

# **WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D.03.02.02 KANALIZACJA SANITARNA**

## SPIS TREŚCI:

1 WSTĘP .....	3
Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	3
Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	3
Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
Określenia podstawowe .....	3
Wymagania dotyczące robót .....	4
2 MATERIAŁY .....	4
Rurociągi grawitacyjne .....	4
Rurociągi tłoczne .....	4
Studzienki rewizyjno - kontrolne Dn425 .....	5
Studzienki rewizyjno - kontrolne Dn1 000 i Dn1200 .....	6
Studzienki rozprężne Dn1200 .....	8
Studzienki na rurociągu tłocznym .....	8
Studzienki z zasuwą nożową i siłownikiem .....	10
Pompownie ścieków .....	10
Kruszywo na podsypkę .....	19
Beton .....	19
Składowanie materiałów .....	19
3 SPRZĘT .....	19
4 TRANSPORT .....	20
Transport rur i kształtek .....	20
Transport armatury .....	20
Transport studzienek .....	21
Transport pokryw i włazów .....	21
Transport mieszanki betonowej .....	21
Transport kruszyw .....	21
Transport pompowni .....	21
5 WYKONANIE ROBÓT .....	21
Wymagania ogólne .....	21
Roboty przygotowawcze .....	21
Roboty montażowe .....	21
Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie .....	23
Próba szczelności .....	23
Pompownie ścieków .....	23
Skrzyżowania sieci z istniejącym uzbrojeniem terenu .....	24
Wady robót spowodowane przez poprzednich wykonawców .....	24
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	24
Wymagania ogólne .....	24
Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru .....	24
Dopuszczalne tolerancje i wymagania .....	25
7 OBMIAR ROBÓT .....	25
Ogólne zasady obmiaru robót .....	25
Jednostki obmiaru .....	25
8 ODBIÓR ROBÓT .....	25
Ogólne zasady odbioru robót .....	25
Warunki szczegółowe odbioru robót .....	25
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	26
Ogólne wymagania .....	26
Płatności .....	26

10 PRZEPISY ZWIĄZANE .....	26
Normy .....	26
Inne .....	27

# 1 WSTĘP

## Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych kanalizacyjnych związanych z „Budową sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami, pompowniami ścieków wraz z ich zasilaniem energetycznym i dojazdami oraz przełożenia odcinka sieci wodociągowej dla osiedla **DLA TEMATU: „PROJEKT UZBROJENIA OSIEDLA PRZY UL. SKORODECKIEGO W ROPCZYCACH”**

## Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej.

## Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz specyfikacją „Wymagania ogólne”.

**Kanalizacja sanitarna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowo gospodarczych.

**Kanalizacja grawitacyjna** - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

**Kanał** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**Kolektor główny** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych odprowadzenia ich do odbiornika.

**Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Studzienka przełotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**Komora robocza** - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

**Komin wławny** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**Płyta przykrycia studzienki lub komory-płyta** przykrywająca komorę roboczą.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**Kineta** - koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

**Spocznik** - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.



## Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich jakość, wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2 MATERIAŁY

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji i Dokumentacji Projektowej.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez odpowiednie ustawy i rozporządzenia.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim.

W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

### Rurociągi grawitacyjne

Przewiduje się wykonanie sieci kanalizacji grawitacyjnej i przyłączy do budynków z rur PVC-U ze ścianką litą jednorodną szereg średni „N” - SN 4kPa o średnicy Dn1 60+315, oraz szereg ciężki „S” SN 8kPa o średnicy Dn160+315.

Przyłącza kanalizacyjne do budynków o średnicy Ø 160+200mm. Ponadto przewiduje się wykonanie wybranych odcinków sieci kanalizacyjnej z rur PE o średnicy Dn160+315.

#### Parametry, średnice i jakość rur z zgodnie z PN-EN 1401-1.

Rury PVC kanalizacyjne powinny posiadać wewnętrzne oznaczenie z nazwą producenta, typem rury, umożliwiające sprawdzenie zastosowanych przez wykonawcę materiałów, za pomocą kamery inspekcyjnej.

Wszystkie zastosowane rury łączone kielichowa z uszczelką wmontowaną fabrycznie, uszczelki z tworzywowym pierścieniem usztywniającym zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-2 np. typu **DIN Lock** lub równoważną.

Ponadto przewiduje się wykonanie wybranych odcinków sieci kanalizacyjnej z rur PE 100 szereg SDR 17.

Nie dopuszcza się zastosowania rur z rdzeniem (rury spienione) oraz produkowanych metodą współwytłaczania z warstwą środkową różną niż warstwa zewnętrzna i wewnętrzna.

### Rurociągi tłoczne

Przewiduje się wykonanie rurociągów tłocznych z rur **PE 100 szereg SDR 17 (PN 1,0) oraz szereg SDR 11 (PN 1,6).**

Rury polietylenowe, wraz z kształtkami do wykonywania połączeń stałych i rozłącznych, powinny tworzyć jednolity i uniwersalny system gwarantujący ponad 50-letnią eksploatację.

**Rury do wykonania rurociągów tłocznych powinny się charakteryzować:**

- x doskonała wytrzymałość mechaniczna,
- x wysoka uderność (rury z PE nie pękają pod wpływem uderzenia nawet w niskich temperaturach do -80°C),
- x bardzo dobra elastyczność,
- x możliwość zaciskania rur i zamykania przepływu mediów przy pracach remontowych,
- x gładka powierzchnia wewnętrzna zmniejszająca opory przepływu,
- x niski ciężar,

- x łatwe i szybkie wykonywanie połączeń,
- x odporność na czynniki korozyjne zawarte w glebie,
- x odporność na prądy błędzące,
- x obojętność fizjologiczna - tworzywo nie wprowadzające do środowiska żadnych zanieczyszczeń.

Właściwości rur do wykonania rurociągów tłocznych:

Gęstość materiału rur	0,930-0,960g/cm <sup>3</sup>
Wskaźnik płynięcia	0,2-1,4 g/10min
Wydłużenie przy zerwaniu	nie mniej niż 350%
Stabilność cieplna	me mmeJ niż 20min. w temperaturze 20°C
Liniowa rozszerzalność cieplna	0,2mm/m°C
Promień gięcia	w 20°C - 20 de w 10°C - 35 de w 0°C - 50 de
Moduł sprężystości	600 - 800N/mm <sup>2</sup>

## Studzienki rewizyjno - kontrolne Dn425

Dla celów podłączeniowych i w miejscach zmiany kierunków trasy należy zastosować studzienki inspekcyjne kanalizacyjne przelotowe, połączeniowe z kinetą z PP lub PE. Studzienki kanalizacyjne inspekcyjne małogabarytowe o średnicy DN425, z rurą trzonową karbowaną, z rurą teleskopową z ruchomą pokrywą żeliwną typ ciężki 40T zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe), dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobatą techniczną COBRTI Instal, dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatą techniczną IBDiM odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358, odporność chemiczna uszczeltek zgodnie z ISO/TR 7620. Producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001. Konstrukcja studzienek powinna w najtrudniejszych warunkach zewnętrznych zawsze zagwarantować szczelność systemu oraz brak możliwości uszkodzenia studzienki a tym samym kanału. Prawidłową pracę studzienki zapewnia wykonanie montażu ściśle wg instrukcji dostarczonej przez producenta.

