



Sp. z o.o.

41-902 BYTOM, UL. CHORZOWSKA 16/3 TEL. 0 32 201 54 40 TEL./FAX 0 32 201 54 41 ; e-mail: biuro@techunion.pl

**Nr oprac.:**

**121/T/13-ST-03**

**Nazwa inwestycji:**

**Budowa sieci kanalizacyjnej w miejscowościach Poźrzadło  
i Żelechów, budowa sieci wodociągowej dla miejscowości  
Poźrzadło oraz modernizacja sieci wodociągowej  
w miejscowościach Żelechów i Sieniawa**

**Tytuł  
opracowania:**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Obiekt:**

**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej  
w miejscowości Poźrzadło**

**Rodzaj robót:**

**ROBOTY MONTAŻOWE SIECI KANALIZACYJNEJ**

**Ozn. specyfikacji:**

**ST.03.00.00.**

**Inwestor:**

**Gmina Łagów  
ul. 1-go Lutego 7  
66-220 Łagów**

**Opracowali:**

mgr inż. Ryszard Dziuba

mgr inż. Ewelina Musioł

Bytom, styczeń 2014

**ST.03.00.00**  
**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej**  
**w miejscowości Pożrzadło**

**Roboty montażowe sieci kanalizacyjnej**

1. WSTĘP .....	4
1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej.....	4
1.2 Zakres stosowania specyfikacji.....	4
1.3 Zakres robót objętych specyfikacją.....	4
1.4 Określenia podstawowe.....	4
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2. MATERIAŁY.....	5
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	5
2.2 Podstawowe materiały do wykonania kanalizacji.....	5
2.3 Magazynowanie materiałów .....	9
2.4 Odbiór materiałów na budowie. ....	11
3. KONTROLA JAKOŚCI STOSOWANYCH MATERIAŁÓW.....	11
4. SPRZĘT.....	11
4.1 Sprzęt do robót montażowych.....	11
5. TRANSPORT.....	11
5.1 Ogólne wymagania.....	11
5.2 Środki transportu.....	12
5.3 Transport rur .....	12
5.4 Transport armatury i kształtek.....	12
5.5 Transport studzienek kanalizacyjnych.....	12
5.6 Transport pompowni.....	13
5.7 Transport mieszanki betonowej i zapraw.....	13
5.8 Transport kruszywa.....	13
5.9 Transport cementu.....	13
6. WYKONYWANIE ROBÓT.....	13
6.1 Montaż rurociągów podciśnieniowych.....	13
6.2 Montaż rurociągów tłocznych.....	15
6.3 Montaż odcinków grawitacyjnych.....	16
6.4 Montaż studzienek.....	16
6.5 Montaż pompowni i zbiornika buforowego.....	16
6.6 Obsypka i zasypka przewodów.....	17
6.7 Próby szczelności .....	17
6.8 Przepłukiwanie kanalizacji podciśnieniowej.....	18
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	19
7.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	19
7.2 Kontrola wykonania.....	19
8. OBMIAR ROBÓT.....	21
9. ODBIORY ROBÓT.....	21
9.1 Ogólne zasady odbioru robót.....	21

9.2 Odbiór techniczny częściowy dla robót zanikających i ulegających zakryciu.....	22
9.3 Odbiór techniczny końcowy.....	23
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	23
11. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	24
11.1 Normy.....	24
11.2 Inne dokumenty.....	25
12. RYSUNKI W DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ: .....	25

## **Oznaczenie kodu CPV robót:**

**45232440-8: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków**

**45232423-3: Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych sieci kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej w Pożrzadle oraz odcinków grawitacyjno - tłocznych w miejscowości Pożrzadło, Łągów i Gronów realizowanych w ramach inwestycji pn.: „Budowa sieci kanalizacyjnej w miejscowościach Pożrzadło i Żelechów, budowa sieci wodociągowej dla miejscowości Pożrzadło oraz modernizacja sieci wodociągowej w miejscowościach Żelechów i Sieniawa”.

### **1.2 Zakres stosowania specyfikacji**

Specyfikacje techniczne stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy budowie kanalizacji sanitarnej dla inwestycji jak w pkt. 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych specyfikacją**

Zakres robót obejmuje:

- ułożenie i montaż rurociągów podciśnieniowych głównych, bocznych odgałęzień wraz z przyłączami do studni przydomowych, odcinków rurociągów grawitacyjnych i tłocznych,
- montaż rur ochronnych i armatury wraz z oznakowaniem zasuw tabliczkami informacyjnymi,
- zabudowę studni przyłączeniowych zaworowych (z kompletnym wyposażeniem) na posesjach przy budynkach, studni rozprężnej, zbiornika buforowego,
- zabudowę pompowni (Pp1) odbierającej ścieki z kompleksu „Nevada”, pompowni (Pd1) odprowadzającej ścieki z restauracji „Rema” oraz zbiornika buforowego dla stacji paliw „Orlen”,
- włączenie rurociągu tłoczego do istniejącego rurociągu w studni rozrządowej w Gronowie,
- ułożenie i montaż rurociągów tłocznych.

Sumaryczna długość kanalizacji podciśnieniowej z odcinkami grawitacyjno-tłocznymi wynosi 8,76 km (w tym długość przyłączy wynosi ok. 658 m i rurociągów tłocznych ok. 6,06 km).

### **1.4 Określenia podstawowe**

1. Profil rurociągu – wzdłużny pionowy przekrój rurociągu,
2. Kolektor – rurociąg główny, do którego wprowadzane są ścieki z rurociągów bocznych lub przyłączy,
3. Studzienka zaworowa – studzienka, do której grawitacyjnie wpływają ścieki bytowo-gospodarcze ze zbiornikiem umożliwiającym gromadzenie dopływających ścieków do czasu zebrania ich dostatecznej ilości w celu uruchomienia zaworu opróżniającego, który również znajduje się w studzienice (w części nieściekowej)
4. Zawór opróżniający – zawór, który umożliwia przepływ ścieków i powietrza ze studzienki poprzez przyłącze do odgałęzienia lub do kolektora,
5. Rurociąg podciśnieniowy – rurociąg, w którym panuje podciśnienie np. przyłącze, odgałęzienie,
6. Uskok – część rurociągu podciśnieniowego, którego dno wznosi się w kierunku przepływu,
7. Studnia rozprężna – określono w Specyfikacji Technicznej nr ST.07.00.00.,
8. Pompownia ścieków – określono w Specyfikacji Technicznej nr ST.07.00.00.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00.00. ”Wymagania ogólne”.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać akceptację oraz powinien dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy powinny odpowiadać normom krajowym oraz jeśli, to możliwe normom europejskim lub technicznym aprobatom europejskim. Wszystkie użyte materiały powinny posiadać stosowne atesty, aprobaty techniczne oraz certyfikaty dopuszczające do stosowania. Materiały muszą być nowe i nieużywane.

Szczegółowy wykaz materiałów i robót znajduje się w części opisowej projektu wykonawczego nr 121/T/13-PW-P2.

### **2.2 Podstawowe materiały do wykonania kanalizacji**

#### **a) Sieć podciśnieniowa:**

Do budowy kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej należy zastosować rury zgodne ze Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową.

