technologicznych zamontowanych w budynku PPT jest automatyczna. Sterownik mikroprocesorowy wraz z odpowiednim oprogramowaniem sterują pracą wszystkich urządzeń.

10.2 Pompy próżniowe

Pompy próżniowe mają za zadanie usunięcie powietrza ze zbiornika podciśnieniowego oraz systemu kolektorów podciśnieniowych. Dobrano 2 pompy próżniowe:

BUSCH R5 0250 D lub równoważne o wydajności 250m³/h i mocy 5,5 kW każda.

Zasadniczo pracuje 1 pompa próżniowa, 1 stanowi rezerwę. W przypadku rozbudowy systemu kanalizacji podciśnieniowej istnieje możliwość zainstalowania dodatkowej pompy próżniowej.

Pompy próżniowe nie wywołują nadmiernych drgań, nie wymagają kotwienia. Ustawiane winny one być na betonowym lub stalowym cokole.

Pompy próżniowe pracują w systemie automatycznym i ręcznym. Sekwencja ich pracy ustalana jest automatycznie tak aby przepracowały porównywalną liczbę godzin. Ręczne wyłączenie jednej lub kilku pomp powoduje automatyczną zmianę sekwencji pracy pozostałych.

Poziom podciśnienia przy którym następuje załączanie (poziom H) i wyłączanie (poziom L) pomp próżniowych ustawiany jest na mierniku podciśnienia (stabilizatorze podciśnienia) z regulowaną histerezą. Poziomy te ustala się indywidualnie dla poszczególnych systemów.

Stan alarmowy pomp próżniowych następuje gdy poziom podciśnienia osiągnie wartość poziomu minimalnego LL.

Awaryjne wyłączenie pomp próżniowych następuje gdy w zbiorniku próżniowym poziom ścieków osiągnie poziom przepełnienia (poziom HH) lub przekroczony zostanie zadany, ciągły czas pracy pomp próżniowych.

10.3 Pompy tłoczne

Zgromadzone w zbiorniku podciśnieniowym ścieki będą przetłaczane szarżowo do odbiornika. Dobrano dwie pompy tłoczne zatapialne : FLYGT NP. 3102MT 3-464 lub równoważne.

Moc każdej pompy wynosi: 3,1 kW. Wartość współczynnika NPSH poniżej 2,2 m.

Rurociągi tłoczne zaprojektowano z PEHD o średnicy 140 mm. Na rurociągu tłocznym należy przewidzieć zainstalowanie przepływomierza.

Pompy tłoczne zatapialne zamontować wewnątrz zbiornika podciśnieniowego zgodnie z instrukcją producenta. Pompy tłoczne załączane są w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku podciśnieniowym. Pracują podobnie jak pompy próżniowe w systemie automatycznym i ręcznym. Sekwencja ich pracy ustalana jest automatycznie tak aby przepracowały porównywalną liczbę godzin. Ręczne wyłączenie jednej pompy powoduje automatyczną zmianę sekwencji pracy.

Poziom ścieków przy którym następuje załączanie (poziom H) i wyłączanie (poziom L) pomp tłocznych ustawiany jest na miernikach poziomu ścieków. Dobrano pływakowe sondy poziomu zainstalowane w zbiorniku podciśnieniowym.

Awaryjne włączenie pracy pomp tłocznych następuje, gdy poziom ścieków w zbiorniku będzie niebezpiecznie wysoki, osiągnie poziom HH.

Stanem awaryjnym jest osiągnięcie przez lustro ścieków niskiego poziomu (poziom LL) mogące spowodować zapowietrzenie się pomp tłocznych.

10.4 Zbiornik podciśnieniowy

W zbiorniku podciśnieniowym gromadzone są ścieki z systemu kanalizacji do momentu ich przetłoczenia. Zaprojektowano zbiornik doziemny, stalowy, zabezpieczony powłokami antykorozyjnymi o pojemności ca 12 m³. Wymiary zbiornika przedstawiono na rys. technologicznym. Zbiornik będzie wyposażony w niezbędne króćce przyłączeniowe, uchwyty transportowe i montażowe, nogi i włącz.

Zbiornik ustawiany jest na odpowiednio przygotowanym fundamencie i zabezpieczany przed wypłynięciem.

10.5 Szafa kontrolno pomiarowa i monitoringu

Szafa kontrolno-pomiarowa i monitoringu powinna być prefabrykowanym elementem systemu dostarczonym przez firmę dostarczającą technologię. Szafę należy zasilac z rozdzielni głównej (RG). Na drzwiach jej obudowy instalowany jest panel operatorski i komputer panelowy, wyłącznik główny oraz przełączniki pracy pomp. Na ścianie bocznej zainstalowane jest gniazdo do podłączenia zasilania awaryjnego.

Szafę sterowniczą stawia się bezpośrednio na wykończonej posadzce i kotwi w górnej części do ściany.