### Wymagania dla studzienek rewizyjnych:

- rura trzonowa karbowana o sztywności SN 2::: 4kN/m<sup>2</sup> przy prawidłowym montażu odporna na wypór wód gruntowych; dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,
- kolor rury pomarańczowy, możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DNI 60, DN200,
- kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku (z PP w zakresie średnic DN200 włącznie) lub odlewana rotacyjnie z PE (w zakresie średnic DN250 do DN400,)
- kolor kinet czarny,



- kinety połączeniowe (zbiorcze) z trzema dopływami, na wprost, prawym, oraz lewym, dopływy boczne, kinety z wbudowanym spadkiem 1,5%,
- kinety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
- zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty techniczne COBRTI "Instal",
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty techniczne IBDiM,
- odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358,
- odporność chemiczna uszczelek zgodnie z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
- system posiadający opinię GIG - dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych do III kategorii włącznie w całym obszarze dopuszczenia i do IV kategorii włącznie (przy głębokości do 3m),
- rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle >400 mm 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 włączem rozłączne - na zaczepy - konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania (niedopuszczalne połączenie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe),
- rury teleskopowe dostosowane do grubości konstrukcji drogi o długości 375 mm lub 750 mm umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu wjazdu/wpustu z nawierzchnią,
- zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 teleskopowe o konstrukcji „pływającej” - powiązane z konstrukcją drogi, nieprzenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
- w klasie AIS (w terenach poza klasowych - nieobciążonych ruchem oraz w obszarach ruchu pieszego i rowerów) możliwość przykrycia studzienki pokrywą z PP ułożoną bezpośrednio na rurze lub pokrywą żelbetową klasy AIS na stożku żelbetowym,
- w klasie A (w terenach nieobciążonych ruchem) możliwość przykrycia pokrywą z PP lub pokrywą żelbetową klasy A1 5 na stożku żelbetowym,
- pokrywa tworzywowa (PP) oraz elementy żelbetowe posiadające aprobatę IBDiM,
- włązy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat IO i/lub Q-cert,
- producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.

Prawidłową pracę studzienki zapewnia wykonanie montażu ściśle wg Instrukcji dostarczonej przez producenta.

## **Studzienki rewizyjno -- kontrolne Dn1000 i Dn1200**

Dla celów rewizyjnych, przy przejściach pod drogami, na połączeniach kolektora głównego z kolektorami bocznymi (punkty węzłowe) przewidziano zastosowanie typowych studzienek przelotowych i kaskadowych o średnicy 0 1000mm, 0 1200mm.

### **WYMAGANIA DLA STUDZIENEK INSPEKCYJNYCH PE:**

Średnica wejścia do studzienki 0 600 z fabrycznie zamontowaną drabiną, na stronie zewnętrznej ożebrowanie zapewniające odpowiednią sztywność obwodową oraz bardzo dobrą współpracę z gruntem przeciwdziałając wyporowi pochodzącemu od wód gruntowych.

- podstawa (kineta przelotowa lub zbiorcza)

- studzienka włączowa o budowie modułowej o średnicy DN I 000 wykonana z elementów prefabrykowanych PE
- połączenia pomiędzy modułami kielichowe z uszczelką kształtową,
- konstrukcja ścianek żebrowana na całej wysokości w celu usztywnienia i zabezpieczenia przed wyporem wód gruntowych,
- kolor elementów - czarny,
- możliwość konstruowania standardowych studzienek o głębokości do 5m,
- wewnątrz stożka i pierścieni dystansowych trwałe stopnie z tworzywa, w kolorze żółtym gwarantujące bezpieczeństwo osoby wchodzącej,
- średnica wewnętrzna wejścia do stożka 600 mm, (nie dopuszczalne zawężanie światła otworu przez montaż stopnia drabiny),
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez obcięcie pierścieni dystansowych o 125mm,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do pierścieni za pomocą wkładek "in situ" o średnicach Dn10, Dn160 i Dn200,
- nasada redukcyjna z otworem włączowym o średnicy Dn600,
- zwieńczenie studzienki (stożek żelbetowy 1300/700 z włączem kanałowym Dn600 klasy A15-D400 lub pierścień odciażający żelbetowy 1700/1100 z płytą nastudzienną żelbetową 1700/600 oraz włączem kanałowym Dn600 klasy A15-D400),
- studzienki zgodne z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (włączowe),
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty technicznej COBRTI Instal,
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM
- odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych z PE zgodna z ISO/TR 10358,
- odporność chemiczna uszczelki zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
- system posiadający opinię GIG - dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych do III kategorii włącznie,
- producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.
- spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002.

### **Kinety**

- kinety przelotowe o kątach 0, 30, 60 i 90 stopni,
- połączeniowe (zbiorcze),
- z jednym dopływem prawym lub lewym,
- dopływy pod kątem 45 lub 90 stopni,
- kinety wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu w wersji standardowej lub nastawnej,
- króćce kielichowe nastawne powinny być zintegrowane z kinetą i w zakresie średnic króćców do 315mm włącznie powinny umożliwiać zmianę kierunku ustawienia +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie.

### **Zwiewczenia**

- zwiewczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” - powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
- w klasie A15 (w terenach poza klasowych - nieobciążonych ruchem oraz w obszarach ruchu pieszego i rowerów) możliwość przykrycia studzienki pokrywą ułożoną bezpośrednio na stożku,
- elementy żelbetowe zwiewczeń posiadające aprobatę IBDiM,
- włązy zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat IO i/lub Q-cert.



## **WYMAGANIA DLA STUDZIENEK INSPEKCYJNYCH BETONOWYCH (ŻELBETOWYCH):**

Studzienki należy ustawić na uprzednio przygotowanych fundamentach o gr. 20 cm. Części studni z elementów betonowych prefabrykowanych powinny być wykonane z betonu o klasie nie niższej niż B-25, wodoszczelnego, mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych, należy je nakryć żelbetowymi płytami nadstudziennymi.

Komora robocza studzienki powinna być wykonana z kręgów betonowych lub żelbetowych łączonych na uszczelkę gumową (elastomerową) zapewniającą odpowiednią szczelność. Otwory pod rurociągi muszą być wykonane jako szczelne.

Połączenia kręgów wg normy DIN 4034 cz. I na uszczelkę gumową.

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako element monolityczny z betonu hydrotechnicznego.

Dno studzienki wykonać jako monolit z betonu hydrotechnicznego, wyprofilowane tak, aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny.

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 umieszczane w korpusie drogi,
- włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-01 umieszczane poza korpusem drogi.

Pokrywy betonowe z włazem żeliwnym typu ciężkiego i pierścieniem odciążającym wykonać dla studni umieszczonych w drogach.

Stopnie żłazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086.

Studnie betonowe i ich elementy muszą posiadać aprobatę techniczną.

### **Studzienki rozprężne Dn1200**

Studzienka rozprężna pełni funkcję wytrącania energii ze ścieków odprowadzanych z przepompowni do odbiornika. Jest to szczególnie istotne ze względu na włączenie rurociągu tłocznego do istniejącej kanalizacji grawitacyjnej.

