

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM ZADANIA PN:**

**Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Józefowo, dz. 10, obr. 0009 Józefowo, j. ew. 041813\_2 Włocławek, gm. Włocławek, powiat włocławski, woj. kujawsko-pomorskie**

**CPV 45232150-8, 45232440-8.**

**INWESTOR: Gmina Włocławek , ul. Królewiecka 7, 87-800 Włocławek.**

**Opracował: Jarosław Błaszczyk**

**Sierpień 2021**

## **I. Spis treści**

1.	WSTĘP .....	3
1.1.	Przedmiot ST .....	3
1.2.	Zakres stosowania .....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
2.	MATERIAŁY .....	4
3.	SKŁADOWANIE .....	4
3.1.	Rury PVC .....	4
3.2.	Kruszywo .....	4
3.3.	Armatura .....	5
4.	SPRZĘT .....	5
5.	TRANSPORT .....	5
5.1.	Rury PVC .....	5
5.2.	Mieszanka betonowa .....	6
6.	WYKONANIE ROBÓT .....	6
6.1.	Wymagania ogólne .....	6
6.2.	Roboty przygotowawcze .....	6
6.3.	Roboty ziemne .....	7
6.4.	Odspojenie i transport urobku .....	8
6.5.	Obudowa ścian i rozbiórka obudowy .....	8
6.6.	Odwodnienie wykopu na czas budowy kolektorów .....	8
6.7.	Podłoże naturalne .....	8
6.8.	Zasyпка i zagęszczanie gruntu .....	9
6.9.	Roboty montażowe .....	9
6.9.1.	Hydranty .....	10
6.9.2.	Bloki oporowe .....	10
6.9.3.	Próba szczelności .....	11
6.9.4.	Dezynfekcja wodociągów .....	11
7.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	11
8.	OBMIAR ROBÓT .....	12
9.	ODBIORY .....	12
9.1.	Odbiór częściowy .....	12
	Zakres .....	12
9.2.	Odbiór techniczny końcowy .....	13
10.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	13
11.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	13
11.1.	Normy .....	13
11.2.	Inne dokumenty .....	14

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy sieci wodociągowej w miejscowości Józefowo, dz. 10 obręb 0009 Józefowo, j. ew. 041813\_2 Włocławek, gm. Włocławek, powiat włocławski, woj. kujawsko-pomorskie.

### **1.2. Zakres stosowania**

ST Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę sieci wodociągowej zgodnie z p.1.1. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- Wytyczenie trasy wodociągu,
- Wykonanie i zasypanie wykopów,
- Montaż rurociągów PCW:
  - Rura dn110PCW (PN10), alternatywnie dn110PE100SDR17-RC- L=131,2m
  - Rura dn90PCW (PN10), alternatywnie dn90PE100SDR17-RC- L=2,4m
- Wpięcie do istniejącego wodociągu,
- Wykonanie podsypki, obsypki i zasyпки,
- Oznakowanie trasy rurociągu taśmą z tworzywa sztucznego,
- Montaż armatury, bloków oporowych, hydrantów
  - Hydranty naziemne HP80 –1 szt.
  - Zasuwy kołnierzowe DN80 – 1 szt.
- Wykonanie prób szczelności wodociągu oraz dezynfekcji,

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

#### **Pojęcia ogólne**

Sieć wodociągowa - układ połączeń przewodów wodociągowej, znajdujących się poza budynkiem - do przyłącza.

#### **Urządzenia uzbrojenia sieci**

Hydrant naziemny DN80 – służy do poboru wody na cele pożarowe.

Zasuwy - do zamykania dopływu wody.

Nawiertka - służy do połączenia rurociągu sieci wodociągowej z przyłączem.

Przewiert sterowany horyzontalny HDD – zwany również przewiertem kierunkowym, jest bezwykopową technologią instalacji rurociągów, która umożliwia pokonywanie przeszkód naziemnych i podziemnych po dowolnie określonej linii (np. paraboli) za pomocą zdalnie sterowanej głowicy, bez konieczności wykonywania wykopów. Technologię przewiertów horyzontalnych można stosować pod przeszkodami w miejscach, gdzie możliwe jest przygotowanie z jednej strony całości wciąganego odcinka rurociągu. Metoda sterowanych przewiertów horyzontalnych (kierunkowych) umożliwia wykonanie przewiertu z powierzchni terenu i obejmuje trzy podstawowe fazy: wiercenie pilotowe,

poszerzenie otworu oraz instalację rurociągu. Instalowany rurociąg powinien być przygotowany na miejscu budowy w jednym odcinku.