Rury ciśnieniowe do kanalizacji PEHD PE100 SDR11 PN16 wg PN-EN 13244 łączone poprzez złączki elektrooporowe z zakresu średnic Dz90 – 160,

- minimalny spadek rurociągów 0,2 % pomiędzy standardowymi podniesieniami (uskokami)
- kształtki i złączki do zgrzewania elektrooporowego SDR11 PN16 z zakresu średnic Dz90 – 160
- specjalistyczne kształtki do stosowania w kanalizacji podciśnieniowej do połączeń elektrooporowych wzmocnione włóknem szklanym:
  - lifty (uskoki) z zakresu średnic Dz90- 160 i wysokościach standardowych 0,2 m, 0,3 m i 0,45 m przewidziane są do wykonania z gotowych kształtek z PE SDR11 (PN10), kształtki objęte są zakresem dostaw dostawcy technologii,
  - odłączenia kolektorów bocznych do kolektora głównego przewidziano do wykonania powyżej poziomej osi rurociągu za pomocą specjalnych gotowych kształtek - kształtki do podłączeń odgałęzień
  - włączenia przyłączy do kolektorów: specjalne kształtki pod kątem 45° w pionie i w poziomie, uniwersalne do podłączenia przyłączy prawych i lewych, z odejściem o średnicy Dz90, przewidziano zastosowanie gotowych kształtek wykonanych z PE SDR11 (PN10) ze wzmocnieniem włóknem szklanym, kształtki objęte są zakresem dostaw dostawcy technologii, nie dopuszcza się wykonywania podłączeń bez zastosowania gotowych kształtek pokazanych na rysunkach w dokumentacji projektowej o określonych powyżej wymaganiach materiałowych,
  - załamania na trasie: kolanka o kącie nie mniejszym niż 45°, załamania trasy o 90°: za pomocą dwóch kolan 45°,
  - zmianę trasy prowadzenia rurociągów o 60° należy wykonać za pomocą dwóch kolanek 30°,
  - rury inspekcyjne końcowe i sieciowe wyposażone w specjalne zamknięcie (korek) i skrzynkę uliczną (zabudowa co 100 m przebiegu rury kanalizacyjnej oraz na końcówkach sieci)

- zasuwy odcinające z obudową i skrzynką uliczną, przewidziane do zabudowy na głównych kolektorach (w odległości co 450 m), przy włączeniu odgałęzień do głównego kolektora oraz kolektorów bocznych, a także przed doprowadzeniem do zbiornika podciśnieniowego na terenie stacji podciśnieniowej, należy stosować armaturę odcinającą kołnierзовą o zabudowie krótkiej PN16 z zakresu średnic DN80 – 160 przeznaczoną do bezpośredniej zabudowy w ziemi, przewidziano zastosowanie zasuw kołnierзовych krótkich nr kat. 4000E2 (wg katalogu Hawle Sp. z o.o.), dopuszcza się zastosowanie zasuw innego producenta o równorzędnych parametrach technicznych i jakościowych, w tym w zakresie zabezpieczenia antykorozyjnego i okresu gwarancji,
- tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek) Dz80 - 160

### **Studzienki zaworowe wraz z armaturą**

Studzienki zbiorcze, zaworowe należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami projektowymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wytycznymi producenta studzienki.

Studzienki zaworowe, w wykonaniu materiałowym (tworzywowym), zbiorcze z zaworami podciśnieniowymi o średnicy 2,5", w wersji pojedynczej z armaturą sterującą pneumatyczną montowane będą w wyznaczonych miejscach, zasadniczo na terenie posesji mieszkalnych i działek przeznaczonych dla zabudowy mieszkalnej. Przewidziano zastosowanie studzienek w wersji przejazdnej i nieprzejazdnej. Szczegółowe rozwiązania studzienek według dostawcy technologii i producenta studzienki. Studzienki montowane w drogach, ciągach pieszych i wjazdach wyposażać we włącznik typu ciężkiego z pierścieniem odcinającym.

- Wymagania dla studzienek zaworowych:

- dwukomorowa konstrukcja studni z fizycznym, poziomym, szczelnym oddzieleniem komory zaworowej od komory zbiorczej (rzępa),
- zawór podciśnieniowy i sterownik muszą być łatwo dostępne, tzn. że operatorzy (obsługa) nie muszą schodzić w dół do komory zbiorczej ścieków, aby dokonać przeglądu lub wymiany zaworu,
- rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe studzienki muszą uniemożliwiać infiltrację wód gruntowych, z tego względu preferuje się stosowanie kompletnych i szczelnych systemów wykonanych z PE (komory zaworowe i komory ścieków wykonane z PE),
- studzienka powinna mieć zwartą budowę i kształt pozwalający na samooczyszczenie,
- trójniki serwisowe w komorze zaworowej muszą umożliwiać podłączenia rury ssawnej w celu usunięcia zanieczyszczeń,
- w komorze zaworowej musi być zabudowany korek na dolotowym rurociągu podciśnieniowym umożliwiający odcięcie zaworu w celu jego obsługi; korek powinien umożliwiać opróżnianie komory ściekowej (rzępa) przy użyciu specjalnej rury,
- rozwiązania komory zaworowej, w tym pokrywy studzienek przejazdnych muszą zapewniać szczelność, w tym w przypadku lokalizacji studzienki na terenie narażonym na zalewanie.

- Wymagania dla zaworów podciśnieniowych:

- dostawca systemu podciśnieniowego musi dostarczyć rysunki określające szczegóły montażu i wymiary zaworów,
- zawór o nominalnej średnicy 2,5" musi umożliwiać swobodne przejście kuli o średnicy 52 mm, a zawór o średnicy 3" musi umożliwiać swobodne przejście kuli o średnicy 75 mm, są to średnice równe lub większe od średnicy maksymalnej wejścia do rury ssawnej studzienki, zatem większe ciała stałe zostają w studzience i nie mogą zablokować zaworu,
- zawory podciśnieniowe muszą działać bez użycia energii elektrycznej, uruchomienie realizowane musi być pneumatycznie, uruchamianie mechaniczne, w tym za pośrednictwem pływa jest z uwagi na ryzyko zablokowania jest niedopuszczalne, sekwencja działania dla zaworu jest następująca:
- ścieki grawitacyjnie dopływają do rzępa studzienki, wzrost poziomu w rzępie powoduje sprężanie powietrza w rurze czujnika, ciśnienie powietrza jest przekazywane za pośrednictwem rury i węży do sterownika zamontowanego przy zaworze,

- ciśnienie powietrza uruchamia sterownik oraz połączony z nim trójdrożny zawór, który doprowadza podciśnienie z rurociągu do korpusu zaworu, powoduje to pełne otwarcie zaworu i uruchamia regulowany "timer" w sterowniku,
- po upływie nastawionego czasu następuje zamknięcie zaworu podciśnieniowego,
- rodzaj zaworu podciśnieniowego: membranowy typu przepomowego lub zaciskowego, otwierający się i zamykający w kierunku pionowym, co uniemożliwia przedostanie się ścieków i zanieczyszczeń do części mechanicznych, przepona musi mieć gładką powierzchnię wewnętrzną i nie może powodować oporu przepływu przy otwartym zaworze,
- ruchome elementy zaworu powinny być oddzielone od ścieków przeponą (membraną),
- konstrukcja zaworu musi umożliwiać łatwą, trwającą tylko kilka minut wymianę przepony,
- konstrukcja korpusu zaworu nie może powodować konieczności stosowania uszczelnienia ani odprowadzania przecieku,
- zawór nie może się zakleszczać ani blokować (np. przez odpady zwierzęce, zawieszinę mechaniczną),
- zawór nie może posiadać nurnika ani tłoka stykającego się ze ściekami ani ruchomych pierścieni uszczelniających wymagających regularnej konserwacji,
- korpus zaworu powinien być wykonany z tworzywa ABS, a przepona z materiału EPDM odpornego na oddziaływanie ścieków,
- wymagana jest: wodoszczelność, zwarta budowa (zajmująca mało miejsca), mały ciężar (dla łatwej obsługi serwisowej),
- zawory muszą posiadać świadectwa poddania próbom i certyfikacji na 300 000 cykli bezawaryjnej pracy (zgodnie z normą DIN EN1091), wytwórca zaworów musi posiadać certyfikat ISO 9000.
- Wymagania dla sterowników:
  - sterowniki sterują działaniem systemu poprzez uruchamianie zaworów podciśnieniowych po osiągnięciu zadanych parametrów,
  - materiał zalecany dla sterowników: poliamid, który posiada wysoką wytrzymałość i elastyczność oraz mniejszą wrażliwość na zmiany temperatury, sterownik pracuje w sposób niezawodny zarówno w środowisku o bardzo wysokiej temperaturze jak i ekstremalnie niskiej,
  - wszystkie wewnętrzne połączenia pneumatyczne muszą posiadać otwory w korpusie zaworu (nie dopuszcza się żadnych podciśnieniowych rurek z tworzywa sztucznego, które mogłyby się odłamać od zaworu),
  - sterowniki powinny być mocowane na korpusie zaworu przy pomocy suwaka z możliwością wymiany w ciągu jednej minuty oraz łatwej obsługi,
  - minimalne podciśnienie dla przekazania przez sterownik sygnału otwarcia zaworu podciśnieniowego powinno wynosić -22 kPa (zgodnie z normą DIN EN1091 urządzenia podciśnieniowe muszą mieć możliwość zamknięcia przy poziomie podciśnienia mniejszym niż 15 kPa),
  - sterowniki muszą posiadać magnetyczne ograniczniki wyłączników próżniowych, wyłącznik musi zapobiegać otwarciu zaworu, jeżeli podciśnienie jest za małe i w związku z tym eliminować częściowe otwarcie zaworu (wibracji wewnątrz zaworu), ograniczniki sprężynowe nie są zalecane,
  - sterowniki muszą mieć możliwość automatycznej optymalizacji przepływu ścieków w zależności od podciśnienia (tzn. czym mniejsze podciśnienie, tym mniejsza objętość wody) w celu zoptymalizowania przepływu i zminimalizowania zużycia energii,
  - czas dopływu powietrza musi być możliwy do ustawienia w terenie dla szerokiego zakresu (do 15s.) poprzez mechaniczną zmianę położenia elementu (np. obrót śruby albo podobny sposób),
  - zakres i rodzaje regulacji sterowników muszą być zgodne z wymaganiami dostawcy technologii kanalizacji podciśnieniowej,
  - sterowniki muszą posiadać świadectwa poddania próbom i certyfikacji na 300 000 cykli bezawaryjnej pracy (zgodnie z normą DIN EN1091), wytwórca sterowników musi posiadać certyfikat ISO 9000.

#### **b) Rurociągi tłoczne i grawitacyjne:**

Rurociągi tłoczne zaprojektowano z rur PE100 PN10 SDR17 Dz90-125 wg PN-EN 13244, a odcinek grawitacyjny z rur kielichowych PVC-U SDR34; SN 8; kl. S Dz200 mm łączonych na uszczelkę, ze

ścianką litą wraz z uszczelką EPDM i pierścieniem mocującym, które dostarcza producent rur wg PN-EN 1401-1:1999 i PN-EN 1610:2002

Docelowo przewidziana jest (w ramach innego zadania) wymiana istniejącego rurociągu tłocznego (PE Dz75) na rurociąg o większej średnicy.

Elementy montażowe i armatura

- kształtki i złączki PE100, SDR11 i SDR17 o średnicach jw.
- zestaw płuczący (w rejonie przekroczenia przez rzekę Łagowa w m. Gronów: PR-3) i zawory napowietrzająco - odpowietrzające do zabudowy bezpośrednio w gruncie (zabudowa bez studni rewizyjnej) z obudową i skrzynką uliczną, na rurociągu tłocznym średnicy Dz125; obsługa zaworu z poziomu terenu, powinny być wykonane z tworzywa ABS, a przepona z materiału EPDM odpornego na oddziaływanie ścieków.
- tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek) Dz90 - 200.

### c) Pompownie ścieków:

Z uwagi na brak możliwości odbioru ścieków bezpośrednio do kanalizacji podciśnieniowej zastosowano odbiór ścieków w pompowniach ścieków w dwóch miejscach, to jest:

- ścieki z kompleksu gastronomiczno - usługowego "Nevada" (na dz. nr 8-38/1)
- ścieki z restauracji "Rema" (na dz. nr 8-70)

Oznaczenie pompowni	Lokalizacja: nr obr.-nr działki	Liczba pomp szt.	Zbiornik D <sub>w</sub> [m] h [m]	Pojemność robocza pompowni V [m <sup>3</sup> ]	Wydajność pompy Q [l/s]	Wysokość podnoszenia H [msw]	Silnik elektryczny: pobór mocy, napięcie P [kW] U [V]
Pp1	8-38/1	2	D <sub>w</sub> = 1,2 h = 5,9	0,45	7,4	15,2	3,1 400
Pd1	8-164	2	D <sub>w</sub> = 1,2 h = 2,4	0,45	5,4	5,1	1,1 400

Ponadto całość ścieków z Poźrzadła (z kompleksu Nevada i ze stacji podciśnieniowej) będzie przetłaczana do oczyszczalni ścieków poprzez pompownię Pp2 zlokalizowaną na terenie stacji podciśnieniowej. Parametry i wymagania dla pompowni końcowej Pp2 zamieszczono w projekcie wykonawczym nr 121/T/13-PW-P5 i specyfikacji technicznej nr ST.05.00.00.

Wymagane parametry konstrukcyjno - materiałowe i eksploatacyjne dla pompowni Pp1, Pd1:

- pompownia Pp1 w wersji nieprzejazdowej, właz ze stali kwasoodpornej lub żeliwa sferoidalnego z filtrem antyodorowym,
- pompownia Pd1 w wersji przejazdowej, właz żeliwny kl D 400 z filtrem antyodorowym,
- zbiornik pompowni o średnicy D=1200 mm, szczelny, prefabrykowany o konstrukcji z polimerobetonu z dnem płaskim bez skosów, wyposażony w przejścia szczelne i dwa kominki wentylacyjne,
- dwie pompy zatapialne (jedna pracująca i jedna rezerwowa), zabudowane w zbiorniku pompowni w sposób umożliwiający ich wymianę bez powodowania przestojów pracy pompowni, powinny być one zawieszone na prowadnicach rurowych umożliwiających zamocowanie pompy w gnieździe (stopie) sprzęgającym lub jej wyciągnięcie za pomocą łańcucha, wirnik pompy otwarty lub kanałowy o przelocie  $s \geq 60$  mm,
- elementy metalowe tj. orurowanie z elementami złącznymi, pomost roboczy, drabinka zejściowa, prowadnice do wyciągania pomp, deflektor na wlocie do zbiornika, łańcuch do wyciągania pomp, powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej, armatura: żeliwna lub ze stali kwasoodpornej,



- na wlocie kanału grawitacyjnego musi być zamontowany deflektor ze stali kwasoodpornej,
- pompownia musi być wyposażona w:
- urządzenie zapewniające łagodny rozruch pomp,
- przepływomierz ścieków z sumatorem umożliwiający okresowy odczyt dla potrzeb naliczania opłaty za odbiór ścieków,
- pompownia musi być wyposażona w kompletną, ogrzewaną szafę zasilająco-sterującą,
- wymagania i wyposażenie dla układu sterowania:
- przełącznik SIEĆ-0-AGREGAT, zabezpieczenie: różnicowo – prądowe, nadprądowe, przed asymetrią i zanikiem faz zasilających, termiczne pompy, przed suchobiegiem pomp i przelewem; sterownik mikroprocesorowy zapewniający rotacyjną i naprzemienną pracę pomp w trybie automatycznym oraz kontrolę stanów alarmowych; wbudowany panel umożliwiający odczyt i wprowadzanie podstawowych parametrów pracy pompowni, liczniki: czasów pracy i załączeń pomp realizowane w sterowniku, pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej, zabezpieczenie przed suchobiegiem i przelewem (2 pływakowe czujniki poziomu), wybór trybu pracy: ręczny, automatyczny; gniazdo serwisowe 230V, gniazdo umożliwiające podłączenia agregatu prądotwórczego, kontrola otwarcia drzwi szafy, moduł telemetryczny MeproGPRS umożliwiający włączenie pompowni do istniejącego, użytkowanego przez ZGKiM Gronów systemu monitoringu pompowni ścieków, akumulatory podtrzymujące zasilanie na sterowniku i modemie,
- dostawa pompowni: kompletna wraz z konstrukcją wsporczą dla szafki zasilająco sterowniczej, zakres dostawy musi również obejmować: uruchomienie pompowni i włączenie pompowni do istniejącego, użytkowanego przez ZGKiM Gronów systemu monitoringu pompowni ścieków.

#### **d) Studnie kanalizacyjne**

W Pożrzadle zaprojektowano jedną studnię rozprężną o średnicy  $D_w=1,0m$  po przekroczeniu rurociągiem tłocznym rzeki Pliszka, z której ścieki są odprowadzone do systemu podciśnieniowego oraz drugą na terenie stacji podciśnieniowej, do której odprowadzane są ścieki z rurociągu tłocznego z kompleksu Nevada Center.

Włączenie projektowanego rurociągu tłocznego do istniejącego rurociągu przewidziano w studni rozrządowej, betonowej o średnicy wewnętrznej 1,6m.

Studnie rozprężne oraz studnię rozrządową w Pożrzadle przewiduje się takie same jak w Żelechowie jako konstrukcje żelbetowe, studnie włączowe, bez zwężki, z kręgów betonowych B-45, wibroprasowanych, łączonych na uszczelkę elastomerową, dno (kineta) zespolone z kręgiem; fabrycznie zamontowane przejścia szczelne, studnie przejezdne z pierścieniem odciążającym i zwieńczeniem kl. D400, z zamkiem zatraskowym we wlocie. Posadowienie studni należy wykonać na zagęszczanej do  $I_s > 0,98$  podsypce piaskowej 20 cm (bezpośrednio, lub na dodatkowej podbudowie betonowej B8...10 – przy gorszych warunkach gruntowych) lub według szczegółowych wymagań dostawcy. Po zmontowaniu studni należy je obsypać piaskiem, warstwą o szerokości 40 - 50 cm. Obsypkę zagęścić do  $I_s \geq 0,99$ .

Studnie wraz z rurociągiem muszą być szczelne na infiltrację wód gruntowych i eksfiltrację ścieków. Studnie kanalizacyjne należy montować i zabudować zgodnie z instrukcją producenta, wytycznymi i wymaganiami dostawcy. Studnie montować zgodnie z rysunkami w dokumentacji projektowej.

Wymagania dla zabudowy i montażu studni betonowych zostały zamieszczone w projekcie wykonawczym nr 121/T/13-PW-Z2 i specyfikacji technicznej nr ST.07.00.00.

### **2.3 Magazynowanie materiałów**

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych wyrobów. Powierzchnia składowania powinna być płaska i utwardzona, oraz zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy:

- chronić je przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, od zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku,
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia, w miarę możliwości jak najdłużej przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych,
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta,
- chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,
- chronić przed nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

#### Składowanie rur z PVC i PE:

- Powierzchnia składowania powinna być płaska i utwardzona,
- Rury można składować po trzy, jedna na drugiej, ale nie wyżej niż na 2m wysokości,
- Rury w prostych odcinkach składować w stosach, pod zadaszeniem, na płaskim i równym podłożu, wolnym od kamieni i ostrych przedmiotów, w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości gwarantując zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków BHP, rury można składować na gęsto ułożonych podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1-2 m, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów,
- Gdy rury są składowane w stertach należy zastosować boczne wsporniki z drewna w odstępach max co 1,5m. W stercie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0 m dla rur PE i 1,5m dla rur PVC. Gdy nie da się podeprzeć rur na całej długości dolna warstwa rur powinna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 5cm i rozstawie podpór nie większej niż 2m. Kielichy rur PVC nie mogą leżeć na ziemi. Kielichy rur PVC mają być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej, warstwy należy układać naprzemiennie. Pierwszy i ostatni element warstwy zabezpieczyć klinami przed przesunięciem.
- Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane oddzielnie, a jeśli to niemożliwe to najbardziej sztywne o najgrubszej ścianie powinny znajdować się na spodzie.
- Szczególnej uwagi wymagają zakończenia rur. Zaśleпки na obu końcach rur należy zdjąć dopiero bezpośrednio przed łączeniem rur.
- Rur nie wolno nakrywać uniemożliwiając swobodne przewietrzanie.

W przypadku uszkodzenia rur PE w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce sfrezować.

#### Składowanie studzienek

Podczas składowania studzienek zaworowych należy ściśle postępować wg wytycznych producenta studzienek. Zaleca się składowanie studzienek i ich elementów w oryginalnych opakowaniach wydanych przez producenta.

Elementów studzienek z tworzyw sztucznych nie wolno składować bezpośrednio na podłożu i należy je chronić przed zalaniem i zabrudzeniem, składować na placu osłoniętym zgodnie z wytycznymi producenta. Niedopuszczalne jest składowanie elementów studzienek w pozycjach i miejscach, gdzie mogłyby wystąpić trwałe odkształcenia lub uszkodzenia.

Osprzęt do monitoringu studzienek należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane według rodzaju i klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Studzienki betonowe składować na równej powierzchni.

#### Składowanie pompowni

Pompownie należy składować zgodnie z wymaganiami producenta pompowni.

#### Armatura

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję. Armaturę należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta chroniąc ją przed zabrudzeniem i zalaniem.

#### Pierścienie odciażające

Pierścienie odciażające mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,0m.

#### Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

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

#### Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

### **2.4 Odbiór materiałów na budowie.**

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.
- Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

### **3. KONTROLA JAKOŚCI STOSOWANYCH MATERIAŁÓW**

Wykonawca odpowiada za jakość użytych materiałów. Kontrola jakości stosowanych materiałów polega na sprawdzeniu, czy stosowane do budowy materiały posiadają odpowiednie certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności (certyfikat zgodności) z Polską Normą lub aprobatą techniczną (w przypadku braku Polskiej Normy) oraz czy są dopuszczone do stosowania w budownictwie przez ITB, PZH, UDT, CNBOP zgodnie z Prawem budowlanym.

### **4. SPRZĘT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **4.1 Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni sprzęt montażowy o parametrach i ilościach zapewniających wykonywanie robót zgodnie z Harmonogramem, Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robot.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **5. TRANSPORT**

#### **5.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00.

## **5.2 Środki transportu**

Za dostarczenie materiałów na budowę odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z harmonogramem, zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach przedstawiciela Inwestora.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami obowiązującymi w transporcie drogowym (kołowego, szynowego, wodnego) oraz załadunek i wyładunek materiałów powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych wskazaniach zamawiającego oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

## **5.3 Transport rur**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym wzdłuż środka transportu. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynie ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych z założeniem klinów pod kolejne rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym (np. tektura falista). Pod łańcuchy spinające burty pojazdu należy podłożyć materiał wyściółkowy (np. tektura falista). Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, lecz rozładować po pochylonych legarach lub przy użyciu specjalnych zawiesi zapewniające podparcie rur w co najmniej w dwóch miejscach. Szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

## **5.4 Transport armatury i kształtek**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura i kształtki transportowane luzem powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Skrzynki uliczne mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku. Ładunek należy zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi. Zaleca się transportowanie elementów armatury w oryginalnych opakowaniach producenta

## **5.5 Transport studzienek kanalizacyjnych**

Studzienki i jej elementy należy przewozić zakrytymi środkami transportu w pozycji poziomej lub w pionowej. Ładunek należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi oraz przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem (np. Z zastosowaniem pasów). Zaleca się transportowanie studzienek i jej elementów w oryginalnych opakowaniach transportowych producenta. Elementy studzienek tworzywowych i betonowych będą transportowane oddzielnie i dostarczane na plac budowy w częściach, a następnie na budowie montowane i łączone ze sobą.