Studzienki rozprężne średnicy Dn1200 należy wykonać z elementów betonowych prefabrykowanych lub z PE,

Na studni ułożyć pierścień odciążający i pokrywę z włazem żeliwnym 600 typu ciężkiego lub lekkiego, w zależności od potrzeby i przeznaczenia terenu.

Studzienkę rozprężną należy wykonać z elementem rozprężnym na rurociągu tłocznym. Studnia rozprężna z elementem rozprężnym składa się z następujących elementów:

- płaszcz studni z drabinką żłazową lub stopniami żłazowymi,
- przewodu tłocznego zakończonego kolanem z wylotem w kierunku dna,
- specjalnie wyprofilowanej kinety.

### **Studzienki na rurociągu tłocznym**

Dla zapewnienia prawidłowej pracy poszczególnych pompowni ścieków i rurociągów tłocznych na rurociągach tłocznych należy wykonać studzienki rewizyjne (czyszczakowe), spustowe (odwodnieniowe) i odpowietrzające. W studzienkach przewidziano montaż odpowiednio łączników rewizyjnych z zaworem hydrantowym lub zaworów odpowietrzających.

Studzienki te powinny być wykonane z kręgów betonowych o średnicy 1200mm łączonych na



uszczelkę. Studzienki powinny być wyposażone w stopnie żłazowe i właz żeliwny w wykonaniu zależnym od potrzeby i przeznaczenia terenu typu ciężkiego lub lekkiego. Miejsce lokalizacji studzienek oznakować za pomocą słupków betonowych, końcówkę słupka znacznikowego pomalować na kolor brązowy. Przejścia rurociągu tłoczego przez ściany studni wykonane jako szczelne.

**W studni rewizyjnej i odwodnieniowej należy zamontować:**

- łącznik rewizyjny z zaworem hydrantowym o średnicy odpowiedniej dla rurociągu tłoczego.
- zasuwy nożowe o średnicy odpowiedniej dla rurociągu tłoczego,

***Łącznik powinien spełniać następujące wymagania:***

- nasada C52 wg. DIN 14317,
- długość zabudowy zgodnie z PN-EN 558-1,
- połączenia kołnierzowe zgodnie z PN-EN 1092-2:1999,
- ciśnienie robocze maksymalne PN16,
- temperatura pracy maksymalna 120°C,
- wyczystka,
- wszystkie elementy są zabezpieczone przed korozją,
- wykonanie standardowe: PN16, 70°C, NBR, farba epoksydowa RAL5005 250µm,
- atest higieniczny PZH,
- zastosowanie do ścieków,

***Zasuwa powinna spełniać następujące wymagania:***

- klasa szczelności A,
- maksymalne ciśnienie robocze: -1,0MPa,
- temperatura czynnika do 80°C,
- trzpień nierdzewny z walcowanym gwintem,
- nóż ze stali nierdzewnej 304,
- korpus żeliwny lub ze stali nierdzewnej,
- wszystkie elementy zabezpieczone przed korozją,
- wykonanie standardowe: trzpień wznoszący, 80°C, NBR, farba epoksydowa RAL6026 250µm, kółko ręczne,
- zastosowanie do ścieków.

***Połączenia rurociągów z armaturą za pomocą łączników kołnierzowych do rur PE o następujących cechach:***

- korpus i kołnierz - żeliwo sferoidalne EN-GJS-500-7, PN -EN 1563:2000,
- pierścień- mosiądz CuZn36PbAl1-B PN-EN 1982:2008,
- pierścień FORSHEDA 575 - guma EPDM PN-ISO 1629:2005,
- śruba, podkładka - stal A2 PN-EN ISO 4762:2006,
- połączenia kołnierzowe PN-EN 1092-23:1999,
- ciśnienie nominalne 1,6MPa,
- temperatura pracy 120°C,
- wszystkie elementy zabezpieczone przed korozją malowaniem - farba epoksydowa RAL5005 250µm,
- atest higieniczny PZH.
- 

**W studni komory odpowietrzającej należy zamontować:**

- zawór odpowietrzający do ścieków

Połączenia rurociągów z armaturą za pomocą łączników kołnierzowych do rur PE o następujących cechach:

- korpus i kołnierz - żeliwo sferoidalne EN-GJS-500- 7, PN -EN 1563:2000,
- pierścień-mosiądz CuZn36PbAl1-B PN-EN 1982:2008,
- pierścień FORSHEDA 575 - guma EPDM PN-ISO 1629:2005,
- śruba, podkładka- stal A2 PN-EN ISO 4762:2006,
- połączenia kołnierzowe PN-EN 1092-23:1999,
- ciśnienie nominalne 1,6MPa,
- temperatura pracy 120°C,
- wszystkie elementy zabezpieczone przed korozją malowaniem - farba epoksydowa RAL5005 250µm,
- atest higieniczny PZH.

## **Studzienki z zasuwą nożową i siłownikiem**

W studniach tych przewidziano montaż na kanałach dopływowych zasuw nożowych odcinających, dających możliwość zamknięcia dopływu ścieków. Zamknięcie zasuw przewidziano ręcznie oraz automatycznie.

Przewidziano zasuwę nożową wyposażoną w siłowniki i sterowniki, które po wykonaniu niezbędnego zasilania i sterowania z odpowiedniej tablicy w rozdzielni oczyszczalni ścieków umożliwią obsłudze zdalne otwieranie i zamykanie wspomnianych zasuw.

W studniach z zasuwami nożowymi odcinającymi, napędami wraz z silnikami, przekładniami i wyłącznikami krańcowymi należy połączyć ze sterownikiem. Zastosowanie sterownika pozwala na uniknięcie konieczności wykonywania szafy do sterowania. Napęd wraz ze sterownikiem po podłączeniu napięcia zasilania jest gotowy do sterowania z przycisków lokalnych umieszczonych na sterowniku, dodatkowo można sterować nim zewnątrz ze sterowni (np. oczyszczalni ścieków) bez dodatkowych elementów (szafy sterowniczej). Napęd i sterownik musi być wykonany w stopniu ochrony IP 68, czyli może być zalany na 96 h, do 8 m poniżej słupa wody.

■ Na kanale dopływowym Dn315 przewidziano montaż np. zasuw dwustronnie szczelnej np. typ 2905 DN300 GGG40 NBR PNIO 70C EPX5005 z trzpieniem niewznoszącym i np. napędem Auma Norm ON/OFF SA10.1, 3 fazowym posadowionym bezpośrednio na zasuwie oraz sterownik.

• Na kanale dopływowym Dn250 przewidziano montaż np. zasuw dwustronnie szczelnej np. typ 2905 Dn250 GGG40 NBR PNI O 70C EPX5005 z trzpieniem niewznoszącym i np. napędem Auma Norm ON/OFF SA07.5, 3 fazowym posadowionym bezpośrednio na zasuwie oraz sterownik.

Studnie wykonać jako przejezdne, zgodnie z wymaganiami jak dla studzienek inspekcyjnych betonowych, zastosować włązy Dn600 typu ciężkiego

## **Pompownie ścieków**

### **Zbiorniki pompowni**

Zbiorniki pompowni wykonane są jako zbiorniki polimerobetonowe lub z betonu klasy min C35/45, zbliżonej do dawnej klasy B-45. Stanowią monolityczną strukturę wykonaną z mieszanki środka wiążącego w postaci reakcyjnej nienasyconej żywicy poliestrowej i wypełniacza mineralnego o różnym uziarnieniu (mączka, piasek, żwir). Studnie pompowni muszą posiadać aprobatę techniczną.