10.6 Aparatura kontrolno-pomiarowa

Podciśnienie mierzone jest w trybie ciągłym, miernikiem (czujnikiem) mechanicznym i elektronicznym, w celach kontrolnych.

Podciśnienie mierzone jest również miernikami podciśnienia (stabilizatorami) o zadanych poziomach roboczych:

poziom L/H – poziom załączenia/wyłączenia pomp próżniowych;

poziom LL – poziom alarmowy, niskie podciśnienie.

Miernikami poziomu ścieków są sondy pływakowe o zadanych poziomach roboczych:

poziom LL – poziom alarmowy, suchobieg;

poziom L – poziom wyłączenia pompy tłocznej;

poziom H – poziom włączenia pompy tłocznej;

poziom HH – poziom alarmowy, przepełnienie zbiornika próżniowego.

Zaleca się aby pomiar poziomów LL, L i H był realizowany układem sond kontaktronowych, wzbudzanych zmianą pola magnetycznego.

Zaleca się aby poziom HH (jako poziom alarmowy) był kontrolowany osobną sondą pływakową, dwustanową, wewnątrz-zbiornikową.

Na rurociągu tłocznym należy zainstalować miernik ilości tłoczonych ścieków, przepływomierz.

Czujnik temperatury steruje pracą wentylatora wyciągowego.

Czujnik zalania pomieszczenia monitoruje czy pomieszczenie nie zostało zalane.

Wszystkie czujniki, mierniki i sondy powinny być przystosowane do pracy ze ściekami komunalnymi oraz być wykonane i zamontowane z zachowaniem wymagań ochrony przeciwwybuchowej.

10.7 Rurociągi i armatura

Wszystkie rurociągi łączące, dotyczące technologii kanalizacji podciśnieniowej, wraz z armaturą wewnątrz budynku PPT, dostarcza firma zajmująca się technologią. Rodzaj i ilość zobrazowane zostały na rysunku technologicznym.

10.8 Biofiltr

Zadaniem biofiltru jest neutralizacja odorów mogących znajdować się w wypompowywanym przez pompy próżniowe powietrzu. Biofiltr to żelbetowa wanna szczelna wypełniona materiałem biologicznym (korzenie i/lub kora drzew iglastych). Powietrze z pomp próżniowych jest wdmuchiwane w dolną część biofiltru, pod kratę wema na której leży siatka propylenowa o oczkach 4x4 mm na której ułożona jest warstwa wypełniająca. Wymiary biofiltru: L=4300 mm, B=2300 m, H=1700 mm.

11 Pompownie ścieków kolektor tłoczny

11.1 Charakterystyka ogólna

Przepompownia ścieków jest kompletnym obiektem wyposażonym w zanurzalne pompy, orurowanie, armaturę, układ elektryczny, zasilający i sterujący pracą pomp, a także inne elementy niezbędne do eksploatacji i obsługi pompowni. Pionowy zbiorniki pompowni wykonany będzie z polimerobetonu. Pompownie dostarczane są przez producentów w postaci monolitycznej obudowy z dnem, pokrywą i osadzonymi króćcami.

Do dna zbiornika przymocowane są podstawy pomp. Do podstawy pompy umocowane są prowadnice rurowe z linami służące do opuszczania i wyciągania pompy oraz rurociąg tłoczny. Na rurociągu zamontowana jest armatura odcinająca i zwrotna. W pokrywie znajdują się żeliwne włazy montażowo obsługowe typu ciężkiego D przejezdne na pokrywie o konstrukcji żelbetowej z pierścieniem odciążającym, - przejezdne.

Pracą pomp steruje układ elektryczny zamontowany w szafie sterowniczej. Sygnały sterujące wychodzą z wyłączników pływakowych. Przepompownia wyposażona jest w naturalną

instalację wentylacyjną. Całość przepompowni montowana jest w wykopie, przegotowanym zgodnie z wymogami i zaleceniami producenta przepompowni.

11.2 Zakres dostawy.

Zakres dostawy obejmuje :

- korpus pompowni,
- wyposażenie technologiczne pompowni składające się z następujących elementów :
 - 2 sztuki pomp, stopy sprzęgające wraz z łańcuchami,
 - haki pomocnicze,
 - prowadnice pomp,
 - rurociągi tłoczne ze stali nierdzewnej,
 - zawory odcinające,
 - zawory zwrotne,
 - kominki wentylacyjne Ø100 z PCV,
 - łańcuchy do montowania czujników,
 - pływakowe czujniki poziomu,
 - dokumentacja techniczno-ruchowa,
 - szafki sterownicze zawierające wszystkie niezbędne zabezpieczenia,

Standardowe wykonanie szafki obejmuje następujące wyposażenie :

