

## **B-03.00.00 WODOCIĄG**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (STWIORB)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową wodociągu w ramach przebudowy dróg powiatowych ul. Staszica, Spółdzielczej.

#### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacja techniczna (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową wodociągu w ramach inwestycji omówionej w pkt.1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych STWIORB**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy określonej w pkt.1.1 i związana jest z wykonaniem następujących robót:

- wykonanie (montaż) nowego przewodu,
- wykonanie montażu węzłów wodociągowych,
- wykonanie montażu uzbrojenia przewodu,
- wykonanie prób ciśnienia, płukania i dezynfekcji,
- wykonanie połączeń z istniejącym przewodem,
- wykonanie (montaż) przebudowywanych przyłączy wodociągowych,
- roboty ziemne,
- demontaż (likwidacja) przewodów wyłączonych z eksploatacji,
- wykonanie (montaż) przewodu i węzłów tymczasowych,
- wykonania prac technicznych (np. uporządkowanie terenu itp).

#### **1. 4. Określenia podstawowe**

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

#### **1.5. Pojęcia ogólne**

**1.5.1. Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

**1.5.2. Rura ochronna** - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

**1.5.3. Studzienka** - komora wodociągowa - obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury, zestawu wodomierzowego lub lokalizowana na końcach rury ochronnej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-87/B-1060 , PN-82/M-01600

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłącze domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,
- przewód wodociągowy tranzytowy i przesyłowy - przewód wodociągowy bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do transportu wody na dużą odległość i łączący źródło wody ze zbiornikiem początkowym lub magistralą wodociągową,
- kompensator na sieci - urządzenie zabezp. przewód przed powstaniem nadmiernych naprężeń osiowych.

### **2. MATERIAŁY**

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu, które spełniają wymagania dotyczące certyfikacji i znakowania określone w Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

## **2.1. RURY WODOCIĄGOWE**

Należy zastosować:

- rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego GGG40 zgodnych z PN-EN 545:2010 cementowane wewnątrz metodą odśrodkową, o grubości min. 4mm, zabezpieczone poprzez aktywną powłokę cynkowo-aluminiową, nakładaną w łuku elektrycznym o masie mnn. 400g/m<sup>2</sup> oraz powłokę z żywicy epoksydowej o połączeniach kielichowych. Złącza elastyczne nieblokowane, z uszczelką Standard lub Tyton z gumy elastomerowej EPDM, dającej możliwość odchylenia kąтового do 5°,
- rury i kształtki PE-HD SDR17 wg PN-EN 12201
- rury i kształtki PE100 SDR11 wg PN-EN 12201

## **2.2. UZBOJENIE PRZEWODU**

### **2.3 BETON**

Beton hydrotechniczny klasy C12/15, powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN-206-1:2003.

### **2.4. ZAPRAWA CEMENTOWA**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

### **2.5. KRUSZYWO NA PODSYPKĘ**

Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 13043: PN-86/B-06712; PN/B-01100. Podsypka pod rurociąg powinna być wykonana z piasku.

### **2.8. BLOKI OPOROWE**

Należy stosować:

- bloki oporowe z betonu zwykłego klasy C12/15 (B15) odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05 i ciśnieniu próbnym -1,0 MPa,

## **2.9. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY**

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo. Rury należy składać na podkładach drewnianych. Rury i kształtki powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem. Jako zasadę należy przyjąć, że rury winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Kształtki powinny być ustawiane bezpośrednio na podłożu kielichami w dół. Cement materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

#### **2.9.1. Rury przewodowe**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

#### **2.9.2. Armatura przemysłowa**

Armatura zgodnie z normą PN-EN 1074-2 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### **2.9.3. Skrzynki uliczne**

Skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

#### **2.9.5. 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.

#### **2.9.6. Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być przechowywana na składowiskach otwartych. Wykonawca jest zobowiązany do składowania cegieł na składowiskach wyrównanych i utwardzonych, z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Składowiska powinny być oczyszczone z gruzu, błota lub innych zanieczyszczeń.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia, racjonalne wykorzystanie miejsca i zgodny z wymaganiami bhp.

Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedna nad drugimi maksymalnie w 3 warstwach o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

#### 2.9.7. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

### 3. SPRZĘT

Do wykonania wodociągów należy korzystać z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych
- spycharek kołowych lub gąsienicowych
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych
- beczkowsów

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. TRANSPORT RUR WODOCIĄGOWYCH

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Rury należy przewozić w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Należy zabezpieczyć wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem, przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym.