#### Obudowa pompowni wykonana z polimerobetonu o parametrach technicznych:

- wytrzymałość na ściskanie 90-120 N/mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na zginanie 18-20 N/mm<sup>2</sup>,
- odporność chemiczna (pH 1-10),
- gęstość 2,3 g/cm<sup>3</sup>.

#### Obudowy z polimerobetonu powinny posiadać aprobatę techniczną.

- dno komory należy wyprofilować (max. 0,5:1, min. 1:1) tak aby w żadnym jego miejscu nie osadzały się piasek i zawiesiny,
- poszczególne elementy obudowy powinny być ze sobą łączone przy użyciu specjalnego kleju epoksydowego,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe wykonane jako szczelne.

#### **Wyposażenie przepompowni sieciowych**

Przepompownie wyposażone są w dwie pompy pracujące naprzemiennie - jedna pompa pracuje a druga w tym czasie jest schładzana, zaś w następnym cyklu następuje zmiana kolejności pracy pomp. W wypadku awarii jednej pompy, druga pompa automatycznie przejmuje jej zadanie i praca przepompowni do czasu naprawy pompy uszkodzonej przebiega bez widocznych skutków zewnętrznych tej awarii. Silniki pomp muszą posiadać obudowę o stopniu ochrony przynajmniej IP68.

Wszystkie pompy w przepompowniach posiadają zaczep prowadzący oraz linkę lub nierdzewny łańcuch do opuszczania i podnoszenia pomp, układ automatyki, który steruje pracą pomp, umożliwia bezobsługową eksploatację pompowni.

#### **Orurowanie i armatura**

Orurowanie: wykonane ze stali nierdzewnej, jako armaturę zwrotną przewidziano żeliwne zawory kulowe kołnierzowe, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków oraz armaturę odcinającą, zasuwki klinowe kołnierzowe miękouszczelnione z klinem gumowym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków.

#### **Zawór płuczący**

Samoczynny hydrodynamiczny zawór płuczący montowany na korpusie pompy ma celu wywołanie burzliwego ruchu wirowego w studni pompowni ścieków, celem poderwania z dna zanieczyszczeń sedymentujących oraz rozbicie tworzącego się na powierzchni zwierciadła ścieków kożucha. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania.

#### **System automatycznego usuwania części flotujących**

System automatycznego usuwania części flotujących (np. APF Cleaner). Zadaniem systemu jest okresowe umożliwianie pracy pomp do momentu zassania przez nie powietrza, czyli do prawie całkowitego opróżnienia zbiornika pompowni. Wydłużony w ten sposób cykl pracy pozwala na odpompowanie cieczy i części flotujących (w tym cieczy oleistych) oraz rozbijanie tworzącego się na powierzchni zwierciadła ścieków kożucha.

#### **Wkładka denną**

Wkładka z tworzywa sztucznego na dnie pompowni, o specjalnie wyprofilowanym kształcie, powodująca zsuwanie się zawieszin sedymentujących bezpośrednio pod wlot pompy, dzięki czemu eliminuje się proces powstawania złożeń osadu na dnie pompowni oraz pozwala osiągnąć większy stopień usuwania z pompowni części flotujących (kożuch). Stopy sprzęgające do pomp również posiadają odpowiednio wyprofilowany skośny kształt.



### ***Wyposażenie obsługowe pompowni***

W skład wyposażenia obsługowego pompowni wchodzi:

- " haki do podwieszania kabli, łańcuchów, oraz elementów sterowania,
- " wywietrzniki i rury wentylacyjne wykonane ze stali nierdzewnej,
- " włącznik wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku - ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088, włącznik prostokątny, zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane, ponadto włącznik musi być wyposażony w blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie w trakcie obsługi pompowni,
- " ażurowy, uchylny podest roboczy ze stali nierdzewnej, umożliwiający demontaż osprzętu pompowni (zbiorniki o głębokości powyżej 3 m),
- " konstrukcja zbiornika przepompowni z prefabrykowanych elementów polimerobetonowych, zapewnia pełną szczelność i niewrażliwość na oddziaływanie otaczającego go środowiska, pozwala na dowolne dostosowanie wysokości przepompowni, zapewnia odpowiednią wytrzymałość bez stosowania konstrukcji odcciążających, gwarantuje bardzo długi okres użytkowania,
- " drabinka wykonana ze stali kwasoodpornej (co najmniej 30 cm),
- " poręcz pomocnicza ze stali kwasoodpornej,
- " prowadnice ze stali kwasoodpornej,
- " łańcuchy ze stali kwasoodpornej dla każdej z pomp,
- " wszystkie elementy mocujące (wsporniki, kotwy) ze stali kwasoodpornej,
- " orurowanie wewnątrz przepompowni wykonane ze stali kwasoodpornej, połączenia kołnierzone ze śrubami ze stali kwasoodpornej, uszczelki międzykołnierzowe z EPDM,
- " kulowe zawory zwrotne dla każdej pompy,
- " zasuwy odcinające z uszczelnieniem gumowym chemoodpornym dla każdej pompy,
- " samouszczelniające się połączenie pomiędzy pompą a podstawą; uszczelka neoprenowa pod wpływem ciężaru pompy i ciśnienia panującego w rurociągu pozwala na uzyskanie 100% szczelności,
- " otwór wlotowy (kielich z uszczelką) przystosowany do podłączenia rurociągu grawitacyjnego,
- " zawór płuczący hydrantowy DN52 ze stali nierdzewnej z korkiem pełnym oraz dodatkowym korkiem z otworem DN25 umożliwiającym zamontowanie w nim układu kontroli ciśnienia (czujnik ciśnienia - presostat),
- " osłona wlotu grawitacyjnego - deflektor ze stali kwasoodpornej,
- " wyjście z przepompowni na zewnętrzny przewód tłoczny za pomocą kształtki kołnierzowej,
- " przełot z rur PCV dla doprowadzenia kabla zasilającego do szafki sterowniczej.

System monitoringu przepompowni ścieków musi współpracować z istniejącym systemem monitoringu istniejących pompowni na terenie gminy.

### ***Układ sterowania i automatyki***

Układ sterowania pracą pomp zbudowany jest w oparciu o sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą hydrostatyczną, oraz z sondami pływakowymi stanowiącymi dodatkowy stopień ochrony:

- " kontrola poziomu maksymalnego ścieków w zbiorniku (przepełnienie),
- " kontrola poziomu minimalnego ścieków w zbiorniku (suchobiegi).

Układ sterowania umożliwia:

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania pomp z poziomu terenu poprzez zmianę nastaw sterownika.

Układ jest przystosowany do zasilania z sieci 3x400 V. Rozruch pomp poprzez układ typu soft-start. Układ zawiera wszystkie niezbędne zabezpieczenia:

- przed porażeniem, poprzez układ różnicowo - prądowy,
- przed pracą niepełnofazową i asymetrią międzyfazową ( w tym braku fazy),
- przed przeciążeniem silnika, poprzez przekątnik termiczny,
- przed zwarcie, przed suchobiegiem.

Układ sterowania i automatyki umieszczony jest w szafie sterowniczej, która ponadto wyposażona jest w:

- liczniki czasu pracy pomp,
- ogrzewanie przy pomocy grzałki z regulacją temperatury przy pomocy termostatu,
- gniazdo wtykowe 230V,
- ochronę przed przepięciami,
- gniazdo do przyłączenia agregatu prądotwórczego z przełącznikiem „sieć agregat”, (w przypadku montażu w/w gniazda w rozdzielni głównej w szafie sterowniczej nie montować)
- oświetlenie wewnętrzne,
- układ zdalnego sterowania i monitorowania urządzeń poprzez sieć cyfrowej telefonii komórkowej.

Sterowanie przepompowni dokonuje się za pomocą rozdzielnicy usytuowanej na przepompowni, dopuszcza się możliwość usytuowania jej także poza przepompownią, może być zawieszona na słupie lub posadowiona na specjalnej podstawie.

Wskaźniki stanów alarmowych o:

- awaria pompy I (przerwanie jej obwodu sterowniczego),
- awaria pompy II,
- awaryjny poziom ścieków,
- brak zasilania,

są przesyłane do centralnej dyspozytorni poprzez system powiadamiania o stanach awaryjnych.

### ***Posadowienie pompowni***

Pompownię posadzić na zbrojonej płycie fundamentowej.

Płyta fundamentowa będzie powiązana z pompownią poprzez pierścień betonowy, który będzie połączony z płytą prętami stalowymi 012. Właściwości betonu i polimerobetonu zapewniają nierozłączne połączenie.

Ciężar płyty fundamentowej wraz z pierścieniem i ciężarem ziemi znajdującej się nad nią będzie stanowił dodatkowe dociążenie zapobiegające wyporowi pompowni przez wody gruntowe.

Pod płyty fundamentowe pompowni wykonać stabilizację podłoża poprzez wykonanie podsypki z pospółki o miąższości min. 20 cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem o działaniu mechanicznym do  $I_s > 95$ . Na podsypce wykonać podkład z chudego betonu C8/10, zbliżona do dawnej klasy B10 - grubości 10cm.



Płyty fundamentowe wykonać z betonu C20/25, zbliżona do dawnej klasy B25 i zazbroić krzyżowo prętami stalowymi A-III (34GS) średnicy 012mm, co 20cm.

Wykopy pod pompownię wykonać przy pełnym umocnieniu ścian wykopów poprzez zastosowanie grodzic stalowych GZ-4 lub w razie potrzeby ścianek szczelnych.

Po ustawieniu poszczególnych pompowni wykonać pierścień dociążający (przeciwwyporowy).

Obniżenie poziomu wód gruntowych wykonać przy zastosowaniu igłofiltrów.

### ***Monitorowanie pracy pompowni***

Dla zapewnienia ciągłego nadzoru i informowania o stanach nadzwyczajnych mogących wystąpić podczas pracy przepompowni ścieków, pompownie należy wyposażać w urządzenia monitorujące pozwalające na przesyłanie informacji do osób sprawujących nadzór nad pompowniami.

Na terenie gminy nadzór i przesyłanie informacji o pracujących pompowniach odbywa się za pośrednictwem komunikacji radiowej w paśmie 868--870 MHz.

Projektowane pompownie wyposażać w radiomodem i anteny kierunkowe zamontowane na masztach przy pompowniach.

Ze względu na serwis, jak i na konieczność włączenia projektowanych pompowni do istniejącego systemu monitoringu, sterowania i wizualizacji obsługiwanego przez **PUK Sp. z o.o. w Ropczycach** opartego na transmisji poprzez radiomodem SATEL przewidziano do bezprzewodowej komunikacji szeregowej w „pasmie wolnym” radiomodem SATEL i niezbędne sterowniki, anteny, zabezpieczenia, itp.

Przed zakupem urządzeń do monitoringu zaleca się zweryfikować kompatybilność ich współpracy z działającym systemem sterowania i wizualizacji na terenie gminy. Powyższe wynika ze względu na możliwość modernizacji i unowocześniania istniejącego systemu, Montaż systemu monitoringu proponuje się powierzyć wyspecjalizowanej firmie.

SATEL - SATELLINE-3AS(d) 869 - bezprzewodowa komunikacja szeregową w paśmie wolnym. Radiomodem Satelline 3AS(d) 869 przeznaczony jest do budowania sieci bezprzewodowych cechujących się dużym obszarem pokrycia terenu oraz składających się z kilku repeaterów lub stacji ruchomych. Zastosowany mechanizm Trasowania Połączeń (Message Routing), pozwala na intuicyjne (graficzne) projektowanie systemów bezprzewodowych oraz cechuje się dużym determinizmem (opóźnienia są przewidywalne). Satelline 3AS(d) 869 podobnie jak pozostałe radiomodem z rodziny Satelline, jest w pełni przeźroczysty dla protokołu transmisji, dzięki czemu może być stosowany do łączenia wszelkich urządzeń komunikujących się za pośrednictwem łączy szeregowych. Zakres częstotliwości 868 870 MHz pozwala na pracę urządzeń bezprzewodowych bez formalności i dodatkowych kosztów.

### **Wymagania stawiane radiomodemom - (moc maks. 1W):**

Prędkość transmisji w powietrzu ustawiana programowo: 9600/19200 bit/s

Programowa zmiana szerokości kanału: 12.5/25 kHz

Prędkość transmisji na porcie szeregowym ustawiana programowo: 1200... 38400 bit/s

Port komunikacyjny: RS232, RS422/RS485

Złącze portu D15, żeńskie

Programowa zmiana częstotliwości pracy w zakresie: 869.400... 869.650 MHz

Programowa zmiana mocy nadajnika w zakresie: 5 mW.. 500 mW

Czułość odbiornika: -110 dBm

Możliwość pomiaru mocy odbieranego sygnału radiowego w dB

Konfiguracja z poziomu terminala lub dedykowanego oprogramowania

Możliwość programowania trasy przesyłania danych do wybranego radiomodemu w sieci

Obsługa stacji mobilnych

Funkcja retransmitera sygnału radiowego  
Tryb transmisji half-duplex  
Mechanizm korekcji błędów  
Zmiany w topologii sieci (dodawanie, usuwanie, bądź przemieszczanie stacji radiowych) z poziomu radia głównego (mastera)  
Format danych: asynchroniczny  
Złącze antenowe: TNC, 50 ohm, żeńskie  
Napięcie zasilania: +6 ... +30 VDC  
Temperatura pracy: -25 °C ... +55 °C (testy zg. ze stand. ETSI)  
Obudowa IP44

**Parametry techniczne radiomodemu:**

Prędkość transmisji: 19200 bit/s  
Port komunikacyjny: RS232, RS422, RS485  
Pasmo 868-870 MHz  
Zmiana częstotliwości:  $\pm 2$  MHz (ustawiana programowo)  
Moc nadajnika: 10mW...500mW (ustawiana programowo)  
Czułość odbiornika: -110 dBm  
Wyświetlacz LCD i klawiatura 4 przyciskowa (3ASd 869)  
Funkcja retransmitera  
Trasowanie połączeń  
Konfiguracja z poziomu terminala (HyperTerminal, Saterm)  
Korekcja błędów (FEC)