- wyłącznik główny,
- zabezpieczenie różnicowo prądowe,
- zabezpieczenie nadprądowe, termiczne i niesymetrii zasilania każdej pompy,
- licznik godzin pracy pomp,
- sygnalizacja optyczna stanów alarmowych,
- pomiar 4 poziomów ścieków za pomocą sond typu MAC 3,
- ogrzewanie wewnętrzne szafki z termostatem,
- oświetlenie wewnętrzne szafki,
- wewnętrzne podłączenia agregatu prądotwórczego,
- konstrukcje stalowe (stal nierdzewna),
- kpl. układ sterowania, - rozdzielnica,
- pompy 2 szt. pracujące naprzemiennie, wirnik VORTEX
gniazdo 220V,
- układy sterowania ręcznego i automatycznego pracą pomp,
- układy rotacji pracy pomp w układzie pracy automatycznej,

- moduł sygnalizujący awarie i umożliwiający połączenie z wybranymi numerami telefonów komórkowych,

Zaprojektowano 2 szt. przepompowni ścieków na trasie.

11.3 Pompownia PS2

Lp	Nazwa	Opis
1.	Pompy	<p>Amarex NF80-220/044ULG-195 3,7kW - 2 szt. PRODUKCJI KSB lub równoważną Pompy dobrano na parametry: Q = 14,16 l/s i H = 9,8m Wysokość geometryczna Hg=2,1 m Straty rurociągu policzono dla rury PE100 SDR17 PN10 ø 160, długość L = 1075m, V = 0,91 m/s i HL+M = 6,8m Hp=0,9 m</p>
2.	Zbiornik	Zbiornik żelbetowy Ø1500 mm H=3100mm z wkładką PEHD
3.	Wkładka PE	<p>Zbiornik żelbetowy Ø3000 mm H=6800mm Zbiorniki wyłożony płytami ochronnymi do betonu – system SURE GRIP</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Odporność na ujemne temperatury ✓ Odporność na korozję ✓ Odporność na działanie chloru (dm 5 mg/l) ✓ Długi okres eksploatacji (>50lat) ✓ Pełna kontrola przecieków ✓ Kolor czarny ✓ Wysoka gładkość powierzchni, brak powstawania osadów ✓ Łatwość obsługi, serwisowania oraz możliwości czyszczenia ciśnieniowego <p>Odporność na działanie mikroorganizmów</p>

4.	Wyposażenie	<ul style="list-style-type: none"> • właz - <i>material</i> stal nierdzewna 1.4301 • łańcuch do pompy - <i>material</i> stal nierdzewna 1.4301 • przewody tłoczne DN80/150 - <i>material</i> stal nierdzewna 1.4301 – 1kpl. • przewodnica - <i>material</i> stal nierdzewna 1.4301 – 2kpl. • belka wsporcza - <i>material</i> stal nierdzewna 1.4301 – 1kpl. • elementy złączne - <i>material</i> stal nierdzewna 1.4301 – 1kpl. • zawory zwrotne kulowe DN80 - <i>material</i> żeliwo – 2szt. • zasuwki klinowe DN80 - <i>material</i> żeliwo – 2szt. • łączniki pływakowe – 2 szt. • sonda hydrostatyczna – 1 szt • Złączka DN150/160 stal/PE - <i>material</i> żeliwo 1 szt. • połączenia kolnierzowe - <i>material</i> stal nierdzewna 1.4301 – 1 kpl. • kominek wentylacyjny – <i>material</i> PVC – 2 szt. • drabina - <i>material</i> stal nierdzewna 1.4301 – 1 szt. • poręcz - <i>material</i> stal nierdzewna 1.4301 – 1 szt. • deflektor - <i>material</i> stal nierdzewna 1.4301 – 1 szt.
5.	Sterowanie	<p>Opis układu sterowania</p> <ul style="list-style-type: none"> • obudowa z tworzyw sztucznych zamykana na klucz – stopień ochrony IP65 • sterowanie w trybie automatycznym • sygnał sterujący – sonda hydrostatyczna + dwa regulatory pływakowe • zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe • zabezpieczenie różnicowo-prądowe • zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem i nadmiernym prądem • zabezpieczenie przed zanikiem fazy zasilającej, • zabezpieczenie przed suchobiegiem pompy • kontrola kolejności i symetrii faz zasilania, • sygnalizacja świetlna i dźwiękowa stanów alarmowych • rozruch pomp bezpośredni • grzałka z termostatem • sterownik MT151 • gniazdo 230V • gniazdo agregatu <p>Tablica synoptyczna szaf sterowniczej wyposażona jest w</p> <ul style="list-style-type: none"> • kontrolki pracy/awarii z pomp • kontrolki zasilania • awarii zbiorczej • wyłącznika głównej zasilania • przyciski start/stop każdej z pomp