Komora przewiertowa - umocniony i zabezpieczony wykop umożliwiający zabudowanie maszyny do wierceń poziomych. Komora odbiorcza - umocniony i zabezpieczony wykop na końcu przewiertu/przecisku poziomego.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inwestora.

Rury:

Do budowy sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

- rury PVC-U do systemów ciśnieniowych wg PN-EN ISO 1452-2:2010 i PN-EN ISO 1452-3:2011. Alternatywnie rury PE100SDR17-RC Typ 2 wg PN-EN 12201-2+A1:2013-12
- kształtki PVC-U do systemów ciśnieniowych wg PN-EN ISO 1452-2:2010 i PN-EN ISO 1452-3:2011. Alternatywnie kształtki elektrooporowe PE wg PN-EN 12201-3+A1:2013-05

## **3. SKŁADOWANIE**

### **3.1. Rury PVC i PE**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC i PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane osobno, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na pokładach i przekładach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a na bosych końcach rur wykonać fazę za pomocą tarnika. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

### **3.2. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### **3.3. Armatura**

Składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych, suchych o wilgotności względnej nie większej niż 70% i temperaturze nie niższej niż 0°C. Przechowywane wyroby należy pozostawić w oryginalnych opakowaniach odpowiednio oznakowanych tak długo, jak to możliwe. W pomieszczeniach składowania nie mogą znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Izolację z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych. Rozmieszczenie jednostek ładunkowych powinno umożliwić swobodny dostęp do wszystkich materiałów.

## **4. SPRZĘT**

Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót zaakceptowanych przez inspektora nadzoru. Wykonawca przystępujący do wykonywania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: żuraw samochodowy, koparki, spycharki, maszyna do wierceń poziomych, spawarka, zespół prądotwórczy, wciągarka przejezdna.

## **5. TRANSPORT**

Do transportu materiałów należy stosować samochody skrzyniowe oraz dostawcze o odpowiedniej długości skrzyni ładunkowej, tak aby wolne końce rur wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1,0 m. Stosować można: samochód skrzyniowy do 5 Mg oraz 5-10 Mg, samochód dostawczy do 0,9 Mg, samochód samowyładowczy do 10 t/16 Mg, ciągnik kołowy, przyczepa skrzyniowa, przyczepa dłużykowa.

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy spełniać będą wymagania przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania dopuszczalnych obciążeń osi lub nieprawidłowego transportu materiałów.

Materiał należy przewozić pakowany w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy na polecenie Inspektora zostaną usunięte z budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Należy stosować się do instrukcji transportu materiałów opracowanej przez producenta.

### **5.1. Rury PVC i PE**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno

stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchowych. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC i PE należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Należy zachować szczególną ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości, co najmniej 10 cm i grubości, co najmniej 2.5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m.,
- przy załadunku i rozładunku rur nie można rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.
- Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

## **5.2. Mieszanka betonowa**

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania powinien odbywać się za pomocą specjalistycznych środków transportu z mieszaniem składników w czasie transportowania co uniemożliwi:

- rozwarstwienia składników;
- zmiany składu mieszanki;
- zanieczyszczenia mieszanki;
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

## **6. WYKONANIE ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej w pkt.1.5.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany wodociąg.

### **6.2. Roboty przygotowawcze**

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

Punkt na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików. Paliki należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy oznaczyć co najmniej 3 punkty. Kołki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

### 6.3. Roboty ziemne

Wykopy pod sieć wodociągową należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie i mechanicznie zgodnie z projektem budowlanym i normami BN-83/8836-02 , PN-68/B-06050.

Wykop pod kanały należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od studzienki zaworowej i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m. od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu, Przejście to powinno być stale oczyszczane przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu.

Zgodnie z projektem budowlanym wykopy należy umocnić za pomocą szalunków.

Dno wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robot ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości co 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody ziemne 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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m. od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +/- 3 cm dla gruntów zwięzłych, +/- 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +/- 5 cm.