## 5.6 Transport pompowni

Pompownie należy transportować zgodnie z wymaganiami producenta pompowni.

## 5.7 Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewniającej właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

## 5.8 Transport kruszywa

Kruszywa mogą być transportowane dowolnymi środkami w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

## 5.9 Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

## 6. WYKONYWANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Szczegółowe wymagania dotyczące robót ziemnych podano w Specyfikacji Technicznej ST.02.00.00 „Wykonanie wykopów”.

### 6.1 Montaż rurociągów podciśnieniowych

Układ rurociągów podciśnieniowych odpowiada profilowi „zębów piły” wskazanemu na rysunkach projektowych. Wszystkie przewody podciśnieniowe należy układać w linii i przy zachowaniu spadku korzystając z teodolitu i niwelatora laserowego. Cały rurociąg, który zgodnie z projektem ma być pochylony ku dołowi winien zostać wykonany przy ciągłym pochyleniu w dół. Nie może być żadnych nagłych zwisów ani wybrzuszeń. Pionowa tolerancja nachylenia winna wynosić  $\pm 12$  mm w stosunku do profilu projektowego.

Rurociągi podciśnieniowe prowadzone są z minimalnym spadkiem 0,2 % pomiędzy standardowymi podniesieniami (uskokami) wynoszącymi 0,2 m, 0,3 m, 0,45 m. Uskoki przewidziano do wykonania z zastosowaniem gotowych kształtek z PE SDR11 (PN10), kształtki te znajdują się w zakresie dostaw dostawcy technologii kanalizacji podciśnieniowej.

W terenie płaskim uskoki zaprojektowano w odstępach maksymalnie co 100 m (w korzystnych warunkach terenowych rzadziej), stosowanie uskoków ma na celu zapobieganie cofaniu się ścieków.

W przypadku konieczności prowadzenia rurociągu „pod górę” uskoki wykonywane będą na krótszych odcinkach w odległości nie mniejszej jak 6 m (odległość między dwoma sąsiednimi uskokami). Załamania na trasie przewidziano z kolanek o kącie nie większym niż 45°. Załamanie o 90° zaprojektowano do wykonania za pomocą dwóch kolan 45°, schemat wykonania łuku przedstawiono na rysunku pn. Schemat łuku 90°, nr LU-1.

Zmianę trasy prowadzenia rurociągów o 60° należy wykonać z dwóch kolanek 30° jak to pokazano na rysunku pn. Schemat łuku 60° nr LU-2.



Podłączenia rurociągów – odgałęzień bocznych do kolektora głównego zaprojektowano powyżej poziomej osi rurociągu (kolektora) za pomocą gotowych, specjalnych kształtek pokazanych na rysunku pn. Schemat kształtki do podłączeń odgałęzień – nr KO, wykonanych z PE SDR11 (PN10) ze wzmocnieniem włóknem szklanym. Kształtki te wchodzi w zakres dostaw dostawcy technologii kanalizacji podciśnieniowej. Wszystkie podłączenia odgałęzień bocznych zaprojektowano z dotrzymaniem wymaganej, minimalnej odległości od uskoku to jest 2 m.

Podłączenia rurociągów doprowadzających ze studni zaworowych do kolektora zaprojektowano powyżej poziomej osi kolektora za pomocą specjalnych, gotowych kształtek pokazanych na rysunku pn. Schemat kształtek do przyłączy – nr KP, wykonanych z PE SDR11 (PN10) ze wzmocnieniem włóknem szklanym, kształtki wchodzi w zakres dostaw dostawcy technologii podciśnieniowej. Wszystkie podłączenia zaprojektowano z dotrzymaniem wymaganej, minimalnej odległości od uskoku to jest 2 m.

Nie dopuszcza się wykonywania podłączeń do kolektorów bez zastosowania gotowych kształtek pokazanych na rysunkach nr KO i KP o określonych powyżej wymaganiach materiałowych.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny – nie mogą mieć uszkodzeń – oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać  $\pm 0,5$  cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej  $\frac{1}{4}$  jego obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w Dokumentacji Projektowej kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić  $50 \times D$  ( $D$  – średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości ugięć:

- $20 \times D$  (przy temp.  $+20^{\circ}\text{C}$ ),
- $35 \times D$  (przy temp.  $+10^{\circ}\text{C}$ ),
- $50 \times D$  (przy temp.  $0^{\circ}\text{C}$ ).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta. Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

W przypadku, gdy wykop jest za głęboki, należy zastosować ręcznie ubitą podsypkę do minimalnej gęstości 90 % wg Proctora. Zanim każdy odcinek rurociągu zostanie opuszczony do wykopu winien on być dokładnie przetarty, aby zagwarantować jego czystość. Każdy odcinek rurociągu należy opuszczać oddzielnie.

Niedopuszczalne są uszkodzenia powłok rur zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz oraz układanie rur lub kształtek, o których wiadomo, że są wadliwe. W przypadku wykrycia jakiegokolwiek wadliwej rury czy kształtki po ułożeniu rurociągu należy je usunąć i zastąpić dobrą rurą lub elementem bez dodatkowej

opłaty. W przypadku konieczności przycięcia rury na długości celem wpasowania jej w rurociąg, winna ona być przycięta z zachowaniem gładkich krawędzi kąta prostego w stosunku do osi wzdłużnej rury. Rury należy ciąć jedynie przy użyciu zatwierdzonych metod według zaleceń ich wytwórcy.

Rury łączyć metodą zgrzewania elektrooporowego poprzez złączki i kształtki elektrooporowe.

Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Wszelkie kąty lub zagięcia rurociągu, czy to pionowe czy poziome, winny być odpowiednio zakotwione by nie wykazywały tendencji do przesunięć z użyciem odpowiednich kotw betonowych, lub im równoważnych.

Otwarte końce niewykończonych rurociągów powinny być bezpiecznie zaczopowane lub zamknięte na koniec każdego dnia roboczego i w przypadku pozostawienia rurociągu na dłuższy czas bez nadzoru.

Nad rurociągami podciśnieniowymi należy ułożyć kable teletechniczne do monitorowania sieci.

Montaż rur z tworzyw sztucznych może być prowadzony w temperaturze od +5 do +30°C (nie powinien odbywać się w temp. poniżej 0°C).

Wszystkie rurociągi podciśnieniowe należy oznaczyć poprzez ułożenie w wykopie metalizowanej taśmy nad rurociągiem tak, by można było go zlokalizować przy pomocy wykrywacza metali. Taśma powinna być oznaczona stosownym kolorem i ometkowana w sposób pozwalający na identyfikację typu rurociągu. Taśma winna być ułożona w warstwie 30 cm wysokości gruntu.

Po ułożeniu rur kanał należy zasypać zgodnie z zasadami podanymi w Specyfikacji Technicznej ST.02.00.00.

Szczegółowe wymagania dotyczące skrzyżowań z przeszkodami terenowymi i istniejącym uzbrojeniem podziemnym podano w Specyfikacji Technicznej ST.02.00.00.

Przed zasypaniem wykonanego kanału przeprowadzić próby szczelności.

## **6.2 Montaż rurociągów tłocznych**

W punktach charakterystycznych trasy (np. zmiana kierunku) elementy należy łączyć za pomocą złączek elektrooporowych (kolana; trójniki); kolana bosc należy łączyć za pomocą muf elektrooporowych. Pozostałe miejsca dopuszcza się łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe. Proces zgrzewania prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Wszelkie kąty lub zagięcia rurociągu, czy to pionowe czy poziome, winny być odpowiednio zakotwione by nie wykazywały tendencji do przesunięć z użyciem odpowiednich kotw betonowych, lub im równoważnych.

Montaż rur z tworzyw sztucznych może być prowadzony w temperaturze od +5 do +30°C (nie powinien odbywać się w temp. poniżej 0°C).

Otwarte końce niewykończonych rurociągów powinny być bezpiecznie zaczopowane lub zamknięte na koniec każdego dnia roboczego i w przypadku pozostawienia rurociągu na dłuższy czas bez nadzoru.

Niedopuszczalne są uszkodzenia powłok rur zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz oraz układanie rur lub kształtek, o których wiadomo, że są wadliwe. W przypadku wykrycia jakiegokolwiek wadliwej rury czy kształtki po ułożeniu rurociągu należy je usunąć i zastąpić dobrą rurą lub elementem bez dodatkowej opłaty. W przypadku konieczności przycięcia rury na długości celem wpasowania jej w rurociąg, winna ona być przycięta z zachowaniem gładkich krawędzi kąta prostego w stosunku do osi wzdłużnej rury. Rury należy ciąć jedynie przy użyciu zatwierdzonych metod według zaleceń ich wytwórcy.

Wszystkie skrzyżowania z istniejącymi gazociągami należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w Specyfikacji Technicznej ST.02.00.00.

Szczegółowe wymagania dotyczące skrzyżowań z przeszkodami terenowymi i istniejącym uzbrojeniem podziemnym podano w Specyfikacji Technicznej ST.02.00.00.

Po ułożeniu rur kanał należy zasypać zgodnie z zasadami podanymi w Specyfikacji Technicznej ST.02.00.00.

Na odcinkach kanalizacji ułożonej w rejonie dróg grunt w wykopie zagęścić do 95% według zmodyfikowanej wartości wskaźnika zagęszczenia Proctora. Kanały ułożone na gruntach rolnych nie wymagają zagęszczania zasypki.

Przed zasypaniem wykonanego kanału przeprowadzić próby szczelności.

### 6.3 Montaż odcinków grawitacyjnych

Montaż kanałów i studni może odbywać się tylko w odwodnionym wykopie i zgodnie z instrukcją producenta. Rury należy układać na podsypce z zagęszczonego piasku grubości 10 cm

Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony denkiem.

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału

W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości około 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewnić nie przedostawanie się gruntu do wnętrza kielicha.

Zasyp kanału należy przeprowadzić w trzech etapach:

- wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach,
- po próbie szczelności zasyp złącz rur kanałowych
- zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem

Zасыpywanie i ubijanie zasypki ochronnej rury należy wykonać warstwami. Grubość ubijanej warstwy powinna przekraczać 1/3 średnicy rury. Zasypkę wykonać z piasku średnio ziarnistego, do wysokości 30 cm nad górną powierzchnię rur. Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym. Na odcinkach kanalizacji ułożonej w rejonie dróg grunt w wykopie zagęścić do 95% według zmodyfikowanej wartości Protektora. Kanały ułożone na gruntach rolnych nie wymagają zagęszczania zasypki. Po ułożeniu kanału, przeprowadzona zostanie próba szczelności na infiltrację i eksfiltrację wody.

Szczegółowe wymagania dotyczące skrzyżowań z przeszkodami terenowymi i istniejącym uzbrojeniem podziemnym podano w Specyfikacji Technicznej ST.02.00.00.

Po ułożeniu rur kanał należy zasypać zgodnie z zasadami podanymi w Specyfikacji Technicznej ST.02.00.00.

Przed zasypaniem wykonanego kanału przeprowadzić próby szczelności

### 6.4 Montaż studzienek

Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Przy wykonywaniu studzienek zaworowych należy przestrzegać zasad:

- wszystkie przewody w studzienkach należy łączyć zgodnie z Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta,
- stosować armaturę ściśle z zaleceniami producenta studzienki i zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- studzienki wykonywać należy w wykopie szeroko-przestrzennym o ścianach umocnionych,
- na przyłączy z budynku do studzienki zbiorczej, zaworowej należy zabudować wentylację z wyprowadzeniem minimum 1 m powyżej poziomu terenu,

W przypadku lokalizacji studni zaworowych w drogach i chodnikach żwirowych, gruntowych, w poboczach i innych nawierzchniach miękkich przewiduje się obrukowanie ich włazów pierścieniem o szerokości 0,6m.

Studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie odeskowanym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki. Poszczególne elementy studzienek betonowych i z tworzywa łączyć na budowie.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studzienek należy wykonać poprzez zabudowę systemowych przejść szczelnych. Studzienki należy zabudować na podsypce i w obsybcie piaskowej zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji projektowej i ze szczegółowymi wytycznymi ich dostawcy.

### 6.5 Montaż pompowni i zbiornika buforowego

Zabudowa pompowni monolitycznych z polimerobetonu oraz zbiornika buforowego powinna odbywać się zgodnie z warunkami określonymi w Dokumentacji projektowej i wytycznymi danego producenta.



## 6.6 Obsypka i zasypka przewodów

Jeżeli nie podano inaczej w wytycznych producenta rur obsypka i zasypka wstępna przewodów kanalizacyjnych powinna zostać wykonana zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Materiał na obsypkę i zasypkę wstępną przewodów powinien być zgodny z niniejszą ST.

Grubość warstwy zasypki wstępnej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,30 m. Zasypkę wstępną nad przewodem zaleca się zagęszczać ręcznie. Zagęszczanie prowadzić warstwami. Miąższość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 150 mm. Podczas zagęszczania należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby bezpośrednio nie dotykać rur, nie spowodować ich przesunięcia lub uszkodzenia.

Do czasu zakończenia wykonywania wstępnych prób szczelności, miejsca połączeń przewodów powinny pozostać odsłonięte, a zasypkę wstępną pozostałych części przewodów wykonać do wysokości ok. 10 cm ponad wierzch rury. Wykonanie obsypki i zasypki wstępnej należy dokończyć dopiero po zakończeniu prób szczelności danego odcinka przewodu wynikiem pozytywnym. Jeżeli warunki gruntowo-wodne nie zezwalają na pozostawienie odkrytych odcinków przewodów do czasu przeprowadzenia próby szczelności, przewody, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru, można zasypać, a pozytywny wynik monitoringu sieci za pomocą kamer uznać za równoważny próbie szczelności.

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.

Stopień zagęszczenia winien wynosić nie mniej niż  $I_s=0,95$ . Dla przewodów umieszczonych pod ciągami komunikacyjnymi wskaźnik zagęszczenia powinien być równy  $I_s=1,00$ .

Po wykonaniu zasypki wstępnej wykonać zasypkę zasadniczą zgodnie wymaganiami określonymi w ST.

## 6.7 Próby szczelności

### Sieć podciśnieniowa

Wszystkie ułożone rurociągi kanalizacji podciśnieniowej winny być poddawane próbom zgodnie z niniejszymi wytycznymi. Przed przeprowadzeniem próby próżniowej należy dokonać sprawdzenia celem upewnienia się, czy urządzenia do prowadzenia prób są w dobrym stanie i właściwie zamocowane na głównym kolektorze podciśnieniowym lub podciśnieniowej rurze odpływowej.

Próby rurociągów winny przebiegać zgodnie z normą DIN EN 1091 – Załącznik B. Rurociągi podciśnieniowe należy poddawać próbom jedynie przy zastosowaniu próżni a nie ciśnienia. Urządzenia do prób próżniowych można uzyskać od dostawcy systemu podciśnieniowego.

Podczas prób wszystkie otwarte przyłącza winny być zamknięte korkami gumowymi, pokrywkami zaopatrzonymi w o-ringi lub nadmuchiwanymi balonikami próbnymi. Dopuszczalny spadek podciśnienia w czasie prób winno się korygować o zmiany w temperaturze i ciśnieniu barometrycznym zachodzące w toku próby. Temperaturę oraz ciśnienie barometryczne należy zapisać na początku i na końcu każdej próby.

Aby uniknąć uszkodzeń rurociągów przez kamienie czy gruz należy wpuścić do nich odpowiednią ilość wody. Należy zastosować pompę do prób podciśnieniowych przeznaczoną dla kanalizacji. Przed zakończeniem budowy kanalizację podciśnieniową należy opróżnić korzystając jedynie ze stacji podciśnieniowej, jeżeli ma się gwarancję, iż pompy próżniowe nie zostaną zalane lub też, że zbyt wiele gruzu/zanieczyszczeń nie dotrze do pomp.

Wykonawca musi posługiwać się objazdowym systemem próżniowych pomp testowych nadającym się do przejściowego badania szczelności kanalizacji podciśnieniowej.

- Badanie przejściowe szczelności rurociągów podciśnieniowych:
  - zaczopować wszystkie otwarte odgałęzienia korkami gumowymi lub tymczasowymi przykrywkami (założonymi na rurę przy pomocy złączek tymczasowych), rury należy poddać podciśnieniu 70 ( $\pm 5$ ) kPa i ustabilizować przez 30 minut, w ciągu godziny dla dwugodzinnego okresu próbnego spadek nie powinien być większy niż 5%,
- Próby szczelności rurociągów podciśnieniowych przed odbiorem końcowym: będą przeprowadzone dla całego systemu kanalizacji podciśnieniowej po włączeniu jej do stacji podciśnieniowej, podciśnienie próby wynosi 70 ( $\pm 5$ ) kPa ze stabilizacją przez 30 minut, w ciągu godziny dla czterogodzinnego okresu próbnego spadek nie powinien być większy niż 1%.

### **Odcinki grawitacyjne**

Zbadanie szczelności kanałów i studzienek należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka kanału wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc do poziomu wierzchu rury. Wymagania dotyczące szczelności kanałów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> dla kanałów
- 0,2 l/m<sup>2</sup> dla kanałów wraz z studzienkami kanalizacyjnymi
- 0,4 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych

### **Rurociągi tłoczne**

Szczelność kanałów tłocznych powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego nie mniej niż 1 MPa

## **6.8 Przepłukiwanie kanalizacji podciśnieniowej**

Po wykonaniu ostatecznych prób szczelności rurociągów kanalizacji podciśnieniowej i po zainstalowaniu komór zbiorczych należy przepłukać kolektor podciśnieniowy oraz wszystkie rury odprowadzające odpowiednią ilością wody stosując podciśnienie, aby usunąć gruz/brudy i materiały, które mogły się nagromadzić w toku budowy.

Warunki rozpoczęcia przepłukiwania rurociągów:

- zakończony rozruch stacji podciśnieniowej,
- zamontowane wszystkie podciśnieniowe zawory i sterowniki we wszystkich kolektorach zbiorczych,
- połączenie wszystkich kolektorów podciśnieniowych ze zbiornikiem podciśnieniowym.

### **Procedura płukania:**

- Układ powinien być opróżniony.
- Należy wprowadzać wodę do studzienek komór zbiorczych do momentu otwarcia zaworów podciśnieniowych. Najpierw należy napęlnić komorę znajdującą się przed stacją podciśnieniową, a następnie kolejną komorę przed nią itd. aż do przepłukania wszystkich rur odprowadzających.
- Wodę wprowadza się do studzienki położonej najdalej od stacji podciśnieniowej aż do chwili, gdy woda dopływająca do zbiornika podciśnieniowego będzie wolna od gruzu i brudu.
- Podczas przepłukiwania rurociągu monitoruje się poziom wody w zbiorniku podciśnieniowym. Zgromadzoną wodę wypompowuje się ze zbiornika wedle wymagań. Dla tego celu wykonawca powinien zapewnić oddzielną pompę; zamontowane na stałe pompy ściekowe stacji podciśnieniowej nie powinny być stosowane do tego celu. Użycie zainstalowanych pomp ściekowych do tego celu jest niedopuszczalne. Po zakończeniu przepłukiwania należy usunąć pozostałości płukania ze zbiornika podciśnieniowego.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za całą kontrolę robót, w tym za stałą i systematyczną kontrolę prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszych materiałach i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Celem kontroli jakości jest osiągnięcie wymaganych standardów. Przed zatwierdzeniem Systemu Zapewnienia Jakości Wykonawca przeprowadzi kontrolę w celu zademonstrowania ich wystarczalności.

Dla minimalnych wymagań, co do zakresu badań i ich częstotliwości Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową, Dokumentacją Projektową oraz wymogami ST i obowiązujących przepisów i norm.

Jeżeli w opinii Inspektora Nadzoru wykazane w wyniku kontroli błędy mogły wpłynąć na prawidłowość wykonania, może on odmówić użycia w robotach materiałów, które zostały poddane kontroli do momentu, kiedy procedury kontroli będą prawidłowe i akceptacja materiałów będzie przeprowadzona.

Wykonawca jest też zobowiązany do zapewnienia odpowiedniego systemu i sprzętu do badania jakości robót na placu budowy i poza nim. Wszystkie badania i pomiary wykonywane będą zgodnie z wymaganiami norm technicznych.

Wszystkie koszty związane z prowadzeniem kontroli ponosi Wykonawca.

### **7.2 Kontrola wykonania**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997 oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych opracowanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie równości dna wykopu - sprawdzenie dokonuje się łatą długości 4m co 20m,
- sprawdzenie głębokości wykopu - pomiaru należy dokonać niwelatorem co 20m,
- sprawdzenie spadku dna wykopu - pomiaru należy dokonać niwelatorem co 20m oraz na dowolnym odcinku długości 20m co 1m dopuszczalne odchyłki wynoszą 10%, przy czym dopuszcza się sporadycznie występowanie spadku zerowego na długości 1m, lecz nie częściej niż raz na 10m,
- sprawdzenie szerokości dna wykopu - pomiaru należy dokonać taśmą mierniczą co 20m,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową i prawidłowości ułożenia przewodów na podłożu, (badanie odchylenia spadku przewodu i studzienek), sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych,
- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie odległości od uzbrojenia terenu i budowli sąsiadującej,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju i prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- zbadanie technologii wykonania (pomiary szerokości, grubości) i wskaźników zagęszczenia materiału użytego do podsypki i obsypki rurociągu. Przy wykonywaniu zasypki kontrola robót polega na wizualnym sprawdzeniu czy usunięto umocowanie ścian oraz czy grunt używany do zasypki jest drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni.

Ponadto kontroli podlega:

- rodzaj i jakość wykonanego zabezpieczenia ścian wykopów,
- przyłącza kanalizacyjne,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- rodzaj rur i armatury,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek.

### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu materiałów do betonu zapraw, obsypki i podsypki oraz ustalenie wymaganych recept laboratoryjnych,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

### **Kontrola wykonania, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu,
- szerokość i głębokość wykopu,
- odwadnianie wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- odległość od budowli sąsiadującej,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur i kształtek,
- składowanie rur i kształtek,
- ułożenie przewodu,
- zagęszczenie obsypki przewodu,
- studzienki kanalizacyjne.

Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym, przy spełnieniu wymagań Rozporządzenia 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. z 2001r., Nr 38, poz. 455).

Minimalna i maksymalna szerokość wykopu, głębokość powinny być zgodne z określonymi w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązanie do reperów określonych przez geodetę.

Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z uzgodnieniami z Inspektorem Nadzoru. Przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.

Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego statyczność i jeśli projekt nie przewiduje inaczej szalowanie powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu.

W obrebie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrebie odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.

Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.

Z wykonywanych badań kontroli należy sporządzać protokoły z udziałem Inspektora Nadzoru i osób upoważnionych przez Inwestora oraz potwierdzić ich wykonanie wpisem do dziennika budowy.

### **Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- Odchylenie wymiarów w planie - odchylenie przewodu rurowego w planie nie powinno przekraczać 10 cm dla przewodów z tworzyw sztucznych (odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych),
- Odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać: -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku), +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- Odchylenie rzędnych dna ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm,
- Rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady pomiarów wykonanych robót podane są w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót będzie każdorazowo wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przeprowadzony zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Ilość wykonanych robót określona jest na podstawie pomiarów geodezyjnych wykonanych w terenie.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Użyty sprzęt i urządzenia pomiarowe muszą posiadać ważne świadectwo legalizacji.

Wyniki obmiaru wpisywane będą do rejestru obmiaru. Roboty opisane w tej specyfikacji technicznej mierzone będą w jednostkach pokazanych w Przedmiarze robót.

Jednostką obmiarową jest mb (metr bieżący) rurociągu i szt. (ilość) zabudowanych studni.

## **9. ODBIORY ROBÓT**

### **9.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i ulegających zakryciu i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu robót.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1091.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Celem odbioru jest finalna ocena rzeczywiście wykonanych robót pod względem ich ilości, jakości i wartości.



Wykonawca zgłasza gotowość do odbioru wpisem do dziennika budowy i przedkłada dokumenty potwierdzające wykonanie robót Zamawiającemu do akceptacji.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z umową i obowiązującymi normami.

Badania przeprowadzane przy odbiorze rurociągów kanalizacji podciśnieniowej, rurociągów tłocznych i odcinków grawitacji mają na celu stwierdzenie:

- zgodność wykonania z projektem,
- jakość zamontowanych rur armatury i połączeń,
- jakość wykonanych robót montażowych,
- spełnienie wymagań funkcjonalnych.

Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Wyniki badań odbiorów częściowych należy wpisać do dziennika budowy.

## **9.2 Odbiór techniczny częściowy dla robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów bez względu na sposób prowadzenia wykopów. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających.

### **Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:**

- roboty montażowe wykonania rur kanalizacji,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- roboty przygotowawcze (wg ST.01.00.00), przygotowanie podłoża, podsypki i obsypki,
- roboty ziemne wraz z obudową ścian wykopów (wg ST.02.00.00),
- próby szczelności przewodów,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

### **Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:**

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zageszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu

Wyniki badań powinny być wypisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych i ich włączów jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Przy bezwykopowej budowie przewodów kanalizacyjnych w gruncie należy zbadać usytuowanie i długość przewodu zgodnie z dokumentacją inwentaryzacji geodezyjnej i zbadać jego szczelność.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o dokonaniu tego odbioru. Kierownik budowy jest zobowiązany przy tym odbiorze zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

### 9.3 Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Wymagane dokumenty:

- wszystkie dokumenty wraz z protokołami wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

**Odbiorowi końcowemu podlega** sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołów odbiorów częściowych:
  - protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
  - protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych - wymagany jest protokół z przeprowadzonej próby utrzymania podciśnienia całego systemu, łącznie ze stacją próżniową,
  - protokołów uruchomienia przy użyciu wody systemu kanalizacji podciśnieniowej, ciśnieniowej i grawitacyjnej
- zbadaniu rozstawu armatury i jej działania.

Wyniki badań należy wpisać do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności kanalizacji podciśnieniowej i ciśnieniowej,
- protokołem odbioru uruchomienia systemu kanalizacji podciśnieniowej i ciśnieniowej

należy przekazać Inwestorowi.

Do dziennika budowy należy wpisać dokonanie odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego.

Kierownik budowy przekazuje Inwestorowi instrukcję obsługi przedmiotowego systemu kanalizacyjnego.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady ogólne dotyczące płatności i cen jednostkowych podane zostały w specyfikacji technicznej ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji przedmiaru. Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami (dostarczenie sprzętu na plac budowy i usunięcie, montaż i demontaż),
- koszty pośrednie: wynagrodzenie personelu i zarządu, pracownicy nadzoru i laboratorium, koszt utrzymania pomieszczeń załogi (uwzględniający opłaty za energię, dostawę wody, budowę dróg

dojazdowych, itp.), koszt oznakowania robót, koszty związane z bezpieczeństwem robót, koszty dodatkowych usług na budowie, koszty wynajęcia placów, koszt opinii specjalistów odnośnie realizowanych robót, ubezpieczenia i koszt zarządu firmy Wykonawcy,

- zysk kalkulacyjny uwzględniający możliwe ryzyko Wykonawcy w związku z innymi wydatkami, które mogą się pojawić podczas robót wykonanych w okresie odpowiedzialności za wady,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami; cena jednostkowa nie zawiera podatku VAT.

Cena ułożenia rurociągów podciśnieniowych mierzonych w **metrach** obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji zgodnie z ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórki i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
- roboty ziemne zgodnie z ST 02.00.00
- przygotowanie podłoża gruntowego zgodnie z ST 02.00.00,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych, zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem, montaż rur ochronnych,
- próby szczelności kanałów podciśnieniowych i tłocznych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,

Cena wykonania studzienek zbiorczych zaworowych z tworzyw sztucznych liczonych w kompletach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji ST 00.00.00,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórki i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
- roboty ziemne zgodnie z ST 02.00.00,
- przygotowanie podłoża gruntowego zgodnie z ST 02.00.00,
- montaż elementów studzienki zaworowej,
- montaż wjazdu,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Ostateczną podstawę płatności należy ustalić z Inwestorem.

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 11.1 Normy

- PN-B-10729:1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 1671:2001 - Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
- PN-EN 1610:2002 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1610:2002/Ap1:2007– Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych



- PN-EN 752-2:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
- PN-EN 752-1:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- PN-EN 124:2000 – Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-B-01700:1999 – Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-EN 1171:2003 (U) – Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
- PN-87/B-010700 - Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia, terminologia.
- PN-H-74051 :1994 - Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-H-74051-2:1994 - Włazy kanałowe. Klasa B 125, C 250.
- BN-86/8971-08 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- BN-62/638-03 - Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- PN-88/B-06250 - Beton zwykły.
- PN-90/B-14501 - Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-79/B-06711 - Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- PN-87/B-01100 - Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-86/B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B-11111 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych, żwir i mieszanka.
- PN-B-19701/1997 - Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-86/B-01802 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Betonowe i żelbetowe nazwy określenia.
- PN-80/B-01800 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
- BN-85/6753-02 - Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
- PN-90/B-04615 - Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- PN-74/B-24620 - Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- PN-98/B-24622 - Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- PN-98/B-12037 - Cegła kanalizacyjna.

## 11.2 Inne dokumenty

- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PE.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych zeszyt nr 9 – wydane przez COBRTI INSTAL.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (jedn. tekst Dz. U. z 2003r. Nr 169, poz. 1650),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r., Nr 47, poz. 401).

**UWAGA:** Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

## 12. RYSUNKI W DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ:

Rysunki zawiera projekt budowlany oraz projekt wykonawczy pn.: “Budowa sieci kanalizacyjnej w miejscowościach Pożrządło i Żelechów, budowa sieci wodociągowej dla miejscowości Pożrządło oraz modernizacja sieci wodociągowej w miejscowościach Żelechów i Sieniawa”, nr 121/T/13-PB, 121/T/13-PW- P2. Wykaz całej dokumentacji projektowej zamieszczono w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00.