11.4 Pompownia PS1

Lp	Nazwa	Opis
1.	Pompy	<p>Amarex NF80-220/044ULG-210 3,7kW - 2 szt. PRODUKCJI KSB lub równoważny Pompy dobrano na parametry: Q = 11 l/s i H = 11,0m Wysokość geometryczna Hg=5,45 m Straty rurociągu policzono dla rury PE100 SDR17 PN10 ø 160, długość L = 1140m, V = 0,7 m/s i HL+M = 4,6m Hp=0,9 m</p>
2.	Zbiornik	Zbiornik żelbetowy Ø1500 mm H=3200mm z wkładką PEHD
3.	Wyposażenie	<ul style="list-style-type: none"> • właz - materiał stal nierdzewna 1.4301 • łańcuch do pompy - materiał stal nierdzewna 1.4301 • przewody tłoczne DN80/150 - materiał stal nierdzewna 1.4301 – 1kpl. • przewodnica - materiał stal nierdzewna 1.4301 – 2kpl. • belka wsporcza - materiał stal nierdzewna 1.4301 – 1kpl. • elementy złączne - materiał stal nierdzewna 1.4301 – 1kpl. • zawory zwrotne kulowe DN80 - materiał żeliwo – 2szt. • zasuwy klinowe DN80 - materiał żeliwo – 2szt. • łączniki pływakowe – 2 szt. • sonda hydrostatyczna – 1 szt • Złączka DN150/160 stal/PE - materiał żeliwo 1 szt. • połączenia kołnierzowe - materiał stal nierdzewna 1.4301 – 1 kpl. • kominek wentylacyjny – materiał PVC – 2 szt. • drabina - materiał stal nierdzewna 1.4301 – 1 szt. • poręcz - materiał stal nierdzewna 1.4301 – 1 szt. • deflektor - materiał stal nierdzewna 1.4301 – 1 szt.
4.	Sterowanie	<p>Opis układu sterowania</p> <ul style="list-style-type: none"> • obudowa z tworzyw sztucznych zamykana na klucz – stopień ochrony IP65 • sterowanie w trybie automatycznym • sygnał sterujący – sonda hydrostatyczna + dwa regulatory pływakowe • zabezpieczenie zwarciowe i przeciążeniowe • zabezpieczenie różnicowo-prądowe • zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem i nadmiernym prądem

	<ul style="list-style-type: none">• zabezpieczenie przed zanikiem fazy zasilającej,• zabezpieczenie przed suchobiegiem pompy• kontrola kolejności i symetrii faz zasilania,• sygnalizacja świetlna i dźwiękowa stanów alarmowych• rozruch pomp bezpośredni• grzałka z termostatem• sterownik MT151• gniazdo 230V• gniazdo agregatu <p>Tablica synoptyczna szaf sterowniczej wyposażona jest w</p> <ul style="list-style-type: none">• kontrolki pracy/awarii z pomp• kontrolki zasilania• awarii zbiorczej• wyłącznika głównej zasilania• przyciski start/stop każdej z pomp
--	---

11.5 Opis systemu monitoringu

Nowo budowane przepompownie mają zostać włączone do systemu SCADA którego właścicielem jest inwestor i posiada kody źródłowe.

System SCADA jest, nowoczesnym pakietem oprogramowania obsługujący monitoring GPRS dla przepompowni ścieków na terenie eksploatacji systemu kanalizacji.

System umożliwia kontrolę oraz sterowanie dowolnymi procesami technologicznymi przepompowni ścieków a w przyszłości dołączanie innych obiektów z dowolnej branży.

Dzięki wykorzystaniu środowiska Windows jest łatwy w obsłudze. System nie ogranicza w żaden sposób (w pełnej wersji) wielkości kontrolowanych obiektów ani rodzajów monitorowanej technologii.

Oprogramowanie wizualizacyjne jest otwartym systemem klasy SCADA opartym o licencjonowany program dostępny na polskim rynku, którego dystrybutor posiada szerokie grono integratorów .

Nie dopuszcza się zastosowania „zamkniętych” systemów monitoringu i wizualizacji opartych o „własne” aplikacje poszczególnych firm. Właścicielem systemu SCADA jest Inwestor który posiada kody źródłowe aplikacji i klucze licencyjne potrzebne do samodzielnej rozbudowy aplikacji o kolejne obiekty technologiczne gospodarki wodno-ściekowej na terenie gminy. System SCADA musi umożliwiać bieżący podgląd internetowy przez stronę WWW.

System ma charakter rozproszony tzn. poszczególne funkcje systemu są realizowane przez pracujące równolegle moduły. Moduły te mają mieć możliwość zainstalowania na różnych

stacjach roboczych pracujących w ramach lokalnej sieci komputerowej. Możliwe jest również zainstalowanie wielu modułów na jednej stacji.

System SCADA ma tworzyć model: klient-serwer.

Każdy z modułów systemu SCADA musi pełnić jedną lub dwie podstawowe funkcje:

- serwera danych,
- użytkownika danych - klienta.