Alternatywnie montaż rurociągu realizowany może być metodą sterowanego przewiertu kierunkowego HDD. Technologię przewiertów HDD można stosować pod przeszkodami w miejscach, gdzie możliwe jest przygotowanie z jednej strony całości wciąganego odcinka rurociągu. Metoda sterowanych przewiertów horyzontalnych (kierunkowych) umożliwia wykonanie przewiertu z powierzchni terenu i obejmuje trzy podstawowe fazy: wiercenie pilotowe, poszerzenie otworu oraz instalację rurociągu. Instalowany rurociąg powinien być przygotowany na miejscu budowy w jednym odcinku. Następnie poddany wymaganym próbom i właściwie zabezpieczony wciągany jest z powierzchni terenu w kierunku przeciwnym do wiercenia kierunkowego za przewodem wiertniczym do poszerzonego i stabilnego otworu. Odpowiedni dobór urządzeń wiertniczych pod względem ich parametrów technicznych (siła ciągu i pchania, moment obrotowy, prędkość obrotową wrzeczona, szybkość posuwu głowicy, wydajność systemu

płuczkowego itp.) oraz szczegóły techniczne wykonania przewiertów wykonawca opracuje we własnym zakresie dostosowując je do załączonych w części instalacyjnej projektu profili podłużnych, długości przejścia jak również występujących w miejscu wykonywania przewiertów istniejących warunków gruntowo - wodnych.

#### **6.4. Odspojenie i transport urobku**

Wykopy mechaniczne należy prowadzić za pomocą koparek podsiębiernych o pojemności łyżki 0,6 m<sup>3</sup> na odkład 85% i 15% ręcznie, zgodnie z normą PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych. Warunki techniczne wykonania.”

Nadmiar urobku należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inwestora.

#### **6.5. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Ściany wykopów należy zabezpieczyć poprzez szalowanie wypraskami stalowymi lub obudową klatkową. Wykopy w rejonie istniejącego uzbrojenie podziemnego należy prowadzić ręcznie, pod nadzorem przedstawicieli odpowiednich branż (patrz opinia ZUD). W miejscach zabudowanych i zadrzewionych oraz w ogródkach, wykopy wykonać ręcznie, jako wąsko przestrzenne z zastosowaniem szalunków o ile brak jest możliwości wykonania mechanicznego wykopu.

#### **6.6. Odwodnienie wykopu na czas budowy kolektorów**

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

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

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co ca'50 m., skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 3-4 m. montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej śr. 0.14 m.

Igłofiltry wpłukiwać w grunt w rozstawie 1m. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### **6.7. Podłoże naturalne**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3 m. i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzonej się w nich wody;



- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m. poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać.
- W przypadku innych gruntów należy wykonać podsypkę gr 15 cm.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm. Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B10735.

### **6.8. Zasyпка i zagęszczanie gruntu**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien powodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.3 m dla rur z PE.

Zasypywanie 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 rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Zasypanie wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0.2 - 0.3 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopu należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów " i zgodnie z wymaganiami norm BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,90. Dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia powinien wynosić 0,85m.

### **6.9. Roboty montażowe**

Przewody z rur PVC-U można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C. Przy temperaturze zbliżonej do 0°C, ze względu na kruchość PVC-U, należy zachować szczególną ostrożność. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy realizować poprzez zastosowanie odpowiednich kształtek - łuków. Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie. Dopuszcza się zginanie na zimno rur o średnicach do 160 mm i długości 6 m w taki sposób, aby promień krzywizny formowanego łuku nie był mniejszy niż 300 zewnętrznych średnic zginanej rury. Rury o średnicach większych niż 160 mm należy traktować jako sztywne i do zmiany kierunku należy stosować

odpowiednie łuki. Ugięcie w złączu nie może przekraczać 10°. Ugięcie większe może wpłynąć na szczelność złącza.

Metoda montażu rurociągu na powierzchni terenu przed jego opuszczeniem na dno wykopu jest stosowana wyłącznie przy wykopach wąskoprzestrzennych bez obudowy ścian i bez poprzecznych rozpór. Ma zastosowanie dla rur o średnicy do 280 mm. Montaż rurociągu odbywa się na podkładach drewnianych, ułożonych na poboczu wykopu, względnie na pomostach drewnianych nad wykopem.

