

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**SIEĆ WODOCIĄGOWA - RURY PE**

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	4
1.1. Przedmiot ST .....	4
1.2. Zakres stosowania ST .....	4
1.3. Zakres robót objętych ST .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	4
2. MATERIAŁY .....	4
2.1. Rury ciśnieniowe PE .....	4
2.2. Czynności zapewniające jakość materiałów .....	4
2.3. Składowanie .....	4
2.4. Kruszywo .....	5
3. SPRZĘT .....	5
4. TRANSPORT .....	5
5. WYKONANIE ROBÓT .....	5
5.1. Wymagania ogólne .....	5
5.2. Ciśnienie .....	5
5.3. Usytuowanie .....	5
5.4. Roboty przygotowawcze .....	6
5.5. Roboty ziemne .....	6
5.6. Odspojenie i transport urobku .....	7
5.7. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy .....	7
5.8. Odwodnienie wykopu na czas budowy .....	7
5.9. Podłoże .....	8
5.10. Roboty montażowe .....	8
5.11. Ogólne warunki układania wodociągu .....	9
5.12. Wodociąg z rur PE .....	10
5.13. Przejścia przewodów przez przeszkody terenowe .....	10
5.14. Uzbrojenie sieci wodociągowej .....	10
5.15. Zasyпка i zagęszczenie gruntu .....	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	11
7. OBMIAR ROBÓT .....	12
8. ODBIÓR ROBÓT .....	12
8.1. Odbiór częściowy .....	13
8.2. Odbiór techniczny końcowy .....	13
9. PRZEPISY WIĄZANE, ROZPORZĄDZENIA, NORMY I ZALECENIA DO UDZIELANIA APROBAT TECHNICZNYCH .....	14

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wodociągu z rur PE.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania i odbioru robót wodociągu z rur z PE.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem przebudowy wodociągu.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Sieć wodociągowa** – Układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę.

**Przewód wodociągowy rozdzielczy, osiedlowy** – przewód przeznaczony do rozprowadzenia wody do przyłączy wodociągowych.

**Przyłącze wodociągowe (połączenie wodociągowe)** – przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej.

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – Armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

**Armatura sieci wodociągowej:**

- armatura zaporowa – zasuw, nawierтки
- hydranty ppoż. podziemne

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Rury ciśnieniowe PE

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Do sieci wodociągowej stosować rury i kształtki z tworzyw sztucznych wg:

PN-EN-12201-2 do 5:2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE)

### 2.2. Czynności zapewniające jakość materiałów

- Należy dokonać inspekcji jakości przy wyładunku na budowie.
- Wykonawca winien wyłączyć i usunąć materiał uszkodzony lub z wadami, nieodpowiadający specyfikacji i zastąpić materiałem właściwym.

### 2.3. Składowanie

Rury można składować na miejscu budowy pod warunkiem, że powierzchnia gruntu jest płaska, wolna od kamieni i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenie.

Rury powinny być składowane na przekładkach drewnianych, wysokość stosu nie powinna przekraczać 2 warstw. Sposób składowania nie może powodować nacisku na rury, powodując ich deformację.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odrzucić.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Rury i akcesoria winny być składowane i przemieszczane tak, aby nie uległy uszkodzeniu.

## **2.4. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka.

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

## **3. SPRZĘT**

W gestii wykonawcy instalacji.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonania robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

## **4. TRANSPORT**

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 zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować lin metalowych lub łańcuchów. Nie należy zaczepiać haków o końcówki rur. Gdy rury załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Z uwagi na specyficzne właściwości należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi;
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 2 warstw;
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i klinów pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu;
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni;
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana budowa sieci wodociągowej

### **5.2. Ciśnienie**

- Ciśnienie robocze w przewodach rozdzielczych nie powinno przekraczać 0,6MPa (6bar)
- Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1,0MPa (10bar)

### **5.3. Usytuowanie**

Przewody sieci wodociągowej powinny być usytuowane zgodnie z wymaganiami rozporządzeń.

1. Na terenie zabudowanym:

- w ulicach nowoprojektowanych, ulicach istniejących, w liniach rozgraniczających ulice poza jezdniami;
  - dopuszcza się w ulicach istniejących i w ulicach nowoprojektowanych pod jezdniami lub poza liniami rozgraniczającymi.
2. Poza terenem zabudowanym poza pasem drogowym wzdłuż dróg lub w terenie z zapewnieniem dojazdu do przewodu.