11.6 Istotne cechy systemu

- architektura klient-serwer,
- elastyczność i skalowalność - wersja jednostanowiskowa lub wielostanowiskowa,
- możliwość bezpośredniego składowania zbieranych danych w bazie MS SQL Server,
- rozbudowane możliwości komunikacyjne pozwalające na tworzenie instalacji rozproszonych w ramach sieci LAN, WAN,
- obsługa szerokiej gamy łączy komunikacyjnych do łączności z urządzeniami obiektowymi (łącza szeregowe bezpośrednie, łącza GSM/GPRS, linie komutowane, łącza radiowe, LAN, WAN).

Zbiornik ma zostać wyłożony płytami ochronnymi do betonu –system SURE GRIP

Minimalne właściwości jakie ma spełniać system SURE GRIP:

- ✓ Odporność na ujemne temperatury
- ✓ Odporność na korozję
- ✓ Odporność na działanie chloru (dm 5 mg/l)
- ✓ Długi okres eksploatacji (>50lat)
- ✓ Pełna kontrola przecieków
- ✓ Wysoka gładkość powierzchni, brak powstawania osadów
- ✓ Łatwość obsługi, serwisowania oraz możliwości czyszczenia ciśnieniowego
- ✓ Odporność na działanie mikroorganizmów

11.7 Właściwości materiału:

	Właściwość	Norma	Jednostka	Produkt
	Grubość	ISO 14632	%	± 10
	Gęstość specyficzna przy 23 ^o C	ISO 1183	g/cm ³	>0,94
	Wskaźnik szybkości płynięcia MFR 190/5	ISO 1133	g/10min	2,6

Właściwości mechaniczne	Granica plastyczności	ISO 527	MPa	16
	Wydłużenie rozciągające	ISO 527	%	10
	Wydłużenie powodujące pęknięcie	ISO 527	%	>400
	Udarność bez karbu przy +23 ^o C Udarność bez karbu przy -30 ^o C	ISO 179	kJ/m ²	bez pęknięcia bez pęknięcia
	Twardość pod naciskiem kuli wg Rockwell	ISO 2039-1	MPa	27
	Szywność gięcia (3,5 % naprężenie gnące)	ISO 178	MPa	11
	Moduł elastyczności	ISO 527	MPa	540
	Właściwości termiczne	Temperatura zmiękczenia Vicat VST/B/50	ISO 306	^o C
Odporność formy na wysokie temperatury HDT/B		ISO 75	^o C	57
Liniowy współczynnik rozszerzalności termicznej		DIN 53752	K ⁻¹ x10 ⁻⁴	1,8
Przewodność cieplna przy 20 ^o C		DIN 52612	W/(mK)	0,4
Palność		UL94 DIN 4102 EN 13501	-	94-HB B2 Class E
Właściwości elektryczne	Specyficzny opór przejścia	VDE 0303	OHM cm	>10 ¹⁶
	Specyficzny opór powierzchniowy	VDE 0303	OHM	>10 ¹³
	Względna stała dielektryczna przy 1 MHz	DIN 53483	-	2,3
	Wytrzymałość na przebicie	VDE 0303	kV/mm	35
Pozostałe właściwości	Fizjologicznie nieszkodliwy Rozporządzenie o przedmiotach użytkowych	EEC 90/128 BGW	-	Tak
	Stabilizacja UV	-	-	sadza
	Kolor	-	-	czarny
Właściwości systemowe	Rezystancja wyjściowa przy 23 ^o C Rozciąganie 100N/sek.	DIN ISO 4246	N/węzeł kN/m ²	1000 420
	Wytrzymałość na ścinanie przy 23 ^o C Rozciąganie 5mm/min	Metoda badawcza Dlbt	N	>2000
	Badanie ciśnienia wody gruntowej przy 23 ^o C	Metoda badawcza Dlbt	1,5bar/1000h	spełniono

	Maks. Temperatura użytkowa	-	°C	60
--	----------------------------	---	----	----

Wszystkie elementy po posadowieniu mają zostać pospawana na budowie tak aby zbiornik był szczelny i stanowił monolit

Wylewka betonowa wykonana przez producenta zbiornika podczas procesu technologicznego.

12 Roboty ziemne.

12.1 Przygotowanie wykopu

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-B-10736

„Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych” – marzec 1999 r.

Z uwagi na lokalizację rurociągów kanalizacyjnych w jezdniach, przyjęto że wykopy wykonywane będą sposobem ręcznym i mechanicznym, o ścianach pionowych, z zastosowaniem szalunków pełnych.

W obrębie istniejącego uzbrojenia wykopy wykonywać ręcznie. Ponadto w miejscach zbliżeń do budynków mieszkalnych, gospodarczych, studni, słupów elektrycznych telefonicznych układanie przewodów prowadzić w wykopach wykonywanych ręcznie z pełnym umocnieniem ścian wykopu.