Przy stosowaniu armatury i kształtek z żeliwa na węzłach rurociągu z PVC-U, węzły buduje się bezpośrednio w wykopie, a długość opuszczanego odcinka rurociągu związana jest z odległością między węzłami. Opuszczanie całych rurociągów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane podłoże. Opuszczenie na dno wykopu z pomostów lub z brzegu wykopu powinno następować stopniowo wzdłuż wykopu. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu należy zwrócić uwagę na widoczność oznakowania granicy wsunięcia bosych końców rur w kielichy, gdyż istnieje niebezpieczeństwo wysunięcia się z kielichów i rozłączenia przewodu. Oznaczenia te powinny być umieszczone na górnej powierzchni ułożonej rury. Opuszczanie całych rurociągów do wykopu jest uwarunkowane utrzymaniem się w granicach dopuszczalnej strzałki ugięcia z uwagi na wytrzymałość rur.

Jeżeli nie ma możliwości montowania rur nad wykopem, prace montażowe wykonujemy na dnie wykopu. Wstępnie rozmieszczamy rury na dnie wykopu. Następnie wykonujemy kolejne złącza, przy czym rura do której kielicha jest wciskany bosy koniec następnej rury, powinna być uprzednio zastabilizowana przez wykonanie obsypki - warstwy ochronnej na wysokość 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem strefy połączenia. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej. Warstwa obsypki stabilizująca przewód powinna być starannie ubita z obu stron przewodu z zachowaniem ostrożności przy zagęszczaniu gruntu nad przewodem. Złącza rur i kształtek powinny pozostać odkryte aż do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej.

Połączenia kielichowego dokonuje się przez wprowadzenie bosego końca jednej rury lub kształtki do wnętrza kielicha drugiej rury lub kształtki. Wewnątrz kielicha na całym jego obwodzie znajduje się wgłębienie, w którym umieszczany jest gumowy pierścień uszczelniający o specjalnym przekroju (uszczelka wargowa wykonana z gumy typu EPDM). Należy zwrócić szczególną uwagę na czystość wgłębienia kielicha oraz ściśłość przylegania pierścienia do wgłębienia. Przed przystąpieniem do wcisku bosego końca w kielich rury z założoną uszczelką, bosy koniec rury można posmarować cienko środkiem antyadhezyjnym. Wprowadzenie bosego końca rury PVC-U do kielicha może być wykonane za pomocą specjalnego urządzenia wciskowego, względnie przez zastosowanie ręcznej dźwigni. Przy zastosowaniu dźwigni ręcznej, żerdź pełniąca rolę dźwigni, względnie drążek stalowy wbity na głębokość 30 cm winien opierać się o kielich rury PVC-U za pośrednictwem poduszki z kantówki drzewa twardego.

#### 6.9.1. Hydranty

Hydranty o średnicy Ø 80 mm należy wykonać w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Pod hydrantem należy wykonać blok oporowy.

#### 6.9.2. Bloki oporowe

Bloki oporowe stosuje się celem zabezpieczenia przed wysunięciem bosego końca rury z kielicha w kolanach, łukach, trójkach oraz korkach kielichowych. Bloki oporowe mogą być prefabrykowane lub wykonane na miejscu budowy z betonu łanego, pod warunkiem dokładnego oparcia ich o grunt w stanie nie naruszonym. Do obliczeń powierzchni oporowej bloków oporowych, przyjmuje się powierzchnię średnic wewnętrznych rur z PVC-U. Wielkość bloków oporowych (powierzchnię styku bloków betonowych z

naturalnym nienaruszonym podłożem gruntu) w zależności od rodzaju gruntu należy obliczać na przyjęte w projekcie wodociągu ciśnienie próbne.

#### 6.9.3. Próba szczelności

Dla sprawdzenia szczelności i wytrzymałości złącz w rurociągu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną zgodnie z normą PN-812/B-10725 i BN-82/9192-06 oraz instrukcją producenta rur.

#### 6.9.4. Dezynfekcja wodociągów

Wykonana sieć wodociągowa winna być dokładnie przepłukana i zdezynfekowana po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności. Płukanie wodociągu należy wykonać wodą wodociągową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1,0 m/s i czasie minimum 60 minut do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu. Dezynfekcję rurociągu przeprowadza się przy użyciu wapna chlorowanego lub wody chlorowej, stężeniu chloru nie mniej niż 25 g/m<sup>3</sup>. Po upływie 24 godzin należy przepłukać rurociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do badań laboratoryjnych i ich wynik decyduje o przekazaniu wodociągu do eksploatacji. Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej próbie szczelności.

### 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem wodociągu powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997, PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którykolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodność z projektem budowlanym: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu, studzienek, przed korozją.