Trasy przewodów sieci wodociągowych powinny przebiegać prosto, z najmniejszą ilością załamań, zapewniając normatywne odległości przewodów od obiektów budowlanych i zieleni.

Zagłębienie przewodów sieci wodociągowych w gruncie powinno uwzględniać:

- strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju zgodnie z PN-81/B-03020, z tym, że jego przykrycie mierzone od powierzchni przewodu do rzędnej projektowanego terenu powinno być większe niż głębokość przemarzania gruntu:
  - dla rur średnicy DN do 1000 o 0,4m,
  - dla rur o średnicy DN powyżej 1000 o 0,2m
- miejscowości znajdujące się na granicy stref, należy zaliczyć do strefy o większej głębokości przemarzania gruntu;
- zabezpieczenie przed zamrażaniem odpowiednią izolacją cieplochronną w przypadku ułożenia płycej niż wymagana głębokość;
- zabezpieczenie minimalnego przepływu wody uniemożliwiającego jego zamrażanie;
- zabezpieczenie przed możliwością uszkodzenia od obciążeń zewnętrznych.

#### 5.4. Roboty przygotowawcze

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

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

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

#### 5.5. Roboty ziemne

Wykopy pod wodociąg należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050, PN-B-10736.

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

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

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

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15cm ponad teren.

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

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach, co 30m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej, co 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +/- 3cm dla gruntów zwięzłych, +/- 5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +/- 5cm.

## **5.6. Odspojenie i transport urobku**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

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

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy wodociągu, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

## **5.8. Odwodnienie wykopu na czas budowy**

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

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

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6m montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej śr. 0,14m. Igłofiltry wpłukiwać w grunt po obu stronach, co 1,5m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę

pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

## 5.9. Podłoże

### • 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:

1. rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
2. dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać

### • Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te, które wymieniono wyżej należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

1. Podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
2. Podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
  - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
  - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
  - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
  - w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić, co najmniej 0,15m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

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

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

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PVC 10cm,
- dla pozostałych 5cm.

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 +/-1cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-8 I/B-10735.

## 5.10. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktami 5.5 do 5.9 można przystąpić do wykonania robót montażowych.

### 5.11. Ogólne warunki układania wodociągu

1. Rury, kształtki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.
2. Przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach powinny być stosowane kształtki producenta rur.
3. Zabezpieczenie przed rozsunięciem rur powinno być wykonane:
  - na zmianie kierunków
  - na końcówkach przewodów
  - na odgałęzieniach
4. Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane:
  - bloki oporowe
  - kotwienia
  - opaski łączące

Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt.
5. Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem z zachowaniem odchylenia w planie 0,10m i spadku 0,05m. Odchylenie spadku nie może spowodować spadku przeciwnego lub zmniejszenia go do zera na odcinku przewodu.
6. Wszystkie połączenia należy wykonać przy użyciu zalecanych materiałów połączeniowych. Rury PE powinny być zgrzewane doczołowo.
7. Cięcie rur w celu uzyskania połączeń głównych i odgałęzień powinno być wykonane starannie, aby nie uszkodzić rur i uzyskać równy przekrój pod zadany kąt.
8. Wszystkie rury winny być sprawdzone dodatkowo przed ułożeniem w wykopie. Rury uszkodzone winny być odłożone dla decyzji nadzoru, czy mogą być zreperowane, czy też zastąpione nowymi.
9. Przed ułożeniem rury winny być oczyszczone z brudu. Szczególnie dokładnie należy oczyścić miejsca połączeń.
10. Rury winny leżeć na całej długości na przygotowanym podłożu z wyrobieniem miejsc koniecznych na złącza. Kamienie i inne przedmioty winny być usunięte, jeśli zalegają bliżej niż 15 cm od rury licząc w każdą stronę.
11. Po wykonaniu połączeń rurociągów należy wykonać natychmiast zasyp wykopu do wysokości rury, aby zabezpieczyć ją przed przesunięciem.
12. W czasie przerw w układaniu należy zaślepić ułożony rurociąg, aby zabezpieczyć przed penetracją wody, ziemi lub innych materiałów.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania prac montażowych.

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy wodociągu w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku, co najmniej 30m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.



Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Istniejące uzbrojenie podziemne, które koliduje z trasą wodociągu, musi być zabezpieczone na czas trwania robót w sposób uniemożliwiający uszkodzenie, poprzez podwieszenie lub podparcie.

### **5.12. Wodociąg z rur PE**

Należy stosować szczegółowe instrukcje montażowe układania w gruncie rurociągów z PE dostarczona przez producenta rur i kształtek.