Podsypkę o grubości 10 cm należy wykonać z piasku. Tam gdzie podłoże jest piaszczyste oraz:

- nie występują cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie jest zmrożony,
- nie występują ostre kamienie lub inne przedmioty mogące uszkodzić rurę,
- woda gruntowa występuje poniżej dna wykopu

nie ma konieczności wykonywania podsypki i rury ułożyć bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z ręcznym wyprofilowaniem dna wykopu. Jeśli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć do 15 cm. Jeżeli wykop zostanie przegłębiany, to jego dno należy wzmocnić przez wykonanie ławy żwirowej o wysokości 0,2 m (po zagęszczeniu).

12.2 Układanie przewodów

Przewody układać na warstwie wyrównawczej piaskowej o grubości 5 - 10 cm, nie zagęszczonej, z wyprofilowanym łożyskiem nośnym pod rurą, aby zapewnić podparcie na ¼ obwodu, na całej długości przewodu. Przewód obsypać piaskiem zagęszczonym grubości 20 cm ponad rurę. Stopień zagęszczenia $I_s = 95\%$.

Zasypkę w strefie rury wykonać warstwami o grubości 15-20 cm starannie zagęszczając lekkim sprzętem tak, aby nie doszło do przemieszczenia rury. Stopień zagęszczenia zasyпки w strefie rury powinien wynosić min. 95%. Podczas zasypywania w wykopie nie może znajdować się woda.

Zasypkę uzupełniającą wykonać gruntem rodzimym, warstwami o grubości 20-30 cm z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką umocnień ścian wykopu. Stopień zagęszczenia zasyпки uzupełniającej powinien wynosić $I_s = 95\%$.

W obszarach obciążonych ruchem kołowym stopień zagęszczenia zasyпки od poziomu 1,0 m ppt do projektowanego poziomu terenu wykonać z zagęszczeniem $I_s = 100\%$,

Obsypkę rurociągów należy wykonać przed przeprowadzeniem próby szczelności. Zasyпка musi być tak wykonana, aby spełniała wymagania stanu struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika, czy terenów rolnych).

Teren po wykonaniu robót należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

UWAGA !!!

Projektuje się doprowadzenie terenu po zakończeniu budowy do stanu pierwotnego (w tym odbudowanie ogrodzeń, chodników, dróg dojazdowych, placów manewrowych, drenów, humusowanie terenów zielonych i obsianie ich trawą, ochronę roślin szlachetnych, usunięcie wszelkich innych uszkodzeń i strat wynikających z prowadzenia prac budowlanych i pomocniczych).

12.3 Montaż studzienek

Prowadzić prace w gruncie zgodnie z zaleceniami norm PN-ENV 1046 i PN-EN1610 oraz wytycznymi dostawcy technologii podciśnieniowej. Studzienki instalować na zagęszczonej ławie żwirowo piaskowej o grubości 15-20 cm (stopień zagęszczenia $I_s=98\%$). Obsypkę studni wykonać warstwami o grubości 15-20 cm starannie zagęszczając lekkim sprzętem tak, aby nie doszło do przemieszczenia ani odkształcenia rury trzonowej studzienki. Obsypkę wykonać piaskiem średnim lub grubym. Stopień zagęszczenia obsypki powinien wynosić min. 95%. Podczas zasypywania w wykopie nie może znajdować się woda.

13 Próba szczelności

Po ułożeniu przewodu podciśnieniowego należy przeprowadzić próbę szczelności przez wytworzenie podciśnienia 750 mbar w rurociągach sieci i przyłączy. Próbę można uważać za

udaną o ile ciśnienie w ciągu godziny nie wzrośnie więcej niż o 10 mbar. Pomiar rozpocząć po okresie stabilizacji ciśnienia, po upływie min. 1 godziny.

Należy sporządzić protokół z przebiegu próby. Jeżeli odcinek jest nieszczelny, należy zlokalizować nieszczelność, usunąć przyczynę i ponownie przeprowadzić próbę.

Odbiór robót następuje dopiero wówczas, gdy cała sieć wykazuje wymaganą szczelność. Przewód można zasypać po dokonaniu próby, sprawdzeniu geodezyjnym prawidłowości jego posadowienia. Szczegółowe wymagania przeprowadzenia próby szczelności opisuje norma PN-EN 1091:2002.

Z czynności odbiorowych powinien być sporządzony protokół odbioru z dołączeniem inwentaryzacji geodezyjnej, podpisany przez inspektora nadzoru i kierownika robót.

Protokół odbioru należy przedstawić dostawcy technologii w celu oceny zgodności z projektem i technologią zaprojektowanej kanalizacji podciśnieniowej.

Próbę wykonywać odcinkami. Po wykonaniu wszystkich odcinków przeprowadzić próbę dla całej sieci.

Dla odcinków grawitacyjnych próbę szczelności przeprowadzić metodą W (z użyciem wody) według rozdziału 13 normy PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za montaż rurociągów zgodnie z profilami zawartymi w niniejszej dokumentacji.

