

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST- 02 WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### ROBOTY BUDOWLANE DLA WYKONANIA SIECI WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH NA TERENIE SUW



**Kod CPV-**

Nazwy i kody :  
grupy robót –

dział <b>45000000-7</b>	Roboty budowlane
<b>45100000-8</b>	Przygotowanie terenu pod budowę
<b>45200000-9</b>	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
<b>45300000-0</b>	Roboty w zakresie instalacji budowlanych

## **SPIS TREŚCI**

<b>2</b>	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-05-04 BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH NA TERENIE SUW. ....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
2.1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	3
2.1.2	Kod wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) .....	3
2.1.3	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	3
2.1.4	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
2.1.5	Rurociągi technologiczne .....	3
2.1.6	Kanalizacja zewnętrzna .....	4
2.1.7	Określenia podstawowe .....	5
2.1.8	Wymagania dotyczące robót .....	5
<b>2.2</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
2.2.1	Wymagania dotyczące Materiałów : .....	6
<b>2.3</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>6</b>
2.3.1	Wymagania ogólne .....	6
2.3.2	Wykopy .....	7
2.3.3	Układanie rurociągów. ....	7
2.3.4	Zasyпка i zagęszczenie gruntu .....	7
2.3.5	Roboty instalacyjne montażowe .....	8
2.3.6	Montaż przewodów .....	8
2.3.7	Ocena jakości zgrzewu .....	9
2.3.8	Łączenie rur z PCV .....	9
2.3.9	Próba szczelności .....	9
2.3.10	Oznakowanie rurociągów .....	11
<b>2.4</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI .....</b>	<b>11</b>
2.5.1	Ogólne zasady .....	11
<b>2.6</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
2.6.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	12
2.6.2	Czas przeprowadzenia obmiaru .....	12
2.6.3	Jednostki obmiarów robót .....	12
<b>2.7</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
2.7.1	Rodzaje odbiorów robót .....	12
2.7.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	12
2.7.3	Odbiór częściowy .....	13
2.7.4	Odbiór ostateczny .....	13
2.7.5	Odbiór pogwarancyjny .....	13
<b>2.8</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>13</b>
2.8.1	Ustalenia ogólne .....	14
<b>2.9</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>14</b>

## **2 SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-05-04 Budowa sieci wodociągowych i kanalizacyjnych na terenie SUW.**

### **2.1 WSTĘP**

#### **2.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **Rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w Smolcu – budowa zbiornika wody czystej V=500 m<sup>3</sup>**

#### **2.1.2 Kod wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

Grupa	<b>45200000-9</b> Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa	<b>45230000-8</b> Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów.
Kategoria	45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów 45231110-9 Kładzenie rurociągów 45231111-6 Podnoszenie i poziomowanie rurociągów 45231112-3 Instalacja rurociągów 45231113-0 Poziomowanie rurociągów

#### **2.1.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy Robotach wymienionych w punkcie 1.1.4

#### **2.1.4 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania rurociągów i obiektów zewnętrznych przy zachowaniu następujących uwag:

- (a) Wykopy dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji ujęte są w ST ROBOTY ZIEMNE.
- (b) Krzyżujące się z wykonywanymi wykopami rury i kable należy zabezpieczyć podwieszając je. (ujęte jest to w ST ROBOTY ZIEMNE).

Rurociągi należy oznaczyć taśmą sygnalizacyjną.

W zakres robót ujętych niniejszą Specyfikacją Techniczną wchodzi budowa i przebudowa sieci wodociągowych i kanalizacyjnych na terenie SUW .

#### **2.1.5 Rurociągi technologiczne**

Strefa przemarzania gruntów dla rejonu Smolca wynosi 0,8 m.

Głębokość ułożenia rurociągów ~ 1,5 m ppt w wykopie wąskoprzestrzennym.

##### **2.1.5.1 Materiał rurociągu**

Rurociągi ciśnieniowe wykonać z rur z PE-HD na ciśnienie PN10 łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Rury i kształtki PE muszą być zgodne z międzynarodową normą ISO4427, posiadać stosowną Aprobata Techniczną i Atest Higieniczny PZH.

Przewody wodociągowe ułożone zostaną na podsypce gr. 15 cm, wyprofilowanym w celu uzyskania kąta podparcia 90°.

1. Rurociąg tłoczny wody czystej do zbiornika	ø 225PEHD	L=19 mb
2. Rurociąg ssawny wody czystej ze zbiorników	ø 280 PEHD	L=11 mb
3. Przelew i spust ze zbiornika	ø 200 PVC	L=25 mb

### 2.1.6 Kanalizacja zewnętrzna

Ze zbiornika odprowadzane będą następujące rodzaje ścieków:

- awaryjnie wody czyste przelewowe ze zbiornika wody czystej;
- okresowo wody czyste spustowe ze zbiornika wody czystej;

W ramach planowanej Inwestycji projektuje się wykorzystanie istniejącego wylotu wód zużytych z terenu SUW do rowu.

#### 2.1.6.1 Projektowane kanały

##### Wody przelewowe ze zbiornika wody czystej

Projektuje się jeden zbiornik wody czystej o pojemności 500 m<sup>3</sup>.

Zbiorniki wyposażone będą w urządzenia zabezpieczające je przed awaryjnym przepełnieniem w sposób elektroniczny za pomocą sondy oraz hydrauliczny za pomocą rurociągu przelewowego.

Spust wody przelewem może wystąpić krótkotrwało w warunkach awaryjnych w przypadku, np. nie zadziałania aparatury kontrolno-pomiarowej – sondy poziomu maksymalnego odpowiedzialnej za wyłączenie pompy głębinowej. Maksymalny, awaryjny zrzut wody przelewowej odpowiadać będzie ilości wody zasilającej zbiorniki.

##### Wody deszczowe z terenu SUW

Projektuje się odprowadzenie wód deszczowych: z dachu zbiornika na teren.

#### 2.1.6.2 Zagłębienie przewodów

Przewody kanalizacyjne ułożone zostaną na podsypce gr. 15 cm, wyprofilowanym w celu uzyskania kąta podparcia 90°. Głębokość ułożenia kanałów i studni ~ 1,5 m ppt.

#### 2.1.6.3 Materiał kanałów

Do budowy kanalizacji sanitarnej zastosowane zostaną rury o średnicy ø200 PVC oraz ciśnieniowe ø225 PEHD, ø280 PEHD.

Projektuje się rury z PVC-U o jednolitej ścianie są produkowane zgodnie z normą PN-EN 1401-1 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmieszczanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”. Kształtki z PVC-U są produkowane o średnicy od 110 mm do 400 mm zgodnie z normą PN-EN 1401-1.

Rury powinny posiadać uszczelki Sewer-Lock trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego. Kształtki posiadają uszczelki wargowe. Kielich każdej rury formowany jest indywidualnie wokół uszczelki, dzięki czemu dopasowuje się bardzo dokładnie do jej kształtów, gwarantując szczelne i trwałe złącze. Uszczelka montowana na gorąco, jest na stałe zespolona z kielichem. Rury posiadają znakowanie od wewnątrz.

#### **2.1.6.4 Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej**

Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej stanowią zaprojektowane studzienki w ilości – 2 szt.:

1. betonowe typu BS o średnicy  $\phi 1000$  mm jako studzienka przepływowa w ilości szt. 2. Studzienki zaopatrzyć we właz kanałowy o prześwicie  $\phi 600$  mm klasy C250.

#### **2.1.7 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST-00.

#### **2.1.8 Wymagania dotyczące robót**

##### **2.1.8.1 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w ST-00.

##### **2.1.8.2 Warunki gruntowo-wodne podłoża budowlanego**

#### **2.2 MATERIAŁY**

- rury ciśnieniowe z PE, SDR17 na ciśnienie robocze 10 bar
- rury z PVC, – wg PN-74/C-89204
- kołnierze, kształtki, łączniki z materiałów odpowiadającym danym przewodom,
- trójniki żeliwne,
- hydranty nadziemne,
- zasuwy żeliwne z obudową i skrzynką uliczną,
- studzienki betonowe
- i inne – drobne materiały pomocnicze.

#### **Wymagania dotyczące Materiałów jw.:**

Stosowane Materiały: rury, armatura itp. muszą mieć atesty fabryczne, certyfikaty.

##### **ARMATURA:**

##### **ZASUWY**

Zasuwy kołnierzowe powinny spełniać nw. wymogi:

- średnicę dostosowaną do średnicy dobranych rur pompowych i technologicznych – DN200,
- zasuwy muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1074-1:2002 i PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa - Wymagania użytkowe i badania sprawdzające
- zasuwy kołnierzowe bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, emaliowane lub epoksydowane wewnątrz, o rozstawie kołnierzy  $L = D + 200$  mm, typoszereg F5.
- ciśnienie nominalne PN 10,
- gładki przelot korpusu zasuwy, bez gniazda (cylindryczny, niezwązany),
- miękko uszczelniający klin pokryty elastomerem, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną,
- korpus i pokrywa wykonana z żeliwa min. GGG – 40,
- śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali - wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową lub połączenia bezgwintowe,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o - ring (min. 2), umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce), współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trząpień zasuwy) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o - ringowych,
- wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko,

- uszczelnienie w korpusie zasuwy, zabezpieczające przed zanieczyszczeniami z zewnątrz tuleję uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeczona,
- owiercenie kołnierzy PN 10,
- zabezpieczenie antykorozyjne (zewnątrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm lub emaliowanie.
- wymagane jest, aby jakość zabezpieczenia antykorozyjnego zsuw wodociągowych była potwierdzona certyfikatem RAL Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej (GSK)
- na zasuwach powinno być trwałe oznaczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami (producent, średnica, ciśnienie, materiał itp.)

**Obudowy teleskopowe do zasuw**

rura ochronna i przesuwna z PE,  
trzcina ze stali ocynkowanej.

**Skrzynki uliczne do zasuw** z żeliwa szarego.

## **2.2.1 Wymagania dotyczące Materiałów :**

### **Rurociągi**

Wszystkie rurociągi między obiektami prowadzące wodę zaprojektowano z rur i kształtek PE100, SDR17 na ciśnienie robocze 10 bar łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe. Rury i kształtki PE muszą być zgodne z międzynarodową normą ISO4427, posiadać stosowną Aprobata Techniczną i Atest Higieniczny PZH.

### **Kanały i studzienki**

Do budowy kanalizacji zastosowane zostaną rury o średnicy  $\phi 200$  PVC,

Przewody kanalizacji zewnętrznej wykonane zostaną z rur kanalizacyjnych PVC-U SN8 łączonych na kielich i uszczelkę gumową. Przewody kanalizacyjne ułożone zostaną na podsypce gr. 15 cm, wyprofilowanym w celu uzyskania kąta podparcia 90°. Głębokość ułożenia kanałów i studni ~ 1,5 m ppt.

## **2.3 WYKONANIE ROBÓT**

### **2.3.1 Wymagania ogólne**

Wszystkie prowadzone roboty powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi realizacji ujętymi w opisie technicznym dokumentacji projektowej.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją, instrukcjami producentów urządzeń materiałów i sprzętu, sztuką budowlaną, oraz obowiązującymi przepisami i normami.

Za jakość, dokładność i organizację wykonywanych robót odpowiada Wykonawca.

Ewentualne zmiany proponowane przez Wykonawcę w trakcie realizacji inwestycji, muszą być uzgodnione z inwestorem, projektantem, a w uzasadnionych przypadkach może być konieczna ekspertyza, lub ocena specjalistów. W żadnym wypadku uzgodnione zmiany nie mogą powodować obniżenia wartości użytkowych instalacji, jak również wpływać ujemnie na trwałość instalacji.