Zaleca się układanie rur przy dodatnich temperaturach powietrza. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu;
- wykonać złącza, za pomocą zgrzania doczołowego. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej;
- armaturę łączyć na połączenia oringowego;

### **5.13. Przejścia przewodów przez przeszkody terenowe**

Przejście przewodów przed przeszkody terenowe powinny przebiegać najkrótszą drogą możliwie pod kątem prostym w stosunku do przeszkody

Przejścia przez przeszkody powinny być wykonane: w rurze ochronnej, przeciskiem lub przewiertem

### **5.14. Uzbrojenie sieci wodociągowej**

Na przewodach wodociągowych powinna być zamontowana armatura o min. ciśnieniu 1,6MPa (16bar).

Armatura powinna być oznakowana za pomocą jednolitych tabliczek orientacyjnych

### **5.15. Zasyпка i zagęszczenie gruntu**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3m.

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, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziamisty wg PN-B-03020, PN-86/B-02480.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w PN-B-10736 i zgodnie z wymaganiami normy 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 0,97.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem wodociągu powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-97/B-10725. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną, z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek prowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową:

- wytyczenie osi przewodu;
  - szerokość i głębokość wykopu;
  - odwodnienie wykopu;
  - szalowanie wykopu;
  - zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego;
  - odległość od budowli sąsiadującej;
  - zabezpieczenie innych przewodów w wykopie;
  - rodzaj podłoża;
  - rodzaj rur, kształtek i armatury;
  - ułożenie przewodu;
  - bloki oporowe;
  - zagęszczenie osypki przewodu;
  - szczelność przewodu;
  - zagęszczenie obsypki przewodu;
  - szczelność przewodu;
  - zagęszczenie zasypki wstępnej i głównego przewodu;
  - armaturę;
  - przewody ułożone w rurze ochronnej lub wykonane przeciskiem lub przewiertem;
  - zabezpieczenie przed korozją;
  - przyłącza wodociągowe;
  - wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.
- 
- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową 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 stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.
  - Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
  - Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu,

skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m.

- Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
  - Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
  - Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
  - Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością 1cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur, na, co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią i zinwentaryzowany przez geodetę. Przewód powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniami, blokami oporowymi w miejscach wskazanych w dokumentacji. Bloki powinny się opierać o grunt naturalny.
- Badanie szczelności odcinka przewodu powinno gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas prowadzenia próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1,0MPa (10bar).
  - Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty, co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.
  - Na każdym przyłączy wodociągowym, powinna być zamocowana zasuwa i odpowiedni zestaw wodomierzowy, a w instalacji wodociągowej urządzenie zabezpieczające przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody, zgodnie z PN-B-01706

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres prac wykonanych zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru w zakresie obmierzanych robót w terminie obmiaru.

Jednostką obmiarową wodociągu jest 1,0metr (m) rury, dla każdego typu i średnicy.

Jednostką obmiarową rur osłonowych jest 1,0metr (m) rury, dla każdej średnicy.

Jednostką obmiarową armatury, łączników rurowych, kształtek jest sztuka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót/ dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziemienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w

poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie;

- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty i dopuszczenia);
- protokoły odbiorów częściowych

### **8.1. Odbiór częściowy**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót;

- Dziennik Budowy;

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów 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 i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- zgodności usytuowania z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- zbadania szczelności przewodu zgodnie z PN-B-10725.

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

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### **8.2. Odbiór techniczny końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu; wyniki badań bakteriologicznych
- 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 ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu oraz badań bakteriologicznych.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

**Przedmiar robót** - według odrębnego opracowania.

## 9. PRZEPISY WIĄZANE, ROZPORZĄDZENIA, NORMY I ZALECENIA DO UDZIELANIA APROBAT TECHNICZNYCH

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. 2016 poz. 290)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 stycznia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2015 poz. 139)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2015 poz. 1554)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1649 i 1650)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 18 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2009 nr 56 poz. 462)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 952 i 953 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2015 poz. 1989)

PN-B-10725:1997	Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań.
PN-EN-12201-2 do 5:2004	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE)
PN-EN 805	Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych
PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna - Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia
PN-92/B-01706/Azl: 1999	Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
PN-81/B-03020	Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
ZAT/97-01-001	Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody

### UWAGA:

Ze względu na zmiany w prawodawstwie polskim wynikającym, należy każdorazowo sprawdzić aktualizację wymienionych rozporządzeń, norm i przepisów.