Z czynności odbiorowych powinien być sporządzony protokół odbioru z dołączeniem inwentaryzacji geodezyjnej, podpisany przez inspektora nadzoru i kierownika robót.

14 Skrzyżowanie projektowanych przewodów z istniejącym uzbrojeniem

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację

Na trasie projektowanych przewodów występować będą następujące skrzyżowania:

- z siecią i przyłączami wodociągowymi,
- z kablami linii telefonicznej,
- z kablami energetycznymi,

Na skrzyżowaniach kolektora z istniejącymi przewodami energetycznymi i telefonicznymi prace ziemne wykonywać ręcznie, zgodnie z normą PN-76/E-05125 - kable elektryczne osłonić dwudzielnymi rurami ochronnymi.

O zamiarze przystąpienia do robót ziemnych Wykonawca winien powiadomić instytucje

zarządzające sieciami uzbrojenia podziemnego krzyżującego się i zbliżonego do projektowanych przewodów. Prace ziemne prowadzi pod nadzorem ich przedstawicieli zgodnie z warunkami określonymi w opinii ZUD.

W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przebiegać będą wzdłuż dróg należy przewidzieć bariery o wysokości 1,2 m, w nocy oświetlone, mostki i kładki dla pieszych.

Zajęty pod realizację kanalizacji pas drogowy powinien być oznakowany zgodnie z projektem organizacji ruchu.

15 Skrzyżowanie projektowanych przewodów z istniejącymi drogami

Sieć kanalizacji sanitarnej będzie układana w drogach. Roboty prowadzi wykopem otwartym oraz metodami bez wykopowymi: przewiertem sterowanym lub przeciskiem, zgodnie z wydanym uzgodnieniem.

Dla prac bezwykopowych rurę przewodową należy umieścić w rurze osłonowej o długości równej co najmniej szerokości pasa drogowego. Rury stalowe zabezpieczyć przed korozją. Rurę przewodową należy wprowadzić z zastosowaniem płóz ślizgowych centrujących. Końce rury ochronne powinny być wyprowadzone poza granice pasa drogowego i zabezpieczone manszetami.

16 Informacja o wpisie do rejestru zabytków

Teren na którym projektowana jest inwestycja nie jest wpisany do rejestru zabytków. Nie podlegają ochronie na podstawie decyzji lokalizacji inwestycji celu publicznego.

17 Informacja o strefie oddziaływania

Planowana inwestycja po wykonaniu nie spowoduje wzrostu emisji hałasu, pyłów, odorów itp. Przedsięwzięcie zalicza się do tzw. inwestycji liniowej, której realizacja w odniesieniu do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 21 sierpnia 2007 (Dz. U z 2007r. Nr 158 poz. 1105) nie zalicza się do inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko naturalne z uwagi na niewielki zakres planowanej sieci. Oddziaływanie to ogranicza się do najbliższego otoczenia trasy inwestycji liniowej. Ogólnie oddziaływanie na środowisko, które wystąpi w fazie realizacji przedsięwzięcia można scharakteryzować jako chwilowe, nie ciągłe, o nie wielkim natężeniu, skoncentrowane wzdłuż trasy inwestycji. W trakcie realizacji inwestycji planuje się prowadzenie robót budowlanych przy budowie sieci kanalizacji sanitarnej wyłącznie w porze dziennej w godzinach 7-22⁰⁰ dla zminimalizowania wpływu hałasu na otoczenie pochodzącego z pracy

maszyn budowlanych (koparki, środki transportowe i inne). Wzrost emisji spalin z maszyn budowlanych nie przekroczy dopuszczalnych norm ze względu na charakter liniowy inwestycji i ciągle przemieszczanie się frontu robót tym samym rozproszenie zanieczyszczeń z emisji spalin z materiałów pędnych maszyn budowlanych. Wykonane wykopy pod kanalizację sanitarną spowodują chwilowe przekształcenie powierzchni ziemi i okresowe zakłócenie walorów krajobrazowych w obrębie prowadzonych prac. Proces realizacji przedsięwzięcia pociągać może za sobą jedynie powstawanie odpadów takich jak kawałki rur, wycinki z połączeń bocznych rur, pręty stalowe, czy nadmiar ziemi powstały z wykopu. Aby zapobiec degradacji walorów krajobrazowych odpady te będą usuwane z miejsca powstania i gromadzone w wyznaczonym miejscu (teren budowy bazy wykonawcy), a następnie przekazane odbiorcy odpadów. Nadmiar ziemi z wykopów wprawdzie nie jest odpadem ale zagospodarowany będzie w sposób wskazany przez inwestora. Podsumowując opis i zakres realizowanej inwestycji stwierdza się że:

- budowa nie będzie powodować negatywnego oddziaływania na środowisko – działki sąsiednie,
- planowana inwestycja nie w żaden sposób nie wpływa na zanieczyszczenie powietrza, gruntu i wód, nie przewiduje się wycinki drzew,
- planowana inwestycja nie zmieni stosunku nasłonecznienia działek sąsiednich oraz nie spowoduje naruszenia istniejących stosunków wodnych,
- na podstawie opinii geotechnicznej i określeniu zasięgu leja depresji stwierdza się że inwestycja nie znajduje się w terenach zalewowych,
- obszar oddziaływania projektowanych kanałów sanitarnych zamyka się w granicach działek na których jest projektowana inwestycja i nie zmienia zagospodarowania działek sąsiednich.

