

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB)**

### **ST.06.00. Sieci i obiekty sanitarne**

#### **ST.06.00.02. Kanalizacja ściekowa**

#### **ST.06.00.03 Wodociągi**

## **WODOCIĄG**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oraz przebudową istniejących wodociągów objętych zakresem inwestycji.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnie z STWiORB – „Wymagania Ogólne”.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Niniejsza STWiORB dotyczy:

- budowy sieci wodociągowej o średnicach DN160, DN40;
- przebudowy istniejącego wodociągu DN110

W zakres robót wchodzi:

- pomiary liniowe w terenie,
- roboty przygotowawcze,
- wykopy liniowe wraz z umocnieniem i rozbiórką umocnienia,
- wykonanie podłoża z piasku pod rurociągi,
- budowa odcinków metodami bezwykopowymi,
- ułożenie i montaż rur osłonowych,
- ułożenie i montaż budowanych odcinków wodociągów,
- montaż armatury wodociągowej,
- próba szczelności przewodów,
- oznaczenie trasy przewodów,
- zasypanie wykopów,
- kontrola jakości,
- roboty demontażowe,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji.

**1.4.1. Wodociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

**1.4.2. Sieć wodociągowa miejska** - sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

**1.4.3. Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

**1.4.4. Przewód wodociągowy rozdzielczy** – przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.

**1.4.5. Skrzyżowanie** – miejsce, w którym wodociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi lub terenowymi, takimi jak droga, kanał, ciek wodny czy uzbrojenie podziemne.

**1.4.6. Obiekt terenowy** – obiekt naturalny lub sztuczny usytuowany nad lub pod powierzchnią ziemi, który ze względu na swój charakter może podlegać szkodliwym działaniom sieci wodociągowej lub sam na nią oddziaływać.

**1.4.7. Rura osłonowa** - rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z pasami drogowymi lub ciekami.

**1.4.8. Płoza ślizgowa** – element z tworzywa służący do wprowadzania wodociągu do rury osłonowej i usytuowania go w przybliżeniu współosiowo.

**1.4.9. Kółka do płóz** – element ułatwiający przeprowadzenie rur przewodowych z płozami przez rury osłonowe.

**1.4.10. Manszeta** – element służący do zamykania przestrzeni pomiędzy wodociągiem a końcem rury osłonowej.

**1.4.11. Armatura** - osprzęt wbudowany w wodociąg (zasuwki, zawory) służący do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

**1.4.12. Średnica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym  
w mm. wyrażonym

**1.4.13. Ciśnienie robocze** - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

**1.4.14. Odległość bezpieczna** - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

**1.4.15. Zgrzewanie** - metoda spajania przy, której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

**1.4.16. Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

**1.4.17. Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

**1.4.18. Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

**1.4.18. Blok oporowy** – betonowy – blok wykonany w celu zabezpieczenia przewodu przed osiowymi przemieszczeniami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Rysunkami i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST

## **2. MATERIAŁY**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i STWiORB. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których Polska Norma przewiduje posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

### **2.1. Rury ciśnieniowe**

Rury PE100 SDR11 PN16 wg PN-EN 12201.

### **2.2. Rury osłonowe, przewiertowe**

W miejscu skrzyżowania z pasem drogowym projektuje się zabudowę rur osłonowych:

- polietylenowych PE100 SDR17 wg PN-EN 12201,
- stalowych DN250.

Rury stalowe ze stali P235TR1 produkowane wg PN-EN 10217-1, dostarczane jako zabezpieczone antykorozyjnie wewnątrz i zewnątrz. Jako zabezpieczenie antykorozyjne należy stosować powłoki polietylenowe (wielowarstwowe), poliuretanowe lub epoksydowe, nakładane fabrycznie. Dopuszcza się zastosowanie różnych powłok ochronnych wewnątrz i na zewnątrz rur.

### **2.3. Kształtki połączeniowe dla rur polietylenowych.**

Połączenie projektowanych przebudów z istniejącą siecią stalową, żeliwną lub PVC projektuje się za pomocą łączników z zabezpieczeniem przed przesunięciem, a dla połączenia rur z PE mufy elektrooporowe.

Kształtki wodociągowe z PE powinny spełniać wymogi normy PN-EN 12201+A1:2013-05.

### **2.4. Bloki oporowe**

Bloki oporowe przy połączeniach rurociągów, zaprojektowano jako betonowe z betonu klasy min. C30/37. Szczegółowe wymiary bloków oporowych oraz specyfikacja ich wykonania zawarte są w opracowaniach branży konstrukcyjnej.

### **2.5. Uzbrojenie sieci**

Stosowana armatura musi posiadać aktualne atesty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną, wydane przez Państwowy Zakład Higieny w Polsce.

#### **2.5.1. Skrzynka uliczna**

Zastosować skrzynki uliczne do zasuw wg PN-M-74081:1998.

#### **2.5.2. Armatura odcinająca**

Należy stosować zasuwę żeliwne klinowe z miękkim doszczelnieniem z obudową wg PN-EN 1074 -1:2002 i PN-EN 1171:2015-12.

#### **2.5.3. Hydranty**

Należy stosować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej 80 mm odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 1074-6:2009.

**2.6. Piasek na podsypkę, zasypkę i obsypkę** - winien odpowiadać PN-EN 13043:2004 I gatunku.

### **2.7. Materiały izolacyjne, zabezpieczenia antykorozyjne**

Rury PE nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Stosować armaturę zabezpieczoną przez producenta.

Stosować kołnierze stalowe nierdzewne lub fabrycznie powlekane.

Jako zabezpieczenie antykorozyjne rur osłonowych należy stosować powłoki polietylenowe (wielowarstwowe), poliuretanowe lub epoksydowe, nakładane fabrycznie. Dopuszcza się zastosowanie różnych powłok ochronnych wewnątrz i na zewnątrz rur.

### **2.8. Lokalizacja wodociągu**

Trasę wodociągu należy oznaczyć taśmą oznaczeniową z wkładką metalową koloru niebieskiego z nadrukiem uwaga wodociąg o szerokości 200 mm umieszczoną na wysokości 50 cm nad grzbietem rury wg DIN 54841:

- bez wkładki metalowej dla rurociągu żeliwnego.
- dla rur PE należy dodatkowo ułożyć przewód lokalizacyjny DY1x2,5 mm<sup>2</sup> wzdłuż wodociągu (nad lub obok wodociągu) w taki sposób, aby odległość czynnika lokalizacyjnego od ścianki wodociągu wynosiła około 5 cm.

## **2.9. Tabliczki i oznaczenia**

Zasuwy i hydranty przeciwpożarowe należy trwale oznaczyć w terenie tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z PN-B-09700.

## **2.10. Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

### **2.10.1. Rury PE**

Magazynowane rury tworzywowe i powlekane tworzywem powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

Rury PE w sztangach oraz rury stalowe należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu do wysokości 1,0m oraz rury w zwojach do 1,5m.

### **2.10.2. Kształtki i armatura**

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

### **2.10.3. Inne materiały**

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych.

W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

## **2.11. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego,

Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do budowy wodociągu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

### **3.1. Wykonawca do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych zapewni sprzęt:**

- piłę do cięcia asfaltu i betonu;
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 t;
- koparkę przedsiębierną 0,25 m<sup>3</sup> do 0,60 m<sup>3</sup>;
- spycharkę kołową lub gąsiennicową do 100 KM;
- sprzęt do zagęszczenia gruntu (zagęszczarkę wibrującą, ubijarkę, walec wibrujący).

- sprzęt do wykonania rur ochronnych pod drogą.

### **3.2. Do robót montażowych można stosować:**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9t;
- samochód skrzyniowy do 5t;
- samochód skrzyniowy 5-10t;
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód samowyładowczy 5-10t;
- samochód beczkowóz 4t
- wciągarkę ręczną 3-5t;
- pojemnik do betonu do 0,75 m<sup>3</sup> lub betoniarkę pojemności 300 dm<sup>3</sup>;
- zgrzewarkę do rur z tworzyw sztucznych o zaprojektowanej średnicy,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 kVA,

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

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach, STWiORB i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu;

- samochód skrzyniowy z dźwigą,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

### **4.1. Transport rur przewodowych i osłonowych tworzywowych lub powlekanych**

Przy transporcie rur należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -5<sup>o</sup> do +30<sup>o</sup>C,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne

warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

#### **4.2. Transport kształtek i armatury**

Transport kształtek i armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi.

Kształtki i armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **4.3. Transport skrzynek ulicznych**

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **4.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw**

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

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

#### **4.5. Transport kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robot.

#### **4.6. Transport cementu**

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

#### **4.7. Transport drewna i umocnień wykopów**

Drewno i elementy deskowania oraz elementy umocnień ścian pionowych wykopów liniowych należy przewozić w warunkach chroniących przed przemieszczaniem i uszkodzeniem oraz zgodnie z przepisami bhp.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Opracowania projektowe**

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów.

Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Projekty konstrukcyjne winny być sporządzone zgodnie z zasadami obowiązujących polskich norm.

Projekty podlegają akceptacji Inżyniera.

#### **5.1.1. Wymagania szczegółowe dla opracowań projektowych**

Przy opracowywaniu projektów należy uwzględnić dyspozycje, co do sposobu prowadzenia robót zawarte w Rysunkach,

Projekty konstrukcyjne zabezpieczeń winny zawierać, co najmniej:

- projekty ścianek szczelnych i kotew gruntowych ograniczających rozkopy przy prowadzeniu robót ziemnych dla potrzeb budowy wodociągu w sposób nie stwarzający zagrożeń dla istniejących obiektów i urządzeń,
- projekty tymczasowych odwodnień wykopów fundamentowych i rozkopów,
- projekt wykonania komór dla przewiertów lub przecisków.

#### **5.1.2. Warunki techniczne wykonania opracowań projektowych**

Wszystkie projekty muszą zawierać warunki techniczne wykonania, które zawierać będą:

- badania geologiczne w zakresie koniecznym dla opracowania projektów konstrukcyjnych,
- dobór odpowiednich materiałów dla przewidzianych robót wraz z podaniem dla nich wymaganych parametrów jakościowych, warunków ich stosowania, zakresu i sposobu kontroli jakości oraz zasad ich odbioru,
- dobór sprzętu,
- normy i przepisy dotyczące materiałów i sposobu prowadzenia robót.

Powyższe warunki po uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera stanowić będą podstawę wykonania robót, kontroli ich jakości oraz odbiorów.

### **5.2. Prace wstępne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową przyłączy i przebudową sieci wodociągowych.

Całość prac przy przebudowie sieci wodociągowej należy wykonać pod nadzorem Użytkownika.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej stanowi dokumentacja wykonawcza.

Wytyczenie w terenie osi wodociągu przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### **5.4. Roboty ziemne - wykopy**

Wykopy pod wodociągi należy wykonać o ścianach pionowych mechanicznie wg PN-B-10736:1999 oraz PN-EN 1610:2015-10.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości min. 0,6 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.



Przeście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0 m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Dopuszcza się umocnienie wypraskami lub ścianką szczelną z grodzic stalowych.

W wypadku umocnienia wypraskami umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Umocnienie ścianką szczelną z grodzic stalowych wykonane będzie wg opracowanej uprzednio dokumentacji projektowej, wymienionej w punkcie 5.1.

Spód 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 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 30 m. 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 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m. 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.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym na Rysunkach.

Po wykonaniu wykopu z dna przewodu należy usunąć kamienie (o ostrych krawędziach i średnicy większej niż 32mm) oraz inne nierówności.

## **5.5. Podsypka**

Dla sieci wodociągowej, należy wykonać podsypkę wg PN-EN 13043:2004 z piasku I gatunku o grubości 20 cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem mechanicznym.

## **5.6. Roboty montażowe**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997. Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociągowy. Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem 1 m ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie. Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z Rysunkami. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

Rury PE100 łączyć :

- dla średnicy  $\leq$  DN63mm poprzez zgrzewanie elektrooporowe;
- dla średnicy  $>$  DN63mm poprzez zgrzewanie doczołowe.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym. Odcinki wodociągu pod torami kolejowymi, pomiędzy zewnętrznymi zaworami odcinającymi **powinny być wykonane na ciśnienie dwukrotnie wyższe od ciśnienia roboczego.**

#### **5.6.1. Głębokość ułożenia przewodu**

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu.

#### **5.6.2. Przygotowanie rur do układania**

Przed ułożeniem, należy dokonać oględziny wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur oraz ich izolacji w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

#### **5.6.3. Opuszczanie rur do wykopu**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie.

#### **5.6.4. Układanie rur**

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury.