#### 4.2. TRANSPORT ARMATURY

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna ( $\leq$  DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### 4.3. TRANSPORT SKRZYNEK ULICZNYCH

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach.

Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku

#### 4.4. TRANSPORT KRĘGÓW

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów należy je usztywnić przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenia i opuszczania kręgów o średnicy 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### 4.5. TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ

Do przewozu mieszanki betonowej należy zapewnić takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### 4.6. TRANSPORT KRUSZYW

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.7. TRANSPORT CEMENTU I JEGO PRZECHOWYWANIE

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

#### 4.8. TRANSPORT CEGŁY KANALIZACYJNEJ

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien odbywać się mechanicznie, za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z przebudową przewodu i przyłączy wodociągowych.

Podczas prowadzenia Robót należy bezwzględnie korzystać z Planszy zbiorczej i Projektu organizacji ruchu.

### **5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Przed przystąpieniem do wykonania sieci wodociągowej powinny zostać zakończone 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. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu 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 odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami

### **5.3. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736, PN-B-06050, PN-S-02205 oraz z instrukcjami montażowymi układania rur dostarczoną przez producentów.

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.

Wykop pod sieć wodociągową należy prowadzić tak by była zapewniona możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Wykopy wąskoprzestrzennie o ścianach pionowych należy wykonać jako umocnione (umocnienie pełne). Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla ułożenia i zasypania rury. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Na wyrównanym dnie wykopu wykonać podsypkę z piasku o grubości warstwy 15 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W czasie wykonywania wykopów należy zwrócić szczególną uwagę na niedopuszczenie do zawilgocenia i uplastycznienia gruntów spoistych. W przypadku układania rurociągów w nasypach drogowych wykopy pod przewody wolno rozpocząć po wykonaniu i zagęszczeniu przez drogowców nasypu drogowego do rzędnej o co najmniej o 0,5m wyższej od rzędnej wierzchu rury. Niedopuszczalne jest jeżdżenie ciężkim sprzętem drogowym po przewodach wodociągowych przykrytych warstwą gruntu mniejszą niż 0,5m!

Szczególną ostrożność należy zachować przy wykonywaniu robót pod kablami energetycznymi. Przed rozpoczęciem robót należy wykonać przekopy kontrolne w celu potwierdzenia lokalizacji istniejących przewodów energetycznych. Wszelkie niezgodności należy zgłaszać do Inspektora Nadzoru, Projektanta i Gestora uzbrojenia w celu określenia ewentualnego zabezpieczenia.

Obciążenie naziomu w zasięgu klina odłamu nie może przekraczać 4,0 kN/m<sup>2</sup>. Dla odpompowania wód gruntowych i opadowych poniżej wykopów dla przewodów przewidzieć należy studnie z kręgów o dnie umocnionym.

Zasypkę i nadsypkę wykonać gruntem niespoistym (piaski średnie) zagęszczanym warstwami. Grunt zasyпки i nadsypki powinien spełniać wymogi nasypu drogowego, wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 1,0.

#### 5.3.1. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Grunty przeznaczone do wymiany, powinny być składowane w sposób uniemożliwiający zmieszanie się z gruntami przeznaczonymi do zasypiania wykopów.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas przebudowy sieci wodociągowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

#### 5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy

Odwodnienie należy prowadzić zgodnie z dokumentacją odwodnienia wykopów na czas prowadzenia robót.

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

#### 5.3.4. 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:

- 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 gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem erozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 805. Wskaźnik zagęszczenia powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w pkt. 10.2.3.

##### **Podłoże wzmocnione (sztuczne)**

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

Podłoże wzmocnione w wykopie należy wykonać z:

- warstwy stabilizacyjnej grubości 0.15 m za pomocą wapna, cementu lub popiołu, w zależności od rodzaju gruntu, zgodnie ze specyfikacją techniczną w części drogowej.
- warstwy zagęszczonej podsypki żwirowo-piaskowej, bez grud i kamieni, zgodnie z zaleceniem producenta rur i w zależności od średnicy rur.

Podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe należy wykonywać:

- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwę wyrównawczą na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu. 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 na jednej czwartej swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmoczonego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm.

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

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Zasypka i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypiania 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 0.5 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zasypianie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205. W terenach zielonych zasypka rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $0.95 I_s \geq 0.95$  i nie mniej niż gruntu rodzimego.

## 5.4. ROBOTY MONTAŻOWE

### 5.4.1. Montaż przewodów

Sieć wodociągową należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 805 oraz instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót wodociągowych.

Spadki i głębokości posadowienia sieci wodociągowej powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie ( $h_n$ ) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$ , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm i o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

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.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin.

Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie 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.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt odchylenia w stopniach przekracza  $4^\circ$ .

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku.

Wszystkie odchyłki ponad normatywne i odbiegające od określonych w niniejszej ST należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

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.

### 5.4.2. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Bloki oporowe (o ile będzie to zasadne- miejsce na ich zastosowanie) należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach), pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku o kącie odchylenia większym niż  $10^\circ$  (o ile nie zastosowano rur z połączeniami nierozłącznymi).

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C7,5/10 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy C7,5/10 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

### 5.4.3. Izolacje (zabezpieczenie przewodu)

Rury, kształtki i armatura żeliwna, przewidziane do budowy wodociągu posiadają fabryczne zabezpieczenie antykorozyjne. W przypadku uszkodzenia powłoki fabrycznej należy wykonać izolację na budowie.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia 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. Do izolacji rur należy stosować: środki antykorozyjne wskazane przez producenta lub lepiki asfaltowe, asfalty przemysłowe izolacyjne PS, czy welon z włókna szklanego.

## 5.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Próbę szczelności, płukanie i dezynfekcję sieci wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 805, PN-B-10725 z 1997r oraz wskazaniami zgodnymi z Dokumentacją Projektową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 805, PN-B-10736. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy roboty uznać za niezgodne z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową; wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu, oraz zabezpieczenia przed korozją.

•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.

•Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej.

•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 dotykem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50m.

•Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-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 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

•Badanie materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej 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 w planie i w profilu. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ścisłe oparcie rur na całej długości podłoża.

•Badanie szczelności wykonanej sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 805.

•Badanie zabezpieczenia antykorozyjnego należy wykonać przez oględziny zewnętrzne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi przy budowie sieci wodociągowej są:

|  |      |
|--|------|
| rury z żeliwa sferoidalnego i PE                             | m    |
| demontaż przewodu wodociągowego przeznaczonego do likwidacji | m    |
| demontaż przył. wodociągowych przeznaczonych do likwidacji   | m    |
| demontaż armatury na likwidowanych przewodach                | kpl. |
| rury tymczasowa  | m    |
| montaż armatury tymczasowej                                  | kpl. |

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Dokumenty konieczne do odbioru:

•dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;

•dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480;

•wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020;

•poziom wód gruntowych;

- 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;
- dziennik budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- inventaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 metra wykonania sieci wodociągowej obejmuje:

- wytyczenie trasy przewodu;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów wraz z transportem;
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie;
- odwodnienie wykopu;
- wykonanie przewodów tymczasowych;
- wykonanie węzłów tymczasowych;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- ułożenie przewodu wodociągowego w wykopie otwartym lub metodą przewiertu wraz z podłączeniem do sieci istniejącej;
- badania szczelności, płukanie i dezynfekcja;
- wykonanie izolacji;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru gruntu i odpadów wraz z kosztem odkładu;
- oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów;
- uporządkowanie terenu, przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWIORB;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie geodezyjnej inventaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów wodociągowych wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. POLSKIE NORMY

|               |  |
|---------------|--|
| PN-87/B-01060 | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.   |
| PN-EN 545     | Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i badania..  |
| PN-EN 805     | Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.  |
| PN-EN 13244-1 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej układane przewodów pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1. Wymagania ogólne. |
| PN-EN 12201   | System przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody   |



|               |   |
|---------------|---|
| PN-82/M-01600 | Armatura przemysłowa. Terminologia  |
| PN-EN 1074-2  | Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armaturozaporowa.                               |
| PN-EN 1074-6  | Armaturozaporowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty.   |
| PN-EN 1092    | Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne. |
| PN-B-03020    | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie".                               |
| PN-B-06050 -  | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.   |
| PN-B-06712 -  | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| PN/B-14501 -  | Zaprawy cementowe.  |
| PN-B-06250 -  | Beton zwykły.   |
| PN-EN 206-1   | Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| PN-B-06251 -  | „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.   |
| PN-B-10736 -  | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne.                          |
| PN-B-24620 -  | Lepik asfaltowy stosowany na zimno  |
| PN-B-24622-   | Roztwór asfaltowy do gruntowania.   |
| PN-S-02205 -  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |

## 10.2. NORMY BRANŻOWE

- BN-8931-12 - "Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".  
BN-6716-02 "Materiały kamienne. Kamień łamany."

## 10.3. POZOSTAŁE PRZEPISY

- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci wydana przez producenta rur.
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez "Transprojekt" Warszawa.
- Katalogi Budownictwa:
- 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).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
- Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez MPWiK Warszawa – sierpień 2006 r.

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