18 Zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników

Projektowana kanalizacja nie wpłynie na zagrożenie środowiska , lecz przeciwnie będzie mieć korzystny wpływ bowiem obecnie ścieki odprowadzane są do rowów lub do gruntu . Eksploatacja kanalizacji sanitarnej nie będzie stanowić zagrożenia dla pracowników wykonujących czynności eksploatacyjne , konserwacyjne i remontowe pod warunkiem przestrzegania przepisów bhp obowiązujących przy eksploatacji sieci kanalizacyjnej (Rozporządzenie MGP i B z dnia 1.10.1993 w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych , Dz.U. nr 96/1993 poz. 437) .

Szczelnie wykonane kanały i rurociągi nie będą stanowić zagrożenia dla środowiska.

Skrzyżowania z elementami uzbrojenia podziemnego (sieć wodociągowa, gazowa, kabel

energetyczny, sieć telekomunikacyjna), będą wykonane zgodnie z obowiązującymi normami z zachowaniem odpowiednich odległości. Przejścia projektowanych rurociągów pod drogami i ciekami wodnymi będą zabezpieczone rurami ochronnymi.

19 Uwagi końcowe

Projekt wykonany został na aktualnych podkładach geodezyjnych – mapach do celów projektowych. Nie wyklucza się istnienia w terenie innych niż wykazanych na mapach urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji, lub co do których brak jest informacji w instytucjach branżowych (na przykład drenaż melioracyjny). Załączona opinia Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej i inne opinie, decyzje i uzgodnienia stanowią integralną część niniejszej dokumentacji, należy stosować się ściśle do zawartych w niej zaleceń. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien zapoznać się z dokumentacją i treścią załączonych uzgodnień. Następnie należy zlecić wyspecjalizowanej służbie geodezyjnej wyznaczenie tras przewodów i studzienek kanalizacyjnych w sposób trwały i powiadomić wszystkich użytkowników uzbrojenia i właścicieli gruntów przez które prowadzone będą przewody o zamiarze przystąpienia do robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić rzędne terenu oraz rzędne dna studni istniejących. Rzędne włączów projektowanych studni sprawdzić z niweletą dróg istniejących.

Po wykonaniu robót przeprowadzić należy inwentaryzację geodezyjną powykonawczą. Należy stosować materiały posiadające aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Roboty wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz przywołanymi normami i wytycznymi. Wykonane wykopy należy bezwzględnie oznaczyć i zabezpieczyć przez ustawienie zapór, a w przypadku przejść wykonać je pomostami z poręczami, w godzinach nocnych wykopy oznakować lampami świecącymi w kolorze czerwonym.

Przed rozpoczęciem robót powiadomić właściwe instytucje i użytkowników terenu w terminach określonych w uzgodnieniach. Ścieki wprowadzane do kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach.

Wszelkie zmiany projektowe powinny być wprowadzane przy udziale nadzoru autorskiego. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami w tym zakresie. Roboty ziemne wykonywać w porze suchej. Podczas wykonywania obsypek i zasypek prowadzić ciągle kontrole wskaźnika zagęszczenia przez uprawnionego geologa.

Roboty montażowe przewodów sieci wykonać zgodnie z Wytycznymi stosowania rur kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych w pasie drogowym wydaną przez producenta rur oraz

studzienek.

Przed zasypaniem należy wykonać sieć i przyłącza zgłosić do Inwestora do technicznego odbioru .

Inwestycję należy realizować zgodnie z następującymi normami i przepisami:

- PN-EN 1091: 2002 Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej.
 - PN- EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
 - PN-B-10735:1992 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
 - PN-B-10729:1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
 - PN-EN 124:2000 - Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości.
 - PN-B-10736:1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
 - Warunki techniczne wykonania oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych Zeszyt 9 wydane przez COBRTI INSTAL
- Ścieki wprowadzane do kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach.

Do systemu kanalizacji sanitarnej zabrania się odprowadzania:

- wód deszczowych i gruntowych oraz ścieków pochodzenia zwierzęcego.
- tłuszczów, olejów, rozpuszczalników organicznych i substancji ropopochodnych
- gruzu, popiołu i śmieci
- pierza, kości oraz substancji włóknistych

Opis wykonał :