##### **5.6.4.1. Rury PE**

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamuleniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę i zasypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm – wg dokumentacji projektowej - ponad wierzch rury.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

#### **5.6.5. Uzbrojenie**

Na przyłączy wodociągowym należy zabudować zasuwę z żeliwa sferoidalnego do przyłączy domowych. Na montowanej zasuwie należy zabudować teleskopowe przedłużenie zasuwy i zamontować skrzynkę uliczną z żeliwa szarego. Zasuwę należy ustawić na fundamencie betonowym niezależnie od rodzaju gruntu.

#### **5.7. Zasyp wykopu**

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.

#### **5.7.1. Zasypanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej - 50 cm ponad wierzch rury.**

Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm.

Mechaniczne zagęszczenie należy wykonać powyżej warstwy ochronnej zasypki strefy niebezpiecznej, która wynosi 0,5 m powyżej górnej tworzącej rurę.

Wodociąg należy zasypywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06050:1999.

Zagęszczenie gruntu w korpusie drogowym należy wykonać wg PN-S-02205:1998

#### **5.7.2. Zasyp wodociągu do poziomu terenu**

Zagęszczenie gruntu powinno być wykonane warstwami. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia w korpusie drogowym zgodnie z PN-S-02205 tj. wskaźnik zagęszczenia podsypki piaskowej poniżej głębokości 1,2 m nie powinien być mniejszy niż 0,97, natomiast do głębokości 1,2 m nie powinien być mniejszy niż 1,00 zgodnie z PN-S-02205 pkt. 2.11.4.

Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu, określonej w PN-B-02480:1986.

#### **5.7.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu**

Jednocześnie z zasypywaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprasce z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę umocnienia maksymalnie o 0,5m.

#### **5.8. Oznaczenie uzbrojenia sieci**

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych fi 50 mm i do nich przymocować tabliczki.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami STWiORB, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

#### **6.1. Badanie zgodności z Rysunkami**

Badanie zgodności wykonanych robót z Rysunkami następuje przez:

- Sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Rysunków,
- Sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- Sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,

- Sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- Sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

## **6.2. Badanie materiałów**

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi na Rysunkach i STWiORB.

## **6.3. Badanie wykonania wykopów**

### **6.3.1. Badanie wykopów obudowanych (umocnionych)**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Rysunkach.

### **6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów**

wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Rysunkami oraz użytkowanym sprzętem.

### **6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego**

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany.

### **6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego**

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

### **6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

## **6.4. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu**

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu oraz obliczenie różnicy wysokości  $h_n$  między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwy oraz dla przewodu co 50 m.

## **6.5. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego**

### **6.5.1. Badanie podłoża wzmocnionego**

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Rysunkami przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.

### **6.5.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie**

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

### **6.5.3. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku**

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łatą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

## **6.6. Badania w zakresie ułożenia przewodu**

### **6.6.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

### **6.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu**

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

### **6.6.3. Badanie odchylenia spadku**

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Rysunkach nie powinno przekroczyć  $\pm 5$  cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łaty niwelacyjnej i niwelatora.

### **6.6.4. Badanie zmiany kierunków przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

### **6.6.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się**

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Rysunkach.

### **6.6.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodami**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

#### **6.6.7. Badanie zasypki przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuwy,
- zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,
- Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

#### **6.7. Badania w zakresie szczelności przewodu**

Należy wykonać zgodnie z PN-EN 805:2002 A27.

#### **6.8. Dezynfekcja**

Należy wykonać zgodnie z PN-EN 805:2002 pkt. 12.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Wymagania ogólne podano w D.M.-00.00.00.

Jednostką obmiarową robót jest:

- roboty pomiarowe, 1 metr bieżący
- wykonanie wykopów oraz przekopów, 1 metr sześcienny
- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych, 1 metr sześcienny
- umocnienie ścian wykopów, 1 metr kwadratowy
- wykonywanie podłoża pod kanały, 1 metr sześcienny
- ułożenie i montaż wodociągu z rur PE określonej klasy, typu i średnicy, 1 metr bieżący
- ułożenie i montaż kształtek każdej średnicy, typu i rodzaju, 1 sztuka
- ułożenie i montaż rury osłonowej każdego typu i średnicy, 1 metr bieżący
- ułożenie i montaż płóz dystansowych każdego typu i średnicy, 1 sztuka
- wykonywanie obsypki rury, 1 metr sześcienny
- montaż zasuwy określonej średnicy wraz z oprzyrządowaniem, 1 komplet
- wykonanie uszczelnienia końców rur osłonowych, 1 sztuka
- wykonanie prób wodociągu każdego typu i rodzaju, 1 próba
- dezynfekcja rurociągów, 1 sztuka
- zasypywanie wykopów pod budowane wodociągi, 1 metr sześcienny
- demontaż kolizyjnych odcinków sieci wodociągowej, 1 metr bieżący
- zamulenie odcinków sieci wodociągowej, 1 metr sześcienny
- oznaczenie trasy przewodów, 1 metr bieżący
- roboty ziemne z transportem urobku do 1 km, 1 metr sześcienny
- transport dodatkowy powyżej 1km za każde następne 0,5km, 1 metr sześcienny
- składowanie ziemi, 1 tona
- nadzory właścicieli nad istniejącą siecią, 1 kpl

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek przebudowy sieci wodociągowej rozdzielczej.

Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża i przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- Dane odnośnie punktów nawiazania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy rurociągu.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- Protokół odcięcia starej sieci.

## **8.2. Odbiór techniczny końcowy**

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

Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów materiałów,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych elementów robót,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.
- Karty zasuw z dokładnym pomiarem do punktów stałych.

## **8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań**

### **8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

### **8.3.2. Ocena wyników badań**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wymagania ogólne podano w ST

Cena wykonania robót obejmuje cenę poszczególnych elementów:

- roboty pomiarowe,
- wykopy oraz przekopy,
- wykopy liniowe o ścianach pionowych,

- umocnienie ścian wykopów,
- podłoże pod kanały i obsypki,
- ułożenie i montaż wodociągu z rur PE określonej klasy, typu i średnicy,
- ułożenie i montaż kształtek każdej średnicy, typu i rodzaju,
- ułożenie i montaż rury osłonowej każdego typu i średnicy,
- ułożenie i montaż płóz dystansowych każdego typu i średnicy,
- wykonywanie obsypki rury,
- montaż armatury określonej średnicy i rodzaju wraz z oprzyrządowaniem,
- wykonanie uszczelnienia końców rur osłonowych,
- wykonanie prób wodociągu każdego typu i rodzaju,
- dezynfekcja rurociągów,
- zasypania wykopów pod budowane wodociągi,
- demontaż kolizyjnych odcinków sieci wodociągowej,
- zamulenie odcinków sieci wodociągowej,
- oznaczenie trasy przewodów,
- roboty ziemne z transportem urobku do 1 km,
- transport dodatkowy powyżej 1km za każde następne 0,5km,
- składowanie ziemi,
- nadzory właścicieli nad istniejącą siecią.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

|                  |  |
|------------------|--|
| PN-B-10725       | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| PN-B-10736       | Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Roboty ziemne,   |
| PN-EN 805:2002   | Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych   |
| PN-EN 12201:2004 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen Część 1 - Wymagania ogólne,                           |
| PN-85/B-01700    | Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.   |
| PN-B-06050:1999  | Geotechnika - Roboty ziemne - wymagania ogólne   |
| PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu, |
| PN-87/B-01060    | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.   |
| PN-89/H-02650    | Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.   |
| PN-83/H-02651    | Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.  |
| PN-83/M-74024/00 | Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne. Wymagania i badania.   |
| PN-83/M-74024/03 | armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa. Sprawdzenie wymiarów.                           |
| BN-77/5213-04    | Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.   |



|   |   |
|---|---|
| PN-85/M-74081   | Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.   |
| PN-S-02205:1997<br>PN-B-09700.<br>PN-B-02480:1986.<br>PN-EN 1074-6:2009 | Drogi samochodowe, Roboty ziemne. Wymagania i badania, Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 6: Hydranty                         |
| PN-EN 1171:2015-12<br>PN-M-74081:1998                                   | Armatura przemysłowa -- Zasuwy żeliwne<br>Armatura przemysłowa -- Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych  |
| PN-EN 12201-3+A1:2013-05  | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki |
| PN-EN 593:2018-02<br>przeznaczenia                                      | Armatura przemysłowa -- Przepustnice metalowe ogólnego przeznaczenia  |

## **10.2. Inne dokumenty**

Katalog i instrukcja montażowa dla rur i kształtek.

Katalogi rur PE i instrukcje montażowe.

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