**Charakterystyczne cechy sterowników X.Le:**

integracja funkcji sterownika i panelu operatorskiego  
możliwość rozbudowy sterownika o dodatkowe sygnały I/O na sieci Modbus RTU i/lub na sieci CsCAN  
obsługa liczników impulsów wysokiej częstotliwości oraz PWM;  
wbudowane dwa porty komunikacyjne RS232/RS485, swobodnie konfigurowalne na każdym z portów;  
obsługiwane protokoły komunikacyjne

- o SNP (Master/Slave),
- o Modbus RTU (Master/Slave),

port sieci CsCan umożliwiający podłączenie dodatkowych układów I/O;  
możliwość autokonfiguracji sterownika;  
wbudowane bloki PID z możliwością jednoczesnej pracy kilku pętli regulacji;  
wbudowane bloki PID z automatycznym dostrajaniem;  
operacje zmiennoprzecinkowe;  
zegar czasu rzeczywistego;  
port pamięci MicroSD do 2 GB, bloki obsługi karty MicroSD;

- o zapisu/odczytu danych procesowych,
- o przechowywania, przenoszenia, ładowania programu sterującego,
- o stosowania receptur,

bloki funkcyjne do obsługi komunikacji modemowej;  
co najmniej dwa języki programowania: drabinkowy i lista instrukcji;  
możliwość dołączenia kart do sieci Ethernet oraz GSM/GPRS (komunikacja GPRS lub powiadamianie SMS);  
wbudowana pamięć RAM 256kB na program i pamięć rejestrowa 32 kB;  
1MB pamięci graficznej;  
skan programu 1,2 ms/kB;



wyświetlacz graficzny - panel operatorski z regulowanym kontrastem;  
obsługa Unicode - import czcionek z systemu Windows, czcionki skalowalne;  
klawisze funkcyjne swobodnie konfigurowalne;  
klawisz funkcji systemowych;  
montaż na drzewi szatki sterowniczej bądź szynie DIN;  
temperatura pracy wyświetlacza 0 - 50 st C;  
zmienne informujące o błędach w pracy sterownika;  
zmiana stanu pracy PLC z poziomu klawiatury;  
możliwość zabezpieczeń hasłami poziomów dostępu;  
programowanie sterownika i panelu przy pomocy jednego programu narzędziowego;  
możliwość załadowania programu sterującego zapisanego na karcie pamięci flash.  
instrukcja w języku polskim do oprogramowania narzędziowego;  
dostępność standardowych modułów w ciągu 48 godzin;  
dla zastosowanego sterownika powinien istnieć rozwinięty system wsparcia technicznego w Polsce;

## **GLÓWNE WYMAGANIA DLA STEROWANIA I AUTOMATYKI POMPOWNI PRZESYŁANYCH INFORMACJI, SYGNAŁÓW ANALOGOWYCH, CYFROWYCH, ITP.**

### **Sterowanie i automatyka**

Sterowanie pracą pomp w każdej pompowni na podstawie pomiaru poziomu zwierciadła ścieków w zbiorniku czerpalnym sondą hydrostatyczną z wyjściem prądowym 4-20 mA lub napięciowym 0-10V, sygnalizacja stanów suchobiegu i alarmowego oraz sterowanie awaryjne za pomocą czujników pływakowych. Sterowanie w trybie automatycznym z możliwością sterowania nadrzędnego z systemu monitoringu i wizualizacji istniejącego w PUK Sp. z o.o. Ropczyce oparte na sterowniku przemysłowym.

Praca przepompowni w zakresie: poziom minimalny - poziom maksymalny oraz (w przypadku awarii sterownika) poziom alarmowy - suchobieg. Automatyka sterująca zapewniająca naprzemienne załączanie się pomp. Praca dwóch pomp przy zwiększonym poziomie ścieków - histereza zał./wył. pracy pomp ustawiana niezależnie w sterowniku.

### **Sterowanie elektryczne obejmuje:**

zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe,  
zabezpieczenie różnicowa-prądowe,  
zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem i nadmiernym prądem,  
kontrola kolejności i symetrii faz zasilania,  
zabezpieczenie przed zanikiem fazy zasilającej,  
zabezpieczenie przed suchobiegiem pompy,  
automatyczne przejście do sterowania awaryjnego histerezą pływaka suchobiegu w przypadku awarii sterownika lub czujnika poziomu ścieków z sygnalizacją sytuacji awaryjnej do systemu wizualizacji  
możliwość sterowania ręcznego pracą pomp na obiekcie sygnalizacja świetlna stanów alarmowych,  
gniazdo 230 V wewnątrz szafy,  
gniazdo do podłączenia agregatu na obudowie szafy+ przełącznik sieć agregat wewnątrz szafy,  
grzałka z termostatem,  
zabezpieczenie przeciwprzepięciowe kl. B+C,  
pomiar prądu pomp 2 szt.,  
kontrola otwarcia szatki i pokrywy pompowni,

połączenia wyrównawcze miejscowe,  
obudowa metalowa zamykana na klucz indywidualny - stopień ochrony IP 65 do zabudowy na zewnątrz - system jednego klucza do wszystkich pompowni.  
na obudowie lampa pulsująca światłem koloru czerwonego do sygnalizacji stanów alarmowych  
zasilanie podstawowe układu sterowania z sieci z zastosowaniem zasilacza buforowego 24 V DC i podtrzymaniem akumulatorowym min. 3 godz  
przesyłanie sygnałów za pomocą radiomodemu kompatybilnego z istniejącą siecią opartą o urządzenia typu SATELINE-3AS 869 o częstotliwości 869,41250 MHz/0,5W/25kHz  
zastosować anteny dookólne lub kierunkowe po wykonaniu testów zasięgu (dopuszcza się możliwość zastosowania stacji przekaznikowych-repeaterów)  
zabezpieczenie odgromowe wejścia instalacji antenowej producenta radiomodemu  
protokół komunikacyjny MODBUS RTU  
port komunikacyjny sterownika (do radiomodemu) RS-485 lub RS-232  
port komunikacyjny do programowania sterownika z komputera

**W szafie wewnętrzna tablica z synoptyką, na której umieszczone są:**

wyłącznik główny,  
przełącznik zasilania sieć-wył-agregat  
przełącznik trybu pracy RĘCZNA-WYŁĄCZONA-AUTOMATYCZNA dla każdej pompy  
wyłącznik wentylatora komory pompowni  
lampki kontrolne: zasilanie i kolejność faz poprawna (zielona), praca pompy (zielona- dla każdej pompy osobna), awaria - w przypadku jakiegokolwiek stanu alarmowego w przepompowni (czerwona), awaria - zabezpieczenie pomp (czerwona dla każdej z pomp osobna).