- Sprawdzenie zgodności z projektem budowlanym polega na porównaniu wykonanych robót z projektem oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża nie został naruszony, ma naturalna wilgotność, jest zgodny z określonymi warunkami w dokumentacji projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe sprawdzenia i grunt zagęścić.
- Badania obsypki przewodu sprowadza się do badania grubości warstwy ochronnej obsypki i stopnia zagęszczenia wykopu po całkowitym zasypaniu wg BN-77/8931-12.
- Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w projekcie budowlanym i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w

ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub w razie potrzeby, przez odpowiednie badania specjalistyczne.

- Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 0,1 cm), badania ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badania szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badania stanu odcinka rury, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złącz, ścian przewodu. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka rury, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. podłożenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową wodociągu jest 1 metr (m.) rury, dla każdego typu, średnicy.

## **9. ODBIORY**

### **9.1. Odbiór częściowy**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Projekt budowlany z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonania robót
- Dziennik budowy;
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- Odbiór robót zanikających.

#### Zakres.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z odpadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy wodociągu /rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności/,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia.
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację;

- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.0.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

## **9.2. Odbiór techniczny końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzanego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczące usunięcia usterek;
- aktualność dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z umową z umową zawartą z Inwestorem.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **11.1. Normy**

- [1] PN-86-B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów”.
- [2] PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.
- [3] PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”.
- [4] PN-88/B-06250 „Beton zwykły”
- [5] PN-90/B-14501 „Zaprawy budowlane zwykłe”.
- [6] PN-86/B-01802 „Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbet. Nazwy i określenia”.
- [7] PN-74/B-24620 „Lepik asfaltowy stosowany na zimno”.
- [8] PN-74/B-24622 „Roztwór asfaltowy do gruntowania”.
- [9] PN-H-74051-2: 1994 „Włazy kanałowe klasy B,C,D”.
- [10] PN-64/H-74086 „Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”.
- [PN-EN 12201-2+A1 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
- [11] PN-76/M34034 Rurociągi. Zasady obliczenia strat.
- [12] PN-86/C-89280 Polietylen. Oznaczenia

- [13] PN/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieci zewnętrzne
  - [14] PN-72/H-83104 „Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy”.
  - [15] PN-87/B-01100 „Kruszywo mineralne Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia”.
  - [16] PN-EN-1452-15:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody.
  - [17] PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych.
  - [18] PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna - Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia.
  - [19] PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
  - [20] PN-B-10725:1997 Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania.
- NORMY BRANŻOWE
- [21] BN-62/6738-03 „Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne”.
  - [22] BN-62/6738-04 „Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej”.
  - [23] BN-62/6738-07 „Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne”.
  - [24] BN-77/8931-12 „Oznaczenia wskaźnika zagęszczania gruntu”.
  - [25] BN-83/8836-02 „Przewody odziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
  - [26] BN-72/8932-01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne”. INNE DOKUMENTY
  - [27] ISO 4435: 1991 „Rury i kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych”.
  - [28] KB-38.4.3/1/-73 „Płyty pokrywowe”
  - [29] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji - Warszawa 1994r.
  - [30] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu - Wavin.

### **11.2. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych” (Dz.U. nr 118 poz. 1263).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. „W sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia” (Dz.U. nr 108 poz. 953).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. „W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” (Dz.U. nr 120 poz. 1126).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz.U. nr 202 poz. 2072)
5. 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).

6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 r. „W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy” (Dz.U. nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach ręcznych i pracach transportowych” (Dz.U. nr 26 poz. 313).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. „W sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby” (Dz. U. nr 62, poz. 288).
9. Ustawa z dnia 21.12.2000 r. „O dozorze technicznym” (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
10. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 Nr 243, poz. 1623, z późniejszymi zmianami).
11. Ustawa z dnia 30.08.2002 r. „O systemie oceny zgodności” (Dz.U. nr 166 poz. 1360 wraz z późniejszymi zmianami).
12. Ustawa z dnia 16.04.2004 r. „O wyrobach budowlanych” (Dz.U.Nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami).
13. „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, Praca zbiorowa, PKTSGGiK
14. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Tom I i II Instalacje sanitarne i przemysłowe
15. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - Wavin.
16. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych - Wymagania techniczne COBRT INSTAL - zeszyt 3 - Warszawa wrzesień 2001 r.
17. Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy

Opracował: