= E C O N =
mgr inż. Marek Michalczyk
PL- 25-237 Kielce ul. Gen. T. Klimeckiego 10
tel/fax : (041) 361 92 16 e-mail : econ@kki.pl
Firma jest członkiem Izby Projektowania Budowlanego nr rej.519.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

KOD CPV

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów,ciągów komunikacji i linii energetycznych

BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ W ULICA POLNA W SĘDZISZOWIE

JEDNOSTKA PROJ.: **=ECON=**
mgr inż. Marek Michalczyk
25-237 Kielce ul. Gen. T. Klimeckiego 10

	Imię i nazwisko		Data	Podpis
Opracował:	**Marek Wójcicki**		**08.2015**	
Kierownik pracowni	**Marek Michalczyk**		**08.2015**	

SPIS TREŚCI

1.0. WSTĘP.....
2.0. MATERIAŁY.....
3.0. SPRZĘT .....
4.0. TRANSPORT .....
5.0. WYKONANIE ROBÓT .....
6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....
7.0 OBMIAR ROBÓT. .....
8.0. ODBIÓR ROBÓT .....
9.0. PODSTAWY PŁATNOŚCI .....
10. NORMY I KATALOGI ZWIĄZANE Z OPRACOWANIEM DOKUMENTACJI. .....

1. Wstęp

Przedmiot specyfikacji technicznej /ST/

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy kanalizacji sanitarnej i przepompowni ścieków w Sędziszowie ul.Polna.

Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja , obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę kanalizacji sanitarnej w m. Sędziszów

Budowa kanałów grawitacyjnych z rur PCV – obejmujące:

1.3.1.1 Budowa kanałów głównych Ø 200

Budowa przempowni sieciowych .

Budowa rurociągów tłocznych PEHD110.

Ogólne wymagania dotyczące robót.

2.0 Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST – „Wymagania ogólne" pkt. 2 Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inwestora.

2.1. Rury kanałowe

Do budowy kanalizacji sanitarnej stosuje się następujące materiały:

- Rury kanalizacyjne kielichowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu klasy S o średnicach 160, 200, 250, 315, 400 mm oraz parametrach:
  - materiał PVC-U o gęstości 1,4 g/cm3 ;współczynniku przewodności cieplnej 0,15 W/moC; module sprężystości 3000 N/mm2
  - SN 8 kN/m^2 SDR 34.
  - Łączenie rur kielichowe .
  - Kielichy rur wydłużone wyposażone w fabrycznie montowane uszczelki .
  - Bose końce rur fazowane .
- Kształtki do sieci kanalizacyjnej z PCV wg PN-85/C-89203
- Rury z polietylenu wysokiej gęstości PEHD PE100PN10
  materiał PEHD o gęstości w 23oC > 935 kg/m^3 ;wskaźniku szybkości płynięcia MFR 190/5 0,2-1,3 g/10min; naprężeniu rozciągającym do płynięcia 21-25 MPa; wydłużeniu względnym przy zrywaniu > 350 %; module sprężystości 800 MPa/mm^2; temperaturze topnienia, krystalizacji 128-135 ^oC; współczynniku przewodności cieplnej 0,4-0,43 W/mK;
- Króćce dostudzienne oraz półprostki (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek) z PCV o średnicy 200 mm
- Rura ochronna stalowa ze szwem czarna ze stali G 235, o sprawdzonej szczelności o śr. 355,6x 6,3 mm wg PN-79/H-74244 lub rura ochronna PEHD SDR 17 śr. 400x22,8 mm

- Płozy typu E/C na rurach przewodowych ułożonych w rurze ochronnej;
- Beton klasy B-25 wg PN-88/B-06250 do obetonowania kanałów
- Taśmy Polyken kl. C – do izolacji wielowarstwowej rur stalowych
- Pianka poliuretanowa do uszczelniania końców rur ochronnych
- Piasek na podsypkę i obsypkę , studzienek wg PN-87/B-01100

2.3. Studzienki kanalizacyjne

studzienki kanalizacyjne złożone są z następujących zasadniczych elementów:
- Komory roboczej
- Komina włazowego
- Dna studzienki

2.3.1. Komora robocza

Komora robocza studzienki /powyżej wejścia kanału/ powinna być wykonana z materiałów trwałych:
- W części prefabrykowanej z kręgów żelbetowych śr. 120 cm, o wysokości 30 cm lub 50 cm wg BN-86/8971-08;
- Część monolityczna z betonu hydrotechnicznego klasy B-25, W-4 M-100 wg BN-62/6738-03,-04 ,-07. Stopień wodoszczelności betonu „W-4" odpowiada ciśnieniu wody 0,4 MPa , przy którym nie zauważa się jej przesiąkania przez próbkę betonową po 90 dniach twardnienia. Stopien odporności betonu na działanie mrozu „M-100" odpowiada 100 cyklom kolejnego zamarzania i odmrożenia próbek betonowych (jeden cykl obejmuje : zamrażanie próbki przez okres 4 godzin, następnie jej rozmrożenie również przez 4 godziny. Stosować należy studnie rewizyjne – gotowe prefabrykaty z kinetami i przejściami szczelnymi na rurociągach. Uszczelnienie kręgów na uszczelkach lub zaprawach wodoszczelnych (dot.również przykanalików i podłączeń domowych)od odbiorców ścieków)).W celu włączenie przykanalików do studni rewizyjnych na ciągu głównym zamontować przejścia szczelne – kręgi denne z zastosowaniem odpowiedniej rzędnej włączeń przykanalików zgodnie z projektem budowlanym.
- Komorę roboczą przykryć płytą pokrywową żelbetową okrągłą wg KB-38.4.3./1
  - Studzienki bez komina odpowiednio do średnicy : PP 144/60
  - Studzienki z kominem odpowiednio do średnicy płytą pokrywową pośrednią : PPS 144/80.

2.3.2. Komin złazowy
Komin złazowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych śr. 80 cm o wysokości 30 cm lub 60 cm wg BN-86/8971-08. Komin złazowy należy przykryć pokrywą PP-100/60 wg KB-38.4.3/1/-73

2.2.3. Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać jako monolityczne z betonu hydrotechnicznego klasy B-25 , W-4, M-100 w gruntach nawodnionych z dodatkiem środka uszczelniającego.

2.3.4. Właz kanałowy
Na studzienkach należy stosować włazy żeliwne – typ ciężki D-400 oraz typ C-250
/ bez uszczelki/ wg PN-H- 74051-2: 1994
2.3.5. Stopnie złazowe
Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-64/H-74086

2.3.6. Łączenie prefabrykatów
Kręgi oraz płyty prefabrykowane łączyć zaprawą cementową marki B-80 wg PN-90/B-14501
Połączenie należy uszczelnić bitumicznym środkiem uszczelniającym lub uszczelkami elastycznymi , stosując je od zewnątrz (w gruntach nawodnionych – dla uniknięcia infiltracji) lub od wewnątrz (w gruntach suchych- dla uniknięcia exfiltracji)

2.4.SKŁADOWANIE.

2.4.1. Rury z PCV-U.

Rury winny być składowane na równym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać – dla rur 200 mm 2-3 warstw i wysokości 2,0 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur.
Rury z polichlorku winylu kielichowe powinny być układane na przemian , końcówkami – kielichami.
Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.
Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki czyszczenia itd.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.
Magazynowane rury i kształtki na placu budowy powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem promieni słonecznych.

2.4.2. Rury z PEHD.

Składowanie spaletowanych rur winno odbywać się na przygotowanym równym podłożu pozbawionym ostrych przedmiotów oraz o maksymalnej wysokości składowania do 2,8 m. Dopuszczalne jest również składowanie rur luzem w pryzmach przy zachowaniu maksymalnej wysokości pryzmy do 1,0 m.

Przy długotrwałym składowaniu rur na otwartej przestrzeni należy zabezpieczyć je przed dostępem promieni słonecznych przez wykonanie zadaszenia z nieprzeźroczystego materiału podpartego na słupach o rozstawie do 1,50 m .

2.4.3. KRĘGI

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 Mpa.
Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m.
Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.4.4. WŁAZY I STOPNIE.

Składowanie włazów i stopni może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.
Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

2.4.5. KRUSZYWO.
Składowisko kruszywa winno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.4.6.SPECYFIKACJA TECHNICZNA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW.

PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI SĘDZISZÓW, UL. POLNA .

WYPOSAŻENIE PRZEPOMPOWNI POWINNO ZAWIERAĆ:

1. **Pompy produkcji Hydro-Vacuum** (typy pomp wg tabeli) – szt. 2 **lub o parametrach równoważnych**

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

   Grubość ścianek zbiornika ma wynosić:
   - dla DN1500 mm – nie mniej niż 50 mm.

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

"Systemowe zbiorniki przepompowni wykonane muszą być z nienasyconej żywicy poliestrowej, bez cementu i wody. Zastosowany materiał to polimerobeton (skrót PRC od „polyeser resin concrete"). Bardzo dobra przyczepność żywicy do kruszyw daje wewnętrzne połączenie i pozwala uzyskać wysoką wytrzymałość na ściskanie i zginanie przy małych grubościach ścianek i tym samym zredukowanym ciężarze elementów. Przekłada się to na mniejsze koszty transportu oraz montażu. Wyroby z polimerobetonu są odporne na agresywne grunty, ścieki oraz gazy i tym samym nie ulegają korozji, pod wpływem kwasu siarkowego, powstałego w procesach biodegradacji i nadzwyczaj często występującego w kanałach i zbiornikach ściekowych"

WYMAGANE PARAMETRY:
- Ciężar właściwy [ρ] 2300 kg/m^3
- Moduł sprężystości przy ściskaniu [Ec] 28 000 MPa
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu [fct] 12 – 20 MPa
- Wytrzymałość na ściskanie [fc] min. 80 MPa
- Ścieralność max. = 0,5 mm
- Chropowatość ścian [k] max. = 0,1 mm
- Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej [αTx10-6] 17 [1/℃]
- Współczynnik Poissona [ν] 0,16 – 0,3
- Nasiąkliwość wodą nw 0,10%
- Odporność chemiczna na agresywne media pH 1 do 10

Wyposażenie zbiornika ma zawierać:
- podest obsługowy – stal nierdzewna
- drabinka złazowa ze stopniami antypoślizgowymi – stal nierdzewna
- poręcz montowana na zewnątrz zbiornika bezpośrednio na pokrywie – stal nierdzewna
- właz wejściowy kopertowy – stal nierdzewna
- skosy technologiczne
- kominek wentylacyjny DN100 – stal nierdzewna/PVC – szt. 1 (nawiewny)
- kominek wentylacyjny DN100 z biofiltrem – stal nierdzewna – szt.1 (wywiewny)
- belka wsporcza – stal nierdzewna
- prowadnice – stal nierdzewna
- łańcuchy do pomp i regulatorów pływakowych – stal nierdzewna
- zasuwy z klinem gumowanym żeliwne DN80 + przedłużenie trzpienia (przegubowy) ze stali nierdzewnej – szt. 2, (zamykanie i otwieranie w świetle włazu, obsługa z poziomu terenu)
- zawory zwrotne kulowe kolanowe DN80 – szt. 2 – żeliwo
- przewody tłoczne DN80/100 – stal nierdzewna
- połączenia kołnierzowe nierdzewne
- elementy złączne – stal nierdzewna

- połączenie z rurociągiem PEHD tłocznym wewnątrz zbiornika za pomocą złączki STAL/PE
- nasada T-52 z pokrywą + zawór kulowy 2" – szt. 1
- połączenie pionów tłocznych kształtkami niskooporowymi (trójnik orłowy) – nie dopuszcza się zastosowania połączeń spawanych pod kątem prostym

Wymagania w zakresie prac spawalniczych:

- wykonawca musi posiadać wdrożoną normę dotyczącą jakości w spawalnictwie w pełnym zakresie wymagań jakościowych: PN-EN ISO 3834-2
- wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1 oraz Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE
- wykonawca prac spawalniczych musi posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614
- wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "B" wg PN-EN ISO 5817;
- zakres badań nieniszczących – kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637 oraz kontrola penetracyjna (szczelności) (PT) wg PN-EN ISO 23277
- personel wykonujący badania musi posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT-2 oraz badań penetracyjnych PT-2 wg normy PN-EN ISO 9712
- minimum 80% spawów do średnicy DN200 musi być wykonanych metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu z potwierdzeniem jakości spawu (wydruk)
- wszystkie rozgałęzienia do średnicy DN150 ścianki max3mm wykonać metodą wyciągania szyjek

3. Minimalne wyposażenie rozdzielnicy zasilająco-sterującej układu dwupompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS.

a) Obudowa rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej:
   - wykonana z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym o stopniu ochrony min. IP 66, współczynniku udarowości mechanicznej IK 10 z uszczelką PUR, odporna na promieniowanie UV
   - wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporne na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):
     - kontrolki:
       - poprawności zasilania,
       - awarii ogólnej,
       - awarii pompy nr 1,
       - awarii pompy nr 2,
       - pracy pompy nr 1,
       - pracy pompy nr 2;
     - wyłącznik główny zasilania z osłoną styków,
     - przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna),
     - przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
     - stacyjka z kluczem (umożliwiająca rozbrojenia alarmu)
   - o wymiarach minimum: 800(wysokość) x 600(szerokość) x 300(głębokość),
   - wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości min.2mm
   - wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych
   - posadowiona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy rozdzielnicy sterowniczej, cokół odporny na promieniowanie UV

b) Urządzenia elektryczne:
   - **moduł telemetryczny GSM/GPRS – posiadający co najmniej wyposażenie wymienione w punkcie d), współpracujący z istniejącym systemem monitoringu**
   - czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
   - układ grzejny wraz z elektronicznym termostatem w jednej obudowie
   - przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4…20mA, dobrany do prądu pomp
   - wyłącznik różnicowoprądowy czteropolowy chroniący wszystkie obwody odbiorcze

- gniazdo serwisowe 230V wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- wyłącznik silnikowy dla każdej pompy jako zabezpieczenie przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pompy
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- dla pomp o mocy ≤5,0kW rozruch bezpośredni
- zasilacz buforowy 24 VDC min. 2A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-4m H_2O wraz z dwoma pływakami (suchobieg i poziom alarmowy)
- antena dla sygnału GSM modułu telemetrycznego w wykonaniu zależnym od uzyskania poprawnego poziomu sygnału na obiekcie
- wtyk do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – 0 – Agregat

Konfiguracja rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej dodatkowo ma zapewniać, zgodnie z wytycznymi eksploatatora sieci, za pomocą zamontowanego w niej układu telemetrii przesyłanie sygnału na istniejącą stację bazową – serwer, monitorującą obiekty rozproszone.

Rozdzielnice zasilająco-sterownicze przepompowni ścieków mają posiadać Europejski Certyfikat Jakości 'CE'.

c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzą następujące sygnały (UWAGA!!! – wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):
   - Wejścia (24VDC):
     - tryb pracy automatycznej pompowni
     - zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
     - potwierdzenie pracy pompy nr 1
     - potwierdzenie pracy pompy nr 2
     - awaria pompy nr 1 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
     - awaria pompy nr 2 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
     - kontrola otwarcia drzwi
     - kontrola poziomu suchobiegu – pływak
     - kontrola poziomu alarmowego (przelania) – pływak
     - kontrola rozbrojenia stacyjki
   - wejścia analogowe (4…20mA):
     - sygnał z sondy hydrostatycznej (4…20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
     - sygnał z przekładników prądowych (4...20mA)
   - Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
     - załączanie pompy nr 1
     - załączenie pompy nr 2
     - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
     - załączenie rewersyjne pompy nr 1 (opcjonalnie)
     - załączenie rewersyjne pompy nr 2 (opcjonalnie)
     - załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centralki alarmowej

d) Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:
   - Wyposażenie:
     - sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM zapewniający dwukierunkową wymianę danych z istniejącą stacją bazową
     - zintegrowany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście umożliwiający pracę w bezpośrednim oświetleniu promieniami słonecznymi
     - 16 wejść binarnych

- 16 wyjść binarnych
- 4 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4…20mA
- komunikacja – port szeregowy RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE
- wejścia licznikowe
- kontrolki:
  - zasilania sterownika
  - poziomu sygnału GSM – minimum 3 diody lub wartość na wyświetlaczu HMI
  - poprawności zalogowania sterownika do sieci GSM:
    - nie zalogowany
    - zalogowany
  - poprawności zalogowania do sieci GPRS:
    - logowanie do sieci GPRS
    - poprawnie zalogowany do sieci GPRS
    - brak lub zablokowana karta SIM
  - aktywności portu szeregowego sterownika
- stopień ochrony IP40
- temperatura pracy: -20^{o} C...50^{o} C
- wilgotność pracy: 5…95% bez kondensacji
- moduł GSM/GPRS/EDGE
- napięcie zasilania 24VDC
- gniazdo antenowe
- gniazdo karty SIM
- pomiar temperatury wewnątrz sterownika

- Wymagania dla modułu telemetrycznego:
  - wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść (binarnych i analogowych) modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS w wydzielonej sieci APN
  - wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie
  - sterowanie pracą obiektu – przepompowni lokalne na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej i na podstawie rozkazów przesyłanych ze Stacji Dyspozytorskiej przez operatora (START/STOP pompy, odstawienie, blokada pracy równoległej)
  - sterowanie pracą obiektu – przepompowni zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej
  - podgląd i sygnalizowanie podstawowych informacji o działaniu i stanie przepompowni:
    - brak karty SIM
    - poprawność PIN karty SIM
    - błędny PIN karty SIM
    - zalogowanie do sieci GSM
    - zalogowanie do sieci GPRS
    - wejścia i wyjścia sterownika
    - aktualny poziom ścieków w zbiorniku
    - nastawiony poziom załączenia pomp
    - nastawiony poziom wyłączenia pomp
    - nastawiony poziom dołączenia drugiej pompy
    - liczba załączeń każdej z pomp
    - liczba godzin pracy każdej z pomp
    - prąd pobierany przez pompy
    - poziom sygnału GSM wyrażony w procentach
  - zmiana podstawowych parametrów pracy przepompowni, po wcześniejszej autoryzacji (wpisanie kodu) operatora:
    - poziomu załączenia pomp
    - poziomu wyłączenia pomp
    - poziomu dołączenia drugiej pompy

        - zakresu pomiarowego użytej sondy hydrostatycznej
        - zakresu pomiarowego użytego przekładnika prądowego
    - prezentacja na wyświetlaczu LCD komunikatów o bieżących awariach:
        - każdej z pomp
        - zasilania
        - wystąpieniu poziomu suchobiegu
        - wystąpieniu poziomu przelewu
        - błędnym podłączeniu pływaków
        - sondy hydrostatycznej
        - włamaniu
    - naprzemienna praca pomp dla jednakowego ich zużycia
    - automatyczne przełączanie pracującej pompy po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy z możliwością wyłączenia opcji
    - blokada załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy – redukuje częstotliwość załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia (opcja)
    - zliczanie czasu pracy każdej z pomp
    - zliczanie liczby załączeń każdej z pomp
    - pomiar poprzez licznik energii elektrycznej, m.in. (OPCJA):
        - pobieranej mocy
        - zużytej energii
        - napięcia na poszczególnych fazach
    - możliwość podłączenia sygnału włamania do zewnętrznej, niezależnej centralki alarmowej

PROTOKÓŁ KOMUNIKACJI OKREŚLONY I ZGODNY Z TRYBEM PRACY MODUŁU MODBUS RTU

e) Rozdzielnica zasilająco-sterująca pomp musi zapewniać:
- naprzemienną pracę pomp
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków
- kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu

Szafy zasilająco-sterownicze mają spełniać zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE – EMC.
Szafy zasilająco-sterownicze mają spełniać zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE – LVD.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawca przepompowni ścieków wraz z rozdzielnicami zasilająco-sterowniczymi zawierającymi oprogramowanie istniejącego systemem monitoringu musi posiadać niepubliczną sieć APN dla potrzeb systemu monitoringu. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu.

PARAMETRY ZBIORNIKA I POMP PRZEPOMPOWNI:

L.p.	Zbiornik przepompowni z polimerobetonu [wymiary mm]	Pompy zatapialne
Pp Sędziszów	**1500 x 4250** przewody tłoczne DN80/100	**FZV.3.85** **2,2 kW lub równoważne**

Zamawiający informuje, że w przypadku określenia przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazw handlowych, dopuszcza jednocześnie wszelkie ich odpowiedniki rynkowe nie gorsze niż wskazane. Parametry wskazanego przez zamawiającego standardu przedstawiają warunki techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, funkcjonalne oraz inne cechy istotne dla przedmiotu zamówienia. Natomiast wskazana marka lub nazwa handlowa lub zwyczajowa określa klasę produktu, a nie konkretnego producenta. Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych w stosunku do opisanych i podanych w wymaganych parametrach w SIWZ pod warunkiem, że będą posiadały nie gorsze parametry techniczne.

Nowo budowana sieciowa przepompownie ścieków opisana w projekcie budowlanym oraz w SIWZ mają być objęte rozbudową istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany na oczyszczalni ścieków i funkcjonuje w ZUK Sp.z o.o w Sędziszowie. Oprogramowanie nowej przepompowni ma być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu należy zrealizować poprzez naniesienie nowej przepompowni ścieków na istniejącej mapie synoptycznej w Stacji Dyspozytorskiej mieszczącej się w siedzibie eksploatatora gminnych sieci kanalizacyjnych. Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący i funkcjonujący system sterowania i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS nie może być zmieniony na inny.

2.4.7.MONITORING,STEROWANIE TŁOCZNI

OPIS PARAMETRÓW FUNKCJONALNO - UŻYTKOWYCH FUNKCJONUJĄCEGO ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU MONITORINGU W TECHNOLOGII GSM/GPRS ZE STAŁĄ ADRESACJĄ IP OBIEKTÓW CHRONIONYCH SYSTEMEM APN

Informacje podstawowe o systemie monitoringu.

System monitoringu składa się z dwóch podstawowych elementów:

A) **obiekt zdalny – przepompownia ścieków – wyposażony w: moduł telemetryczny GSM/GPRS, który zawiera sterownik PLC z wyświetlaczem LCD oraz modem komunikacyjny do transmisji pakietowej danych.**
B) **obiekt lokalny – Istniejące Centrum Dyspozytorskie, mieszczące się w siedzibie ZUK Sp. z o.o w Sędziszowie na oczyszczalni ścieków**

Informacje o stanach obiektu są przesyłane za pomocą GPRS (USŁUGA PAKIETOWEJ TRANSMISJI DANYCH) do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Stacja monitorująca jest zainstalowana w siedzibie eksploatatora ZUK w Sędziszowie

System wizualizacji powinien się składać z:
- **głównego okna synoptycznego**
- **okna poszczególnych urządzeń (obiektów)**

Wymagania systemu monitoringu:
Powyższy monitoring powinien spełniać następujące funkcje:

Funkcja zdarzeniowo-czasowa – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie powinna powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca może zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego modułu telemetrycznego. Inaczej mówiąc, w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej, alarm suchobiegu, itd.) do stacji monitorującej zostaje wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca może czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść.

Funkcja - Główne okno synoptyczne – powinna umożliwiać podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem np.:

- wizualizacja pracy danej pompy,
- wizualizacja awarii danej pompy,
- wizualizacja odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy,
- wizualizację włamania do obiektu,

- **wizualizacja alarmów na wszystkich obiektach lub urządzeniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy powinny być podawane z następującymi informacjami**: data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora.

- **Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej –** powinna umożliwiać przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-administrator ma pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania urządzeniami (np. zdalnego załączenia pompy lub zdalnej zmiany poziomów pracy).

- **Funkcja alarmów historycznych –** ma umożliwiać przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo posiadać możliwość uzyskania informacji kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora. A także umożliwiać wykonanie wydruku sporządzonego zestawienia.

- **Funkcja alarmów bieżących –** powinna umożliwiać wizualizacje w postaci tabeli wszystkich bieżących (niepotwierdzonych) stanów alarmowych z monitorowanych obiektów lub urządzeń. W jednoznaczny sposób identyfikować, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny,), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora zostaje powinien on zostać umieszczony w bazie danych systemu i powinna być możliwość przeglądania go za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnym obiekcie lub urządzeniu powinien aktywować się sygnał dźwiękowy, którego będzie można wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co powala na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą, ponieważ zostanie on przywołany przez system w momencie awarii na którymś z monitorowanych obiektów.

- **Zapis danych –** System monitoringu powinen umożliwiać zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych SQL wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MS Exel.

- **Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitowanymi obiektami lub urządzeniami –** system monitoringu powinien umożliwiać informowanie operatora o czasie ostatniego odczytu danych z obiektu.

- **Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu –** system powinien umożliwiać rozbrojenie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki (lokalnie w przypadku np.: ujęć głębinowych) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia obiektu nie są wysyłane z niego sygnały alarmowe – funkcja testowania obiektu bez przesyłania fałszywych informacji oraz dodatkowo pozwalająca na oszczędność w ilości wysłanych/odebranych danych GPRS – oszczędność w kosztach eksploatacji.