**Wymogi ogólne**

w szafie sterowniczej pozostawić min. 20% wolnej przestrzeni do zabudowy aparatów na szynie T-35  
wszystkie opisy na urządzeniu wykonane w języku polskim,  
wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik w języku polskim,  
dołączona dokumentacja techniczno-ruchowa DTR w języku polskim  
Panel operatorski tekstowy lub graficzny  
aplikację sterownika wykonać w języku STEP 7 i przekazać kody źródłowe. Dopuszcza się inny język programowania pod warunkiem przekazania programu narzędziowego wraz z licencją bez ograniczeń na zastosowany typ sterownika.  
zapewnić sterowanie nadrzędne pompowni poprzez rozbudowę istniejącego systemu monitoringu opartego na sterowniku S7 300 i przekazać kody źródłowe,  
wykonać rozbudowę istniejących stacji SCADA (WIZCON) o wizualizację wybudowanych pompowni wraz z rozszerzeniem licencji o niezbędną ilość zmiennych obiektowych. Funkcjonalność i układ graficzny wizualizacji taki jak dla istniejących pompowni. Przekazać kody źródłowe systemu po rozbudowie.  
Zakres monitorowanych sygnałów dopasować do istniejącej struktury słów statusowych i rozkazowych sterownika nadrzędnego. Minimalny zakres monitoringu zdalnego:

Aktualny poziom ścieków  
Aktualny prąd pompy P1  
Aktualny prąd pompy P2

**SYGNAŁY ANALOGOWE: (rozkaz)**



Poziom załączania 1 <u>pompy</u>
Poziom załączani 2 <u>pomp</u>
Poziom wyłączania 1 <u>pompy</u>
Poziom <u>wyłączania</u> 2 <u>pomp</u>

**SYGNAŁY CYFROWE: (status)**

Awaria pompy P1
Awaria pompy P2
Aktywna blokada pompy P1
Aktywna blokada pompy P2
Awaria pomiaru poziomu
Brak zasilania 3x400V
Poziom alarmowy
Poziom suchobiegu
Otwarte drzwi sterownicy
Otwarty właz pompowni
Sterowanie ręczne pompy P1
Sterowanie ręczne pompy P2
Praca pompy P1
Praca pompy P2

**SYGNAŁY CYFROWE: (rozkaz)**

Blokuj pompę P1  
Blokuj pompę P2

Szczegółowe rozwiązania materiałowe oraz algorytmy sterowania i strukturę monitorowanych sygnałów uzgodnić z użytkownikiem bezpośrednio przed wykonaniem szaf sterowniczych.

Zestawienie głównych urządzeń dla jednej pompowni:

Oznaczenie	Opis
YM1021	<b>Radiomodem SATELLINE-3AS 869</b> 869.400...869.650 MHz, 300,,.19200 bit/s, 10 kanałów, odstęp sąsiedniokanałowy 25 kHz, moc wyjściowa 10mW...500mW, RS-232/422/485
YS8066	<b>Antena kierunkowa, 806-896 MHz, wzmocnienie 11,2dBi, złącze typu N wraz z masztem antenowym wys.Sm</b>
YC0200	NARS-IF <b>Adapter D15 męski/D9 żeński, 2 m kabel zasilający, przełącznik trybu programowania, przedłużacz do RS (nie stosować z radiomodemem EPIC, EPIC PRO)</b>
LP900-TNC	<b>Zabezpieczenie odgromowe, częstotliwość 830 - 960 MHz</b>
YC1002-W-PL	Złącze TNC męskie do kabla RG213 i HI OOO (do samodzielnego montażu)
YC1002-W-N	Złącze N męskie do kabla RG213 i HI OOO (do samodzielnego montażu)
YC1002-P-TNC	Złączka TNC żeńska/TNC żeńska
YC1000H	HI OOO Kabel antenowy - straty 0.7 dB/10m
HEXE220C 112-01	<b>Sterownik XLe -12</b> wej. 24VDC; 6 wyj. przekaz.; 4 wej. anal. (0-10; 4-20; 10bit); porty RS232 i RS485; port CAN; port kart MicroSD



System monitoringu przepompowni ścieków musi współpracować z istniejącym systemem monitoringu istniejących pompowni na terenie gminy.

Dostawa urządzeń do monitoringu łącznie z pompowniami ścieków

## **Kruszywo na podsypkę**

Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06714.

## **Beton**

Beton wg normy PN-EN 206-1:2003 wraz ze zmianami PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006, PN-EN 206-1:2003/Apl:2004 - Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

## **Składowanie materiałów**

### ***Rury***

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni, ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach, co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5m.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 6 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

### ***Kształtki i armatura***

Kształtki i armaturę należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

### ***Kruszywo***

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **3 SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci kanalizacyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ▶ żurawi budowlanych samochodowych,
- ▶ koparek podsiębiernych, przedsiębiernych,
- ▶ spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- ▶ sprzętu do zagęszczania gruntu,
- ▶ wciągarek mechanicznych,
- ▶ beczkowsów.
- ▶ maszyn do przewiertów pod drogami, ciekami wodnymi,
- ▶ zgrzewarek,
- ▶ agregatów prądotwórczych.

## 4 TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w specyfikacji „Wymazania ogólne”.

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

### Transport rur i kształtek

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Rury mogą być przewożone na samochodach o odpowiedniej długości w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu, nie dotyczy rur przewożonych w wiązkach (pakietach).

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4cm po ugnieceniu).

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250mm) lub z użyciem podnośnika widłowego.

Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

### Transport armatury

Transport armatury powinien odbywać się samochodami w pozycji poziomej zabezpieczonej



przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym uszkodom.

### **Transport studzienek**

Transport studzienek powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie studzienek należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **Transport pokryw i włazów**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10szt. i łączyć taśmą stalową.

### **Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

### **Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **Transport pompowni**

Transport pompowni powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi dostawcy technologii pompowni.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania zgodne z specyfikacją „Wymagania ogólne”.

### **Roboty przygotowawcze**

Wytyczenie trasy zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

Odwodnienie wykopu zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

Roboty ziemne zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”

Przygotowanie podłoża zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

### **Roboty montażowe**

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- ▶ najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości

przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s.

Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

- ▶ dla kanałów o średnicy 0,40 m - 2,5‰,
- ▶ dla kanałów o średnicy 0,30 m - 3‰,
- ▶ dla odgałęzień o średnicy 0,16 m - 8‰,
- ▶ głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż 1,0 m (głębokość przemarzania gruntów wg PN-81/B-03020). Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

### **Kanały**

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- ▶ wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- ▶ wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30cm ponad wierzch rury, z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- ▶ przycinanie rur,
- ▶ ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

### **Odgałęzienia**

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- ▶ minimalny przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 160mm,
- ▶ włączenie odgałęzienia do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, spadki odgałęzień powinny wynosić min. 8‰,
- ▶ włączenie odgałęzienia do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać licując przewody sklepieniami. W przypadku konieczności włączenia odgałęzienia na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,

### **Studzienki kanalizacyjne**

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- ▶ studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w



odpowiednich odległościach (max. 60 m przy średnicach kanału do 0,50m) lub na zmianie kierunku kanału,

- ▶ studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- ▶ wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś,
- ▶ studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- ▶ studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- ▶ w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzience przekracza 0,80m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- ▶ komory roboczej,
- ▶ komina wjazdowego,
- ▶ dna studzienki,
- ▶ wjazdu kanałowego.

### ***Studzienki na odgałęzieniach***

Studzienki na odgałęzieniach należy wykonać analogicznie jak w przypadku studni rewizyjnych.

## **Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zасыpywanie wykopów zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

## **Próba szczelności**

Badanie szczelności poszczególnych kanałów należy przeprowadzić zarówno na infiltrację jak i eksfiltrację zgodnie z normą PN-92B-10735. Rurociąg uważa się za szczelny, a próbę za pozytywną, jeżeli w trakcie jej trwania nie wystąpi ubytek (napływ) wody. Próby należy przeprowadzić komisyjnie pod nadzorem Inspektora Nadzoru sporządzając protokół na każdy sprawdzany odcinek.

## **Pompownie ścieków**

Zbiorniki prefabrykowane należy instalować i wyposażyć zgodnie z instrukcją wytwórcy, a ponadto należy zapewnić możliwość dojścia, zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu.

Zbiorniki przepompowni wykonane z elementów prefabrykowanych są zalecane dla projektowanych przepompowni ze względu na skrócenie czasu odwodnienia wykopu. Podczas wykonywania prac montażowych należy zwrócić szczególną uwagę na staranne wykonanie połączeń poszczególnych elementów konstrukcji oraz na jakość wykonania prac. Przed zasypaniem wykopów i rozpoczęciem prac wykończeniowych wewnątrz przepompowni należy przeprowadzić kontrolę szczelności konstrukcji, co umożliwi wczesne rozpoznanie nieszczelności i ich stosunkowo łatwe usunięcie.

Studnie przepompowni należy wypełnić wodą, a następnie kontrolować występowanie ewentualnych przecieków przez około 1 tydzień. Zbiornik przepompowni powinien także zostać poddany oddziaływaniu wód gruntowych lub należy stworzyć warunki przypominające ich oddziaływanie. Kontrolę ewentualnych przecieków należy prowadzić przez co najmniej 1 tydzień.

Ze względu na poziom wód gruntowych na terenie inwestycji założono wykonanie zabezpieczeń antywyporowych dla studni przepompowni zgodnie z wymogami wytwórcy przepompowni uwzględniające lokalne warunki gruntowo-wodne, ciężar zbiornika pompowni - zależny od doboru materiałowego i pojemność pompowni.



## **Skrzyżowania sieci z istniejącym uzbrojeniem terenu**

### **Skrzyżowania z drogami**

Ze względu na rodzaj nawierzchni drogi przekracza się

- nawierzchnie asfaltowe - metodą podwiertu
- nawierzchnie tłuczniowe lub drogi nieutwardzone - metodą rozkopu

Z zastosowaniem rury osłonowej stalowej na sieć kanalizacyjną. Średnice i długości rur osłonowych zgodnie z dokumentacją projektową. Końce rur należy zabezpieczyć pianką poliuretanową

### **Skrzyżowania z istniejącą siecią gazową średniopreżną**

Skrzyżowania kanalizacji z gazociągami należy wykonać zgodnie z normą PN-91/M-34501, Warunkami Technicznymi wydanymi przez ZG w Rzeszowie oraz Dokumentacją Projektową. Końce rury ochronnej wyprowadzić na odległość minimum 2,0m z każdej strony, od zewnętrznego obrysu ścianki gazociągu, licząc w płaszczyźnie poziomej prostopadłej do osi gazociągu i uszczelnić. W rurze ochronnej nie może być wykonane łączenie rur kanalizacyjnych. Pionowa odległość między zewnętrzną ścianką rury ochronnej a zewnętrzną gazociągu  $h=0,15m$ . Roboty ziemne w obrębie skrzyżowania wykonać ręcznie. Długości i średnice rur ochronnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **Skrzyżowania z kablami elektrycznymi i teletechnicznymi**

Przy skrzyżowaniu z istniejącymi kablami energetycznymi i teletechnicznymi zakładać na kable osłony rurowe. Długości rur ochronnych średnice zgodnie z Dokumentacją Projektową. Prace ziemne w obrębie skrzyżowań wykonać ręcznie.

### **Skrzyżowania z siecią wodociagową**

W wypadku prowadzenia kanałów ponad siecią wodociagową należy stosować rury ochronne o długości i średnicy zgodnie z Dokumentacją Projektową. W pozostałych wypadkach nie stosuje się zabezpieczenia. Roboty ziemne w obrębie skrzyżowania wykonać ręcznie

## **Wady robót spowodowane przez poprzednich wykonawców**

Jeżeli Wykonawca wykonał roboty zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji, a zaistniała wadliwość tych robót spowodowana została robotami wykonanymi poprzednio przez innych wykonawców, to Inspektor Nadzoru zleci taki sposób postępowania z poprzednio wykonanymi robotami, aby wyeliminować ich wady, a Wykonawca wykona dodatkowe roboty zlecone przez Inspektora Nadzoru na koszt Zamawiającego.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

### **Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych

- ▶ punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- ▶ badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ▶ sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- ▶ badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- ▶ badanie odchylenia osi kanałów,
- ▶ sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- ▶ badanie odchylenia spadku kanałów,
- ▶ sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- ▶ sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- ▶ badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- ▶ sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- ▶ sprawdzenie wykonanych izolacji.

### **Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- ▶ odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- ▶ odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż  $0,1\text{m}$ ,
- ▶ odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ ,
- ▶ odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- ▶ odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5\text{mm}$ ,
- ▶ odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-5\%$  projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+10\%$  projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- ▶ rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5\text{mm}$

## **7 OBMIAR ROBÓT**

### **Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru jest:

<i>mb</i>	-	ułożenie rurociągu, rur ochronnych, wykonania przewiertu
<i>szt</i>		studzienki
<i>kpi</i>		pompownie ścieków

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **Warunki szczegółowe odbioru robót**

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań jak w pkt. 6.2.  
Należy sprawdzić:



- ▶ zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- ▶ użycie właściwych materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- ▶ prawidłowość zamontowania i działania pompowni,
- ▶ prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przewiertów,
- ▶ prawidłowość wykonania izolacji,
- ▶ szczelność przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- ▶ sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz Pomiarów i badań,
- ▶ sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- ▶ sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- ▶ dokonać szczegółowych oględzin.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### Płatności

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru robót zgodnie z pkt. 7.2. niniejszej specyfikacji.

Zakres Robót jest podany w pkt. 1.3 niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania robót obejmuje odpowiednio:

- ▶ roboty geodezyjne, pomiarowe i przygotowawcze,
- ▶ sporządzanie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych, montażowych lub opracowań
- ▶ zakup i dostarczenie materiałów do miejsca ich wbudowania,
- ▶ wykonanie robót objętych specyfikacją,
- ▶ wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- ▶ pomiary i badania laboratoryjne ,
- ▶ uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami(PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

### Normy

PN-EN 1610	-	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN ISO 1127:1999	-	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN 206-1:2003 PN-EN 206-1:2003/A1 :2005 <b>PN-EN 206-1:2003/A2:2006</b> <b>N- N 206-1:2003/Ap1:2004</b>	-	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
N-B-06714	-	Kruszywa mineralne. Badania

PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE)
PN-EN 12201-2:2004	Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-3:2004	Część 2: Rury
PN-EN 12201-4:2004	Część 3: Kształtki
PN-EN 12201-5:2004	Część 4: Armatura
PKN-CEN/TS 12201-7:2007	Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
	Część 7: Zalecenia do oceny zgodności

## Inne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych- tom II "Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych",  
Instrukcja montażowa producentów rur i armatury.

mgr inż. Henryk Korecki  
Uprawnienia budowlane  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności drogowej  
nr ewid. PDK/0079/PODD/03