Przed ostatecznym zamontowaniem poszczególnych elementów należy przeprowadzić próby montażowe, dopiero po skorygowaniu ewentualnych niedokładności można element zamocować na stałe.

Niezbędna jest koordynacja robót montażowych, budowlanych i elektrycznych.

Za właściwą koordynację robót odpowiada kierownik budowy.

Budowę nowych obiektów technologicznych na terenie Stacji Uzdatniania Wody należy prowadzić wg kolejności przedstawionej w dokumentacji projektowej.

Wykopy liniowe pod rurociągi wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Na czas prowadzenia robót ziemnych i budowlanych w pobliżu istniejącego uzbrojenia należy je odpowiednio zabezpieczyć. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia wykonać pod nadzorem dysponentów uzbrojenia.

### **2.3.2 Wykopy**

Wykopy pod przewody rurociągowie należy wykonać ręcznie lub mechanicznie do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona. 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. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm. Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu. Obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać.

### **2.3.3 Układanie rurociągów.**

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć 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 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania 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.

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0.05 Mpa wg PN-86/B-02480 dające się odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

### **2.3.4 Zasyпка i zagęszczenie gruntu.**

Przed zasypaniem dna wykopu dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. 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 wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.5m. 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. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zasyпку wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się z gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

### 2.3.5 Roboty instalacyjne montażowe

Przewody należy układać zgodnie z wymogami normy. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić— np. kołki drewniane wbite w dno wykopu. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane ze spadkiem podłoże. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektową osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej  $V^*$  obwodu symetrycznie do swej osi. Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 2$  cm. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

### 2.3.6 Montaż przewodów.

Przewody z PVC montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5°C.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złączy z PVC i PE są podane przez producentów tych wyrobów.

Rury PCV kielichowe łączyć na uszczelki gumowe.

Łączenie rur i kształtek metodą zgrzewania czołowego

Zgrzewanie czołowe polega na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą aż do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyty na wzajemnym połączeniu ze sobą z odpowiednią siłą docisku. Decydujący wpływ na wytrzymałość połączeń zgrzewanych ma odpowiednia temperatura płyty grzewczej, oraz stosowanie właściwych sił docisku w odpowiednim czasie.

Zgrzewanie czołowe można przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach nie mniejszych od 63 mm. Jeżeli będzie zachodzić konieczność zgrzewania czołowego w warunkach poniżej temp. 0 °C, jak również w czasie deszczu lub gęstej mgły należy wówczas stosować namioty osłonowe.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy zwrócić uwagę na :

- Prostopadłe obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek.
- Należy bezwzględnie przestrzegać czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcami
- Współosiowość.
- Owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce

Utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem

Prowadzenie studzenia zgrzewu tylko w sposób naturalny, bez przyspieszania wentylatorem czy



wodą

### 2.3.7 Ocena jakości zgrzewu.

Prawidłowość wykonania zgrzewu ocenia się wg. takich kryteriów jak:

- szerokość wypływk
- różnica szerokości wałeczków wypływk
- zagłębienia rowka między wałeczkami
- przesunięcie ścianek łączonych rur

Parametry ocenia się za pomocą suwmiarki lub innego przyrządu pomiarowego, pozwalającego na pomiar z dokładnością do 0,5 mm.

Dla dodatkowej oceny można wypływkę zewnętrzną ściąć równo z powierzchnią zgrzewanych rur (pożądane jest to też przy „reliningu”).

### 2.3.8 Łączenie rur z PCV

Przy połączeniu rur z PCV stosuje się połączenie kielichowe wciskane z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

Przed wykonaniem tego połączenia należy sprawdzić czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Sfazowanie powinna mieć kąt  $15^\circ$  w stosunku do osi rury i długość równą  $2 \times g$  (g- grubość ścianki rury).

Odcinki rur zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę.

Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - generalnie środki zalecane przez producenta).

Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładność jego przylegania w kielichu.

Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

W przypadku cięcia rur należy operację tę wykonywać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury.

Łączenie rur stalowych

Rurociągi stalowe łączyć złączami spawanymi,

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach gdy, wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur przekracza  $2^\circ$  kąta odchylenia.

Bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku dla przewodów stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż  $10^\circ$ .

Połączenia rur stalowych po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu powinny być dokładnie oczyszczone, a następnie zaizolowane. Izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 10 cm poza połączenie z izolacją rur.

### 2.3.9 Próba szczelności

#### 2.3.9.1 Sieci kanalizacyjne

Przewody kanalizacyjne winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z szczegółowymi wymaganiami normy PN-92/B-10735. Próba szczelności na eksfiltrację polega na napełnieniu przewodu kanalizacyjnego wodą łącznie ze studzienkami. Po osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5m ponad górną krawędź otworu wylotowego przewód z wodą pozostawia się na okres

I godziny. Po upływie I godziny nie powinno być ubytku wody, a na złączach nie powinny ukazywać się krople wody. Niedopuszczalne jest dolewanie wody w czasie trwania próby. Przy wykonywaniu próby poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć co najmniej 0,5m poniżej dna wykopu. Próba szczelności na infiltrację polega na sprawdzeniu czy na wykonanej sieci kanalizacyjnej wody gruntowe nie infiltrują do przewodów.

### **2.3.9.2 Rurociągi ciśnieniowe**

Próbę ułożonego rurociągu należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-81 /B-10725 z zachowaniem szczególnej ostrożności. Przed rozpoczęciem próby rurociąg należy napędnąć wodą i odpowietrzyć. Próbę szczelności przeprowadzić w temperaturze powietrza nie niższej niż +1°C. Próbę na ciśnienie należy wykonać odcinkami do 300m na ciśnienie 9 atm

### **2.3.9.3 Wodociągi**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń wodociągu należy przeprowadzić próbę szczelności.

Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, ale na żądanie inwestora należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się przeprowadzać próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno – ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności podane są w normie PN-B-10725:1997. Niezależnie od wymagań podanych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami, odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości ok. 300m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte, w pełni widoczne i dostępny odcinek przewodu powinien być na całej długości stabilny zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia. W czasie przygotowywania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu nie może być niższa niż 1° C napędnienie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20° C po całkowitym napędnieniu woda i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków

Ciśnienie próbne pp powinno wynosić :

dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym do 1 MPa

$P_p = 1.5 P_r$  lecz nie mniej niż 1 MPa

dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym pr powyżej 1 MPa

$P_p = P_r + 0.5 \text{ MPa}$

dla odcinka przewodu ułożonego pod ciekami, drogami, w rurach osłonowych, w kanałach zbiorczych i nad przeszkodami

$P_p = 2 P_r$  lecz nie niższe niż 1 MPa

- dla całego przewodu  $P_p = P_r$

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszać ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody

Wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

Płukanie i dezynfekcja przewodu.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej.

Jeżeli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zaleca się stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg CL 2/dm<sup>3</sup>. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

### **2.3.10 Oznakowanie rurociągów**

Na głębokości ok. 30 cm nad rurociągami ciśnieniowymi należy je oznakować taśmą PCV szerokości 15 cm koloru niebieskiego z wkładką metalową rozwiniętą w osi przewodu. Po zakończeniu robót uzbrojenie wodociągu oznakować tablicami informacyjnymi zgodnie z normą PN-74/B-09700.

## **2.4 SPRZĘT**

Sprzęt używany do wykonywania robót powinien być bezpieczny, sprawny, sprawdzony i posiadać odpowiednie świadectwa dopuszczające do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt powinien być dostosowany do specyfiki prowadzonych robót.

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

- samochodów dostosowanych do transportu rur;
- samochodów samowyładowczych do transportu ziemi;
- koparek;
- żurawi budowlanych samochodowych;
- spycharek kołowych lub gąsiennicowych;
- sprzętu do odwadniania wykopów;
- sprzętu do zagęszczania gruntu;
- wciągarek mechanicznych;
- sprzętu do przeprowadzenia prób ciśnieniowych oraz dezynfekcji rurociągów;
- sprzętu do zgrzewania rurociągów polietylenowych.
- beczkowsów

## **2.5 KONTROLA JAKOŚCI**

### **2.5.1 Ogólne zasady**

Kontrolę jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową
- wykonania wykopu i podłoża
- umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm
- ułożenia przewodów:
- głębokości ułożenia przewodu,
- ułożenia przewodu na podłożu,

- odchylenia osi przewodu,
- odchylenia spadku,
- zmiany kierunków przewodów.
- kontrola połączeń przewodów szczelności przewodu
- prawidłowości zamontowania studzienek
- wykonania zasyпки i zagęszczenia wykopu

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

## **2.6 OBMIAR ROBÓT**

### **2.6.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów .

### **2.6.2 Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Wykonanie robót winno być zgodne z zakresem robót ujętych w przedmiarze i (ST) oraz obowiązującymi przepisami i normami , których wykaz przedstawiono na końcu rozdziału.

### **2.6.3 Jednostki obmiarów robót**

- m<sup>2</sup> ( metr kwadratowy ) wykonanych i odebranych robót budowlanych ,
- m ( metr ) wykonanego i odebranego rurociągu
- szt. ( sztuk ) kształtek, włączów, wpustów itp
- kpl (komplet) np. studzienki kanalizacyjnej, skrzynki ulicznej do zasuw itp.
- r-g ( roboczogodzina ) wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych .

## **2.7 ODBIÓR ROBÓT**

### **2.7.1 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają etapom odbioru :  
odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu  
odbiorowi robót częściowych,  
odbiorowi ostatecznemu,  
odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **2.7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór zanikających i ulegających zakryciu podlega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu .

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót .

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadamia Inspektora Nadzoru, a odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym

fakcie Inspektora Nadzoru.

### 2.7.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru

### 2.7.4 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie)
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- próby ciśnieniowe z wynikiem pozytywnym
- protokoły odbiorów robót zanikających i częściowych
- dziennik budowy i rejestry obmiarów (oryginały)
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Wyniki badań połączeń zgrzewanych przewodów polietylenowych

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,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznacza komisja.

### 2.7.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałym w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonywany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

## 2.8 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 2.8.1 Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenianych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość ( kwota ) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu .

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować :

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnie ubytków i transportu na teren budowy ,
- wartość pracy i sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko ,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami ,
- do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 2.9 PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| - PN-88/B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów   |
| - PN-68/B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze  |
| - BN-83/8836-02     | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych oraz obowiązujące normy techniczne   |
| - BN-77/8931-12     | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |
| - PN-B-10736:1999   | Roboty ziemne, wykopy otwarte dla przewodów wod-kan.   |
| - 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 476:2001    | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej   |
| - PN-EN 752-1:2000  | Zewnątrz systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje   |
| - PN-EN 1401-1:1999 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. |
| - PN-EN 1917:2004   | Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe   |
| - PN-EN 206-1:2003  | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| - PN-H-74051-00     | Włazy kanałowe . Ogólne wymagania i badania  |
| - PN-H-74051-02     | Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)   |
| - PN-H-74080-01     | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania  |
| - PN-H-74080-04     | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C  |
| - BN-86/8971-08     | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.   |
| - PN-M-74086        | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych  |
| - PN-B-10725/1997   | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| - PN-M-74081/1998   | Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.  |
| - PN-86/B/097-00    | Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia przewodów  |

- wodociągowych.
- PN-79/H-74244 Rury stalowe bez szwu przewodowe
  - PN-EN 13244-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część I. Wymagania ogólne.
  - PN-EN 13244-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część II. Rury.
  - PN-EN 13244-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część III. Kształtki.
  - PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
  - PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
  - PN-M-74082:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne do hydrantów.

Inne dokumenty.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – wydana przez Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.IX.2001 r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych. Dz.U. z 2001 r. Nr 118 poz. 1263.