- **Alarm włamania –** system powinien wywołać na stacji monitorującej alarm włamania po określonym czasie od jego wystąpienia i nie rozbrojeniu obiektu. Alarm nie powinien ulegać skasowaniu po czasie. System powinien wymagać zdalnego skasowania alarmu przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.

- **Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej dźwiękowo-**optycznej z poziomu stacji monitorującej.

- **Funkcja odświeżenia obiektu –** umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danego obiektu lub urządzenia.

- **Funkcja odświeżenia zegarów -** umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te są przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).

- **Funkcja kasowania zegarów –** operator ma możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomierne zużycie pomp w ciągu miesiąca.

- **Zdalne załączanie/wyłączanie pomp**.

- **Zdalne rewersyjne załączanie pomp na czas 5 sekund (opcjonalnie)**

- **Funkcja odłączenia/podłączenia pompy –** pozwala na zdalne „poinformowanie" sterownika o odłączeniu/podłączeniu danej pompy, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy zestawu, np. jeżeli zdalnie odłączymy pompę, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy zestawu i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuję na obiekcie i nie jest odłączona w systemie pompowni

- **Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy pompowni –** istnieje możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączania, wyłączania pomp oraz poziomu alarmowego – oczywiście przy występowaniu sondy pomiarowej w zbiorniku przepompowni.

- **Funkcja zdalnego zablokowania równoczesnej pracy 2 lub większej ilości pomp –** funkcja niezbędna w przypadku wartości zabezpieczenia prądowego w złączu kablowym na przepompowni, dobranego dla pracy tylko jednej pompy

- **Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów –** operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załącz pompę nr1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Jest to zabezpieczenie przed wysyłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.

- **Wykresy szybkiego podglądu –** pozwalają na podgląd: pracy, spoczynku, awarii pomp, prądu w okresie ostatnich 1, 3, 6, 12 godzin.

- **Trendy historyczne –** możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, prądu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego wykresu.

- **Trendy historyczne –** możliwość wyświetlenia kilku wykresów poziomu na jednym ekranie z różnych przepompowni – przegląd pracy sieci kanalizacyjnej.
- **Raporty –** możliwość sporządzania raportów odnoście: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp, przepływu sumarycznego w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.

- **Funkcja PLANER** (planowanie działań serwisowych)

- **Funkcja zgłaszania błędów programowych / sugestii poprawy funkcjonalności systemu monitoringu z poziomu oprogramowania.**

- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu pracy wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu -** funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej

- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu postoju wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu -** funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej

- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego natężenia prądu wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu -** funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej

- **SMS -** Dodatkowo system ma umożliwiać wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach. SMS ma być wysłany bezpośrednio z obiektu.

- **Dostawca monitoringu musi zapewnić usługę call center -** wsparcia technicznego min w godzinach od 7:00 do 22:00, 7 dni w tygodniu. Czas reakcji na zgłoszenie maksymalnie 2 godziny.

STANDARD MINIMALNY WYKONANIA ROZDZIELNICY ZASILAJĄCO-STEROWNICZEJ

Rozdzielnica zasilająco-sterująca pomp – wyposażenie i funkcje:

Minimalne wyposażenie rozdzielnicy zasilająco-sterującej układu dwupompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS.

f) Obudowa rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej:
- wykonana z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym o stopniu ochrony min. IP 66, współczynniku udarowości mechanicznej IK 10 z uszczelką PUR, odporna na promieniowanie UV
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporne na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):
  - kontrolki:
    - poprawności zasilania,
    - awarii ogólnej,
    - awarii pompy nr 1,
    - awarii pompy nr 2,
    - pracy pompy nr 1,
    - pracy pompy nr 2;
  - wyłącznik główny zasilania z osłoną styków,
  - przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna),
  - przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
  - stacyjka z kluczem (umożliwiająca rozbrojenie obiektu)
- o wymiarach minimum: 800(wysokość)x600(szerokość)x300(głębokość),
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych
- posadowiona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej, cokół odporny na promieniowanie UV

g) Urządzenia elektryczne:
- **moduł telemetryczny GSM/GPRS – posiadający co najmniej wyposażenie wymienione w punkcie pt. „Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS" , współpracujący z istniejącym systemem monitoringu**
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz

- układ grzejny wraz z elektronicznym termostatem w jednej obudowie
- przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4…20mA, dobrany do prądu pomp
- wyłącznik różnicowoprądowy czteropolowy chroniący wszystkie obwody odbiorcze
- gniazdo serwisowe 230VAC wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- wyłącznik silnikowy dla każdej pompy jako zabezpieczenie przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pompy
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- dla pomp o mocy ≤5,0kW rozruch bezpośredni
- zasilacz buforowy VDC min. 2A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenia alarmu
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-4m H2O wraz z dwoma pływakami (suchobieg i poziom alarmowy)
- antena dla sygnału GSM modułu telemetrycznego w wykonaniu zależnym od uzyskania poprawnego poziomu sygnału na obiekcie
- wtyk do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – 0 – Agregat

Konfiguracja rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej dodatkowo ma zapewniać, zgodnie z wytycznymi eksploatatora sieci, za pomocą zamontowanego w niej układu telemetrii przesyłanie sygnału na istniejącą stację bazową – serwer, monitorującą obiekty rozproszone.

Rozdzielnice zasilająco-sterownicze przepompowni ścieków mają posiadać Europejski Certyfikat Jakości 'CE'.

h) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzą następujące sygnały (UWAGA!!! – wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):
   - Wejścia (24VDC):
     - tryb pracy automatyczny przepompowni
     - zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
     - potwierdzenie pracy pompy nr 1
     - potwierdzenie pracy pompy nr 2
     - awaria pompy nr 1 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
     - awaria pompy nr 2 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
     - kontrola otwarcia drzwi
     - kontrola poziomu suchobiegu – pływak
     - kontrola poziomu alarmowego (przelania) – pływak
     - kontrola rozbrojenia stacyjki
   - wejścia analogowe (4…20mA):
     - sygnał z sondy hydrostatycznej (4…20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
     - sygnał z przekładników prądowych (4...20mA)
   - Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
     - załączanie pompy nr 1
     - załączenie pompy nr 2
     - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
     - załączenie rewersyjne pompy nr 1 (opcjonalnie)
     - załączenie rewersyjne pompy nr 2 (opcjonalnie)
     - załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centralki alarmowej

Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:

a) **Wyposażenie:**

- sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM zapewniający dwukierunkową wymianę danych z istniejącą stacją bazową
- zintegrowany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście umożliwiający pracę w bezpośrednim oświetleniu promieniami słonecznymi
- 16 wejść binarnych
- 16 wyjść binarnych
- 4 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4…20mA
- komunikacja – port szeregowy RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE
- wejścia licznikowe
- kontrolki:
  - zasilania sterownika
  - poziomu sygnału GSM – minimum 3 diody lub wartość na wyświetlaczu HMI
  - poprawności zalogowania sterownika do sieci GSM:
    - nie zalogowany
    - zalogowany
  - poprawności zalogowania do sieci GPRS:
    - logowanie do sieci GPRS
    - poprawnie zalogowany do sieci GPRS
    - brak lub zablokowana karta SIM
  - aktywności portu szeregowego sterownika
- stopień ochrony IP40
- temperatura pracy: -20^{o}C...50^{o}C
- wilgotność pracy: 5…95% bez kondensacji
- moduł GSM/GPRS/EDGE
- napięcie zasilania 24VDC
- gniazdo antenowe
- gniazdo karty SIM
- pomiar temperatury wewnątrz sterownika

b) **Wymagania modułu telemetrycznego:**

- wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść (binarnych i analogowych) modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS (ORANGE, PLUS) w wydzielonej sieci APN
- wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni lokalne na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej i na podstawie rozkazów przesyłanych ze Stacji Dyspozytorskiej przez operatora (START/STOP pompy, odstawienie, blokada pracy równoległej)
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej
- podgląd i sygnalizowanie podstawowych informacji o działaniu i stanie przepompowni:
  - brak karty SIM
  - poprawność PIN karty SIM
  - błędny PIN karty SIM
  - zalogowanie do sieci GSM
  - zalogowanie do sieci GPRS
  - wejścia i wyjścia sterownika
  - aktualny poziom ścieków w zbiorniku
  - nastawiony poziom załączenia pomp
  - nastawiony poziom wyłączenia pomp
  - nastawiony poziom dołączenia drugiej pompy
  - liczba załączeń każdej z pomp
  - liczba godzin pracy każdej z pomp
  - prąd pobierany przez pompy
  - poziom sygnału GSM wyrażony w procentach

- zmiana podstawowych parametrów pracy przepompowni, po wcześniejszej autoryzacji (wpisanie kodu) operatora:
    - poziomu załączenia pomp
    - poziomu wyłączenia pomp
    - poziomu dołączenia drugiej pompy
    - zakresu pomiarowego użytej sondy hydrostatycznej
    - zakresu pomiarowego użytego przekładnika prądowego
- prezentacja na wyświetlaczu LCD komunikatów o bieżących awariach:
    - każdej z pomp
    - zasilania
    - wystąpieniu poziomu suchobiegu
    - wystąpieniu poziomu przelewu
    - błędnym podłączeniu pływaków
    - sondy hydrostatycznej
    - włamaniu
- naprzemienna praca pomp dla jednakowego ich zużycia
- automatyczne przełączanie pracującej pompy po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy z możliwością wyłączenia opcji
- blokada załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy – redukuje częstotliwość załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia (opcja)
- zliczanie czasu pracy każdej z pomp
- zliczanie liczby załączeń każdej z pomp
- pomiar poprzez licznik energii elektrycznej, m.in. (OPCJA):
    - pobieranej mocy
    - zużytej energii
    - napięcia na poszczególnych fazach
- możliwość podłączenia sygnału włamania do zewnętrznej, niezależnej centralki alarmowej

PROTOKÓŁ KOMUNIKACJI OKREŚLONY I ZGODNY Z TRYBEM PRACY MODUŁU MODBUS RTU

Rozdzielnica zasilająco-sterująca pomp musi zapewniać:

- naprzemienną pracę pomp
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków
- kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu

Szafy zasilająco-sterownicze mają spełniać zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE – EMC.

Szafy zasilająco-sterownicze mają spełniać zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE – LVD.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawca przepompowni ścieków wraz z rozdzielnicami zasilająco-sterowniczymi zawierającymi oprogramowanie istniejącego systemem monitoringu musi posiadać niepubliczną sieć APN dla potrzeb systemu monitoringu. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu.

3.0. SPRZĘT.

Warunki ogólne stosowania sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach, lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inwestora; Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi zamówieniem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Rysunki lub Specyfikacje przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inwestora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania warunków określonej jakości wykonania, zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do Robót.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi zamówieniem.Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom zamówienia na polecenie Inwestora będą usunięte z Terenu Budowy.Wykonawca będzie usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

4.1. Rury.

Rury z polichlorku winylu są dostarczane na plac budowy zapakowane na paletach, a kształtki w skrzyniach lub paczkach powleczonych folią.

Przewóz rur może być wykonany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości. Transport i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturze powietrza w przedziale od +5°C do +30°C.

Rury powinny być rozładowane przy pomocy dźwigu, koparki lub widłaka.

- w tym celu należy użyć pasów nośnych – w żadnym przypadku nie należy używać lin stalowych
- taśmy powinny być opasane wokół palety z zewnętrznej strony belek nośnych
- przy podnoszeniu palet należy je podtrzymywać tak by nie dopuścić do uderzenia o inne palety
- nie należy palet lub skrzyń przesuwać na samochodzie przy pomocy łomów lub drągów
- obsługujący rozładunek nie powinni znajdować się pod unoszonym ładunkiem

Rury z PEHD na plac budowy winny być transportowane z dużą uwagą. Podczas transportu rury winny być ułożone na płaskich podkładach, które nie mogą mieć ostrych krawędzi ani części mogących spowodować uszkodzenie materiału Szczególną uwagę należy zwrócić na rozładunek dostaw samochodowych, który powinien być prowadzony za pomocą odpowiedniego sprzętu , który nie spowoduje uszkodzeń rur. Nie dopuszcza się rzucania rur

na podłoże gdyż może to doprowadzić do zniszczenia rury. Nie dopuszczalne jest transportowanie rur przy temperaturze poniżej $-15^{o}C$.

Transport rur do wykopu

- tylko całe palety należy transportować w rejon wykopu
- pojedyncze rury transportujemy przy pomocy pasów nośnych
- przy pomocy koparki nie należy transportować pojedynczych rur lub kształtek

4.2. KRĘGI

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

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.3. WŁAZY KANAŁOWE

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

4.4. MIESZANKA BETONOWA

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników
- zmiany składu mieszanki
- zanieczyszczenie mieszanki
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych

5.0. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE.

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej K 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.0.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchownymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

5.3. ROBOTY ZIEMNE.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050
Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu, tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.
Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowwych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.
Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.
Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa winna wystawać 15 cm ponad teren.Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca'1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +-3 cm dla gruntów zwięzłych, +-5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +-5 cm.

5.3.1. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu.Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego.

5.3.2. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji sanitarnej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.Zgodnie z wytycznymi projektowymi wykopy pod kanalizację sanitarną zlokalizowaną w pasach drogowych należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych , z umocnieniem ażurowym na całej długości

kanalizacji. Wykopy dla kanału układanego poza pasami drogowymi wykonać jako szerokoprzestrzenne o nachyleniu skarp 1:1,5.

5.3.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY KOLEKTORÓW.

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa
- drenażu poziomego
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm.Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co ca'50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6 m montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej śr.0,14 m. Igłofiltry wpłukiwać w grunt po obu stronach co 1,5 m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltra należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.3.4. PODŁOŻE.

5.3.4.1. PODŁOŻE NATURALNE.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nie naruszonym spodzie wykopu.
Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.
Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocę rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nim wody.
- Dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać.

5.3.4.2. PODŁOŻE WZMOCNIONE (SZTUCZNE)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te, które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.
Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
  - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
  - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów

- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.
Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału (rurociągu tłocznego i ciśnieniowego).Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych 5 cm

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.
Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.
Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymogami PN-81/B-10735.

5.3.5. ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad czoło rury winna wynosić co najmniej 0,3 m dla rur z tworzyw sztucznych.
Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:
Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.
Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 . Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypania wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeśli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.
Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zgodnie z normą BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim. **Zagęszczenie warstwami do wskaźnika I_S=1.**W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,90 , dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95.

5.4. ROBOTY MONTAŻOWE.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt 5.3 i 5.4 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.Spadki i głębokości posadowienia kolektorów sanitarnych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku.

5..4.1. OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA KANAŁÓW.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt 5.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.
Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.
Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.Materiału użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i z zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.Do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwu lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej jednej czwartej obwodu, symetrycznie do jej osi.Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią pośrodku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać +_20 mm dla rur z tworzyw sztucznych.Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać +_1 cm.Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewody zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.
Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.4.2. KANAŁ Z RUR PVC-U i PE

Budowę kanału z rur z tworzyw sztucznych rozpoczyna się po wykonaniu odwodnienia dna wykopu.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 30 cm 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 polichlorku winylu należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym lub poliuretanowym fabrycznie zamocowanym w kielichu rury.
W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z polichlorku winylu wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur
- ukosowanie bosych końców rur.

Rury z polichlorku winylu możemy ciąć na żądane długości (nie wolno ciąć kształtek).
Do cięcia rur z polichlorku winylu możemy użyć piły do drewna lub metalu o drobnych zębach. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego przycięte rury należy zeszlifować za pomocą pilnika płaskiego.Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia

powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.Łączenie kształtek z uwagi na łatwość ich montażu może odbywać się poza wykopem , a następnie już połączony odcinek ułożyć w wykopie.Rury z polietylenu PEHD .Montaż rur należy wykonywać przy użyciu zgrzewarek dostawcy rur .
Parametry zgrzewania:

A. Szerokość zgrubienia a = 2,2 mm
B. Temperatura zgrzewania 200 – 220 ^{o}C.
C. Docisk podczas wygrzewania max 0,01 N/mm^2
D. Czas potrzebny na wygrzewanie 100 s
E. Maksymalny czas przełączania pomiędzy wygrzewaniem a rozpoczęciem docisku końcówek rur 4,5 s .
F. Maksymalny czas wytwarzania odpowiedniego docisku 8 s.
G. Wielkość docisku występująca podczas zgrzewania 0,002 – 0,18 N/mm^2
H. Wielkość docisku występująca podczas stygnięcia 0,18 N/mm^2
I. Czas stygnięcia przy jednoczesnym docisku 18,5 min
J. Zalecana zgrzewarka WH 400 .

Czynności podczas zgrzewania :

A. Prace przygotowawcze :

- Przygotowanie stanowiska pracy, ustawienie zgrzewarki , ewentualne zastosowanie osłoń przeciwsłonecznych lub przeciwdeszczowych.
- Wykalibrowanie zgrzewarki i odpowiedniego wyposażenia pomocniczego.
- Przygotowanie karty kontrolnej parametrów technicznych występujących podczas zgrzewania.

B. Końce rur umieścić w elementach mocujących zgrzewarki dostosowanych do średnicy zgrzewanego rurociągu. Śruby powłoki zaciskowej winny być zaciskane po przekątnej , ustawiając rury w odpowiedniej pozycji. Końce rur winny wystawać około 30 – 50 mm poza powłokę zaciskową. W celu uniknięcia wyginania, zgrzewane rurociągi winny być podparte na obu końcach zgrzewarki.
C. Pomiędzy rurami należy umieścić przycinarkę. Następnie końce rur winny zostać dociśnięte do tarczowej głowicy nożowej przy pomocy siłowników ręcznych. W celu uzyskania odpowiedniej gładkości powierzchni, siłę docisku należy stopniowo zmniejszać. Wynik przycinania winien być sprawdzony. Niewielkie odchyłki w nieliniowości należy wyregulować przy pomocy śruby centralnej. Po każdej regulacji musi być przeprowadzona nowa operacja przycinania rur w celu wyrównania brzegów.
D. Pomiędzy wyrównanymi końcami rur należy umieścić płytę rozgrzewającą, która je roztapia aż do uformowania zgrubienia o szerokości 2,2 mm. Siła nacisku łącznie z siłą oporu winna wynosić 0,01 N/mm^2 (uwaga siłę docisku należy skorygować według tabel dostawcy zgrzewarki jeżeli będzie ona odbiegać od podanej wielkości). Po uformowaniu zgrubienia siłę docisku należy zmniejszyć prawie do zera, po czym winno nastąpić bezciśnieniowe wygrzewanie w czasie 100 s.
E. Po wygrzewaniu należy odsunąć końce rur od płyty rozgrzewającej i ostrożnie ją usunąć, nie dotykając roztopionych powierzchni. Końce rur należy połączyć ostrożnie ale dokładnie i mocno. Siła docisku winna rosnąć podczas 8 s stanowiących czas wytwarzania odpowiedniego docisku od wielkości 0,002 do wielkości 0,18 N/mm^2 a następnie podczas czasu stygnięcia wynoszącym 18,5 min winna być utrzymywana na poziomie 0,18 N/mm^2. Niedopuszczalne jest przyspieszanie procesu stygnięcia poprzez polewanie wodą spoiny.
F. Po upływie czasu stygnięcia (wynoszącym 18,5 min) należy otworzyć pokrywy zaciskowe o rury usunąć ze zgrzewarki. Należy unikać gwałtownego manipulowania

rurociągiem oraz wykonywania prób ciśnieniowych przed całkowitym ostygnięciem materiału do temperatury otoczenia.

G. Po wykonaniu połączenia należy wypełnić kartę kontrolna parametrów technicznych występujących podczas zgrzewania zgodną ze wzorem dostarczonym przez dostawcę rur. Wszystkie zapisane parametry winny być porównane przez inspektora nadzoru z wartościami ustalonymi przez wymagania techniczne. Każda spoina winna być numerowana i zaakceptowana przez inspektora nadzoru . W przypadku kiedy spoina nie zostanie zaakceptowana przez inspektora nadzoru należy ją usunąć i wykonać nową.

5.4.3. PRZEWIERTY STEROWANE

dot.odcinka kanału PP-S8 (ul.Polna,kierunek Sędziszów**)**

Przy wyborze lokalizacji przewiertu należy określić:

- miejsce pod plac maszynowy i montażowy, drogi dojazdowe,
- miejsce z dojazdem potrzebne do ułożenia, połączenia i przygotowania rury do wciągnięcia,

Po umieszczeniu osi przewiertu na podkładzie mapowym należy wykonać, dysponując danymi geodezyjnymi i geologicznymi, profil poprzeczny. Profil pozwala na dokładne umiejscowienie planowanego przewiertu w płaszczyźnie pionowej, co jest podstawą do wykonania prac w terenie. Profil poprzeczny powinien być wykonany w skali nieprzewyższonej, co daje możliwość dokładnego śledzenia przewiertu podczas jego prowadzenia, nanoszenie odchyłek powstałych w trakcie wiercenia i ich korektę. Jednoczesne ukazanie na profilu poprzecznym układu geologicznego pozwala na wybranie optymalnej trajektorii przewiertu. Podczas przygotowywania się do wykonywania przewiertu zwrócić należy uwagę na to, z jaką warstwą i na jakiej głębokości mamy do czynienia. Jednocześnie pamiętać należy, że grunty o większej granulacji charakteryzują się znacznymi parametrami przepuszczalności mogącymi powodować migrację, a nawet wypływ płuczki na powierzchnię terenu podczas wiercenia. Zjawisko to może być powodem np. zmętnienia wody w cieku, pod którym dokonywany jest przewiert. Tak więc podczas wyznaczania trajektorii przewiertu baczną uwagę należy zwracać nie tylko na infrastrukturę, ale przede wszystkim na geologię. Kolejnym problemem, z jakim wykonawcy muszą się zmierzyć, jest sama trajektoria przejścia, jej kształt, promienie gięcia i kąty wejścia i wyjścia. Po ustaleniu wstępnym lokalizacji placu maszyn i punktu wejścia oraz określeniu kształtu przewiertu (w formie „banana" lub z odcinkiem poziomym), należy ustalić kąt wejścia. Zalecany kąt na 8 - 15 stopni. Mniejsze kąty powodują zmniejszenie oporów tarcia przy wierceniu pilotowym, ale i przy wciąganiu montowanej rury. Wybór kąta wejścia zależy w sposób pośredni od materiału, z którego zrobiona jest montowana rura, jego sztywności, chropowatości oraz długości i średnicy rurociągu. Wartości te rzutują na opory tarcia występujące podczas instalacji rury, co na etapie projektowania można przewidzieć i uwzględnić przy wyborze kąta wejścia. Drugą rozpatrywaną wartością jest kąt wyjścia. Kąt zalecany jest podobny do wartości kąta wejścia i podobnie jak on powinien być dobierany na podstawie wyżej wymienionych parametrów. Następnym elementem prowadzenia prac nad profilem przewiertu jest określenie promienia łuku, po jakim będzie przebiegać przewiert. Promień ten jest zależny głównie od rury, którą będziemy instalować tj. od jej średnicy, długości oraz materiału z jakiego jest wykonana. W przypadku rur PE, gdzie mamy do czynienia z dużą elastycznością przewodu, główne znaczenie przy określaniu minimalnego promienia ma nie sama rura, lecz parametry żerdzi wiertniczych. Stalowe żerdzie produkowane przez różne firmy posiadają określone parametry, po przekroczeniu których mogą one nie wrócić do pierwotnego kształtu, a nawet ulec zniszczeniu. Bardzo ważnym parametrem przewiertu, z punktu widzenia jego prawidłowego wykonania, jest poprowadzenie rurociągu na odpowiedniej głębokości pod przekraczaną przeszkodą. Minimalna głębokość przykrycia (w przypadku przeszkód wodnych) wynosi 1,0

m, lecz dla pełnego bezpieczeństwa i ochrony przed np. infiltracją płuczki lepiej jest założyć większe przykrycie. Po wytyczeniu trajektorii uwzględniającej wszystkie parametry należy w razie potrzeby i możliwości skorygować punkty wejścia i wyjścia.

5.4.3.1.Opis prac wiertniczych

Układanie rurociągu przy zastosowaniu sterowanego przewiertu horyzontalnego składa się z dwóch etapów. Pierwszy to wiercenie małośrednicowego otworu pilotowego wzdłuż projektowanej trajektorii. Drugi etap jest związany z powiększeniem otworu do wielkości, która będzie dostosowana do średnicy instalowanego rurociągu. Otwór pilotowy jest najczęściej wykonywany dzięki wykorzystaniu asymetrycznej głowicy urabiającej. Postęp wiercenia jest osiągamy poprzez hydrauliczno-mechaniczne urabiane skały. Asymetria narzędzia tworzy kierowane odchylenie w płaszczyźnie sterowania. Kiedy wymagana jest zmiana kierunku wiercenia, narzędzie orientowane jest tak, aby kierunek urabiania odpowiadał oczekiwanej zmianie. Jeżeli wymagane jest wiercenie świdrem trójgryzowym w zwięzłych formacjach, konieczne jest zastosowanie silnika wgłębnego. Tor otworu pilotowego jest kontrolowany podczas wiercenia przez pobieranie okresowych odczytów inklinacji i azymutu z głowicy urabiającej. Odczyty te w połączeniu z pomiarami odległości od ostatniego pomiaru są używane do obliczania poziomej i pionowej współrzędnej głowicy wiercącej w stosunku do punktu wejścia na powierzchni. Otwór pilotowy jest poszerzany w marszach pośrednich bądź jednocześnie z procesem instalacji rurociągu. Przed poszerzeniem narzędzie rozwiercające jest dołączane do przewodu w punkcie wyjścia. Rozwiertak jest obracany i ciągnięty w kierunku wiertnicy, natomiast żerdzie są dodawane za rozwiertakiem w tempie postępu wiercenia. W ten sposób żerdzie wiertnicze są zawsze obecne w wierconym otworze. Przy małych średnicach rurociągów przejścia poszerzające mogą być pominięte i można zaryzykować końcowe przejście, instalujące rurę w przewiercie po zakończeniu otworu pilotowego. W tym przypadku przygotowana do wciągania sekcja rurociągu jest dołączana do zestawu poszerzającego, a następnie wciągana za rozwiertakiem w kierunku wiertnicy.

Nieprzewidywalne ucieczki płuczki wiertniczej.

Zagadnienie ucieczek płuczki podczas wykonywania przewiertów horyzontalnych powstaje na skutek przekroczenia ciśnienia nadkładu warstw przez ciśnienie w przestrzeni pierścieniowej między przewodem wiertniczym i ścianą otworu, w rezultacie czego dochodzi do szczelinowania warstw otaczających. Może to prowadzić do powierzchniowych wypływów płuczki w punktach innych niż oczekiwane lub też zaników wgłębnych do otaczających formacji. Podczas przekraczania rzek przewierty lokalizowane są na terenach nie zagospodarowanych i takie sytuacje nie przedstawiają poważnego problemu. Konieczna jest analiza ciśnień i bieżąca korekta parametrów technologicznych wiercenia oraz właściwości fizycznych i teologicznych płuczki.

5.4.3.2.Kierunkowe wiercenie pilotowe

Wiercąc otwór pilotowy cały przepływ jest skierowany przestrzenią pierścieniową do punktu wejścia. Ciśnienie nadkładu w zasadzie zostaje przekroczone od samego początku wiercenia, całkowite rozejście ma miejsce w przybliżeniu w odległości około 100 metrów od punktu wejścia i jest to kontynuowane do końca wierconego profilu.

5.4.3.3.Podsumowanie i zalecenia

Do zastosowań w horyzontalnych przewiertach sterowanych na terenach zabudowanych w trajektorii i długości odcinków przewiertów horyzontalnych należy wykonać szczegółowe geologiczne badania podłoża dla określenia ciśnienia górotworu oraz wychwycenia ewentualnych nieciągłości struktur. Następnym krokiem jest takie dobranie głębokości położenia instalacji, parametrów kolejnych poszerzeń, aby nadwyżka ciśnienia górotworu zapewniała bezpieczne prowadzenie prac. W Polsce obowiązujące Prawo Górnicze i Geologiczne dopuszcza wiercenie bez zatwierdzonego Planu Ruchu do głębokości 30 m. W warunkach polowych poparcie zdefiniowanych wielkości aktualnymi pomiarami pozwoli na bieżącą korektę parametrów wiercenia. Niezbędne jest określenie wydatku płuczki zarówno

tłoczonej do otworu jaki i z niego wypływającej, parametrów teologicznych oraz ciężaru właściwego płuczki. Te wartości skorelowane z parametrami wiercenia takimi jak postęp, ciśnienie pompy płuczkowej, geometria otworu, konfiguracja zestawu wiercenia oraz warunkami geologiczny i geotechnicznymi pozwoli na zminimalizowanie ryzyka nieudanego wiercenia kierunkowego.

5.4.4. RURY OCHRONNE.

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.
Rury ochronne należy wykonać z rur :

- stalowych ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelności wg PN-79/H-74244. Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe.Rury stalowe winny odpowiadać gatunkowi określonemu w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie zaznaczony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10% powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć itp. Wad. Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod winno być zgodne z zaleceniem producenta. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.
- polietylenowych PEHD

Montaż rur należy wykonywać przy użyciu zgrzewarek dostawcy rur .
Parametry zgrzewania:

K. Szerokość zgrubienia a = 2,2 mm
L. Temperatura zgrzewania 200 – 220 ^{o}C.
M. Docisk podczas wygrzewania max 0,01 N/mm^2
N. Czas potrzebny na wygrzewanie 100 s
O. Maksymalny czas przełączania pomiędzy wygrzewaniem a rozpoczęciem docisku końcówek rur 4,5 s .
P. Maksymalny czas wytwarzania odpowiedniego docisku 8 s.
Q. Wielkość docisku występująca podczas zgrzewania 0,002 – 0,18 N/mm^2
R. Wielkość docisku występująca podczas stygnięcia 0,18 N/mm^2
S. Czas stygnięcia przy jednoczesnym docisku 18,5 min
T. Zalecana zgrzewarka WH 400 .

Wprowadzenie rury z tworzyw sztucznych do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych typu E/C. Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie luźno połączyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębić. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinąć taśmą EVO. Pierścienie płozy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze.Elementów płóz nie można zaciskać jednostronnie. Położenie płóz na rurociągu należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozwiązanie płóz jest niemożliwe.Kielichy rur z kamionki nie mogą opierać się i spoczywać na rurze ochronnej.Podpory (płozy) powinny znajdować się bezpośrednio za kielichami rur. Przy końcach przejściowej należy zamontować pierścienie podwójne.Przestrzeń między rurociągiem roboczym a wewnętrzną ścianką rury ochronnej, na wlocie i wylocie, z obu końców rury ochronnej zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej, na długości nie mniejszej niż 10 cm, mierząc od krawędzi rury przejściowej do pierścienia samouszczelniającego.
Rury ochronne stalowe należy zaizolować stosując:

- Primer 1027,
- Polyken 931 lub butymastik jako masę do uzupełnienia nierówności i ubytków w izolacji,

- Polyken 989-20 jako taśmę wewnętrzną, jednokrotne spiralne owinięcie na zakładkę 50%
- Polyken 955-15 jako taśmę zewnętrzną, dwukrotne spiralne owinięcie na zakładkę 50%

Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze przejściowej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem rury ochronnej.

5.4.5. RURY OCHRONNE AROT.

Rury ochronne AROT należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Rury dwudzielne AROT należy zastosować w miejscach skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym: kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi.

5.4.6. STUDZIENKI KANALIZACYJNE.

5.4.6.1. OGÓLNE WYTYCZNE WYKONAWSTWA.

Studzienki kanalizacyjne o średnicy 1,2 m należy wykonać w konstrukcji mieszanej monolotyczno-prefabrykowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-92/B-10729. Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów sanitarnych.

5.4.6.2. WYKONANIE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW STUDZIENKI.

A. Komora robocza.

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3 m studzienka na całej wysokości winna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. Komorę wykonuje się z materiałów trwałych:, z kręgów żelbetowych, betonu hydrotechnicznego. Przejście rur kamionkowych przez ścianę komory roboczej należy wykonać poprzez zamocowanie w ścianie studni króćców dostudziennych kielichowych i z bosym końcem.
Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową marki „80”. W terenie nawodnionym kręgi osadza się na zaprawie cementowej, uszczelniając bitumicznym środkiem uszczelniającym od zewnątrz (dla uniknięcia infiltracji) , a w terenie suchym odwrotnie – od wewnątrz (celem uniknięcia exfiltracji ścieków).
Włączenie projektowanych kanałów do istniejących studzienek kanalizacyjnych w przypadku gdy różnice rzędnych dna kanałów dopływowego i odpływowego przekracza 0,5 m należy dokonać poprzez spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki z zastosowaniem kształtek. Na spadzie wykonać obudowę z betonu B-25.

B. Komin włazowy.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych o średnicy 0,80 m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej.

C. Dno studzienki.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z betonu B-25, w gruncie nawodnionym z dodatkiem środka uszczelniającego.

D. Właz kanałowy

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej, lokalizacja włazów nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi powinny mieć właz typu ciężkiego D 400 śr. 600 mm.

E. Stopnie złazowe.
Stopnie złazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

5.4.7. PRÓBA SZCZELNOŚCI.
Po sprawdzeniu jakości użytych materiałów i staranności wykonania połączeń rur i rur ze studzienką należy przeprowadzić badanie szczelności kanału.

- w gruntach nawodnionych przeprowadza się badanie kanału na infiltrację wód gruntowych (po ustabilizowaniu się wody gruntowej)

Badanie polega na pomiarze ilości wody gruntowej przesączającej się do wnętrza kanału (przez jego ściany i złącza, oraz przez studzienki)

- w gruntach suchych przeprowadza się badanie kanału na exfiltrację.

Badanie polega na pomiarze ilości wody wyciekającej z napełnionego wodą kanału przez nieszczelności.
W celu określenia wielkości tych wycieków należy przeprowadzić test wodny:
Polska Norma PN-92/B-10735 wymaga:

- zamknąć specjalnymi korkami końcówki badanego rurociągu, napełnić kanał wodą do poziomu przekraczającego o 0,5 m wysokości w najwyższym jego punkcie przy kanałach ogólnospławnych i deszczowych a o 0,3 m – przy kanałach ściekowych.

Napełniony kanał pozostawić przez min. 2 godziny.
Pomiar ilości wody potrzebnej do uzupełnienia braków może być wykonany wycechowanymi naczyniami, wodomierzem lub innymi przyrządami gwarantującymi dokładność nie mniejszą niż niż 2%.Wynik testu jest pozytywny jeśli w kanałach kamionkowych nie zostanie stwierdzona ucieczka wody.
Europejska Norma EN 295 wymaga:

- jeszcze przed badaniem należy napełniony kanał pozostawić przez minimum 1 godzinę pod ciśnieniem 5,0 m słupa wody (0,5 bar) .

Kanał nazywamy szczelnym jeśli po upływie 15 minut dla rur a 5 minut dla kształtek strata wody nie przekroczy 0,07 L/m^2rury.

Dopuszcza się także wykonanie wstępnej próby ciśnienia wg PN-EN-805 za pomocą powietrza, jednak miarodajnym wynikiem jest przeprowadzenie próby hydraulicznej.

5.4.8. IZOLACJA RUR, STUDZIENEK.
Izolację rur, studzienek należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.
Izolacja rur, złączy powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę przylegającą do powierzchni przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy, odprysków
i pęknięć. Złącza w wykopie powinny być zaizolowane po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu: izolacja złączy winna zachodzić co najmniej 0.1 m poza połączenie z izolacją rur. Zabezpieczenie powierzchni studzienek od zewnątrz powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę trwale przylegającą do ścian, sięgając 0.5 m ponad najwyższy przewidywany poziom wody gruntowej.Połączenie izolacji poziomej z pionową oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokość co najmniej 0.1 m.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST w pkt. 5.1.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.
Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnych zgodności na podstawie oględzin i pomiarów
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponad to obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia, czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020, rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się d badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badanie materiałów użytych do budowy rurociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokument ów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka rurociągu, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy i ścian przewodu. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić ich uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację. Izolację powierzchniową przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin przez oględziny zewnętrzne.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową kanału sanitarnego jest 1 metr (m) rury , dla każdego rodzaju średnic.
Jednostką obmiarową przepompowni sieciowej jest 1 komplet (kpl).

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1 Odbiór częściowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót

b) Dane geotechniczne obejmujące : zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-74/B-02480 , wyniki badań gruntów , ich uwarstwień , głębokości przemarzania , warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020 , poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów ; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego , uziarnienia warstw wodonośnych ; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót , przez podanie znaków wysokościowych reperów , uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu , a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu , zadrzewienie

c) Dziennik Budowy

d) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

e) Dane określające objętość wód deszczowych , które mogą przenikać w grunt , stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację.

8.1.1 Zakres.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie :
a) Sposobu wykonania wykopów pod względem : obudowy , nachylenia skarp oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych
b) Przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża , stopień agresywności , wilgotności)
c) Warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu.
d) Zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności
e) Podłoża wzmocnionego , w tym jego grubości , usytuowania w planie , rzędnych i głębokości ułożenia
f) Jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej , ST , oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
g) Ułożenia przewodu na podłożu naturalnym , zaś na podłożu wzmocnionym zgodności z Dokumentacją Projektową
h) Długości i średnicy przewodów , oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów
i) Szczelności przewodów i studzienek na eksfiltrację
j) Materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia
k) Zabezpieczenia przewodów i studzienek przed korozją.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową, użycia właściwych materiałów , prawidłowości montażu , szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt 6. Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.2 Odbiór techniczny końcowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty :
a) Dokumenty jak przy odbiorze częściowym
b) Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych

c) Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu
d) Świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów i urządzeń
e) Inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

- Zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej.
- Protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek.
- Aktualność Dokumentacji Projektowej , czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia.
- Protokoły szczelności całego przewodu.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w protokole zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

8.3 Odbiór ostateczny.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany w czasie eksploatacji kanalizacji sanitarnej . Uprawnienia z tytułu rękojmi za wady fizyczne wygasają po upływie 5 lat.

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za :

- dla kanalizacji - [m.]
- dla przepompowni sieciowej - [kpl]

Cena wykonania kanalizacji sanitarnej obejmuje :

- roboty pomiarowe , przygotowawcze , wytyczenie trasy kanalizacji sanitarnej
- dostarczenie materiałów
- wykonanie wykopu wraz z ewentualnym wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu.
- wykonanie nasypu
- odwodnienie wykopu
- przygotowanie podłoża
- ułożenie rur
- wykonanie studni i wylotów kolektora
- wykonanie izolacji studzienek
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z ST.
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji sanitarnej.

Cena wykonania przepompowni obejmuje :

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie urządzenia i dodatkowych materiałów
- wykonanie wykopu oraz wykonanie umocnienia
- odwodnienie wykopów
- przygotowanie podłoża
- zamontowanie pompowni
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem gruntu z ST
- wywóz nadmiaru urobku
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
- wykonanie instalacji zasilającej i przyłącza energetycznego
- uruchomienie przepompowni wraz z przeszkoleniem obsługi
- wykonanie monitoringu z włączeniem do istniejącego

\

10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. POLSKIE NORMY

PN-86/B - 02480	„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów”
PN-81/B-03020	„Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”
PN-68/B-06050	„Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”
PN-88/B-062-50	„Beton zwykły”
PN-82/H-74002	„Żeliwne rury kanalizacyjne”
PN-B-01700;1999	„Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne”
PN-EN 805	Zaopatrzenie w wodę- Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych”
PN-87/B-01060	„Sieć wodociągowa zewnętrzna-Obiekty i elementy wyposażenia-Terminologia”
PN-86/B-09700	„Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych”
PN-B-10736:1999	„Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”
PN-74/H-74200	„Rury stalowe ze szwem gwintowane”
PN-80/H-74219	„Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
ZAT/97-01-001	„Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody”
PN-86/B-01802	„Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-74/B-24622	„Roztwór asfaltowy do gruntowania”.
PN-74/B-24620	„Lepik asfaltowy stosowany na zimno”.
PN-H-74051-2:1994	„Włazy kanałowe klasy B,C,D”.
PN-64/H-74086	„Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”
PN-79/H-74244	„Rury stalowe ze szwem przewodowym”.
PN-86/B-018-6	„Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady użytkowania , konserwacji i napraw.
PN-91/B-0101813	„Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru”.
PN-76/B-03001	„Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń”.
PN-92/B-01707	„Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu”
PN-71/B-02710	„Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych.”
PN-92/B-10727	„Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne na terenach górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-92/B-10729	„Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”
PN-92/B-10735	„Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze”
PN-92/B-10736:1999	„Kanalizacja. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”

PN-EN 295-1:1999 „ Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci deszczowej i kanalizacyjnej”
PN-EN 752-1:2000 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje”
PN-EN 752-2:2000 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania”
PN-EN 752-3:2000 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie
PN-EN 752-4:2001 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko”
PN-EN 752-5:2001 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja”
PN-EN 1671:2001 „Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej”
PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”
PN-EN 1852-1:1999 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”
PN-EN 1401-1:1999 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”
PN-S-02204:1997„Drogi samochodowe. Odwodnienia dróg”

10.2. NORMY BRANŻOWE.

BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Inne : - WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH wraz z Aneksem - zalecone do stosowania przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 1996 roku.

10.3. Rozporządzenia, normy i zalecenia do udzielania aprobat technicznych.

[1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U.Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1258)
[2] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. W sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz.U.Nr 129/97 poz.844)
[3] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych (Dz.U.Nr 13/72 poz. 93)
[4] Rozporządzenia Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie BHP przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U.Nr 51/54 poz. 259)
[5] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej o raz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie BHP przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U.Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków).
[6[Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U.Nr 38/01 poz. 455)
[7] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U.Nr 72/501poz. 747)
[8] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach, oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej (Dz.U.Nr821/00 poz. 937 z poź.zm)