

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Warunków i Odbioru Robót (STWiOR)

III. ROBOTY BUDOWLANE SIECI WODOCIĄGOWEJ

Nazwa Obiektu: Budowa sieci wodociągowej PEHD
Dn 125 mm w ul. Lotniczej w miejscowości
Szymanów w gminie Wisznia Mała

Adres Obiektu: Szymanów
województwo dolnośląskie
gmina Wisznia Mała

Inwestor: Gmina Wisznia Mała

Adres Inwestora: Gmina Wisznia Mała
ul. Wrocławska 9
55-114 Wisznia Mała

Jednostka Projektowa: Biuro Projektowe KANWOD Wartalscy

Adres Biura: ul. Długa 4A
55-220 Miłoszyce

Projektanci: dr inż. Andrzej Wartalski
mgr inż. Jerzy Wartalski

Nazwy i kody według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

a) grupa:

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej,

b) klasa:

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu,

c) kategoria:

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

Wrocław, kwiecień 2015 r.

Spis treści

Strona

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4. Podstawowe określenia.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
2. Materiały.....	3
2.1. Wymagania ogólne.....	3
2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów.....	4
2.2.1. Kanały z tworzyw termoplastycznych.....	4
2.2.1.1. Właściwości ogólne.....	4
2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	6
2.3.1. Składowanie rur z Pe.....	6
2.3.2. Uszczelki, kleje oraz środki do czyszczenia i odtłuszczania.....	6
3. Sprzęt.....	6
4. Transport.....	7
4.1. Wymagania ogólne.....	7
4.2. Rury z polietylenu (PE-HD -PN10).....	7
4.3. Kształtki i armatura.....	7
5. Wykonanie robót.....	7
5.1. Wymagania ogólne.....	7
5.2. Roboty przygotowawcze i roboty ziemne.....	7
5.3. Roboty montażowe.....	8
5.3.1. Ogólne warunki układania wodociągu.....	9
5.3.2. Układanie i montaż przewodów z PE.....	10
5.3.2.1. Układanie wodociągu w wykopie.....	10
5.3.2.2. Przeciąganie rurociągów w rurach osłonowych.....	11
5.3.3. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.....	11
5.3.4. Próba ciśnieniowa wodociągu.....	11
5.3.4.1. Połączenia z istniejącą siecią.....	11
5.3.4.2. Wymagania kwalifikacyjne.....	12
5.4. Warunki BHP i przeciwpożarowe.....	12
6. Kontrola jakości robót.....	12
7. Obmiar robót.....	12
8. Odbiór robót.....	13
8.1. Odbiory sieci wodociągowej.....	13
8.2. Wymagane dokumenty.....	13
9. Podstawa płatności.....	14
9.1. Wymagania ogólne.....	14
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	14
10. Przepisy związane.....	14
10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy.....	14
10.2. Akty Prawne.....	15
10.3. Inne wytyczne i zalecenia.....	15

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach budowy sieci wodociągowej PEHD Dn 125 mm w ul. Lotniczej w miejscowości Szymanów w gminie Wisznia Mała, w istniejących drogach i ulicach tej miejscowości oraz na terenie położonym w pobliżu Lotniska.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wymagań ogólnych prowadzenia robót budowlano-montażowych, związanych z budową sieci wodociągowej PEHD Dn 125 mm w ul. Lotniczej w miejscowości Szymanów w gminie Wisznia Mała, w istniejących drogach i ulicach tej miejscowości oraz na terenie położonym w pobliżu Lotniska. Szczegółowy zakres robót montażowych zamieszczono w Przedmiarze Robót.

1.4. Podstawowe określenia

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

- **Średnica zewnętrzna OD** – wartość średnia średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. Dla rur zewnętrznie profilowanych, średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym.
- **Średnica wewnętrzna ID** – wartość średnia średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym
- **Spadek** – stosunek długości pionowego rzutu do długości poziomego rzutu wodociągu.
- **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka wodociągu i jego próby ciśnieniowej.
- **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całego wodociągu po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka wodociągu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej. Część I. Wymagania Ogólne.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej. Część I. Wymagania Ogólne.

2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów

2.2.1. Rurociągi z tworzyw termoplastycznych

Rury i kształtki z polietylenu PE-HD -PN10 muszą odpowiadać normom [5].

Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie rur powinny być gładkie, czyste, pozbawione bruzd, pęcherzy i innych wad powierzchni. Na ściankach rur nie powinno być zanieczyszczeń lub porów. Końce rur powinny być ucięte prostopadle do osi wzdłużnej rury oraz oczyszczone z okrawków. Kąt zukosowania (gdy występuje) powinien wynosić od 15° do 45°, mierząc od osi rury. Barwa powinna być jednolita na całej długości i odpowiadająca zalecanej barwie pomarańczowej.

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana. Dla rur powinny być podane następujące podstawowe dane wg ISO 161/1:1978:

- *czynnik transportowany,*
- *nazwa producenta,*
- *rodzaj materiału,*
- *oznaczenie szeregu,*
- *średnica zewnętrzna w mm,*
- *grubość ścianki w mm,*
- *data produkcji: rok -miesiąc-dzień,*
- *numer przedmiotowej, obowiązującej normy.*

2.2.1.1 Właściwości ogólne

Rury PE powinny być rurami gładkościennymi jednowarstwowymi. Rura bazowa powinna być wykonana z standardowego polietylenu PE-HD o kolorze niebieskim lub czarnym i zgodne z normą PN-EN 12201. Rury powinny być odporne na ciśnienie co najmniej PN 10.

Rury PE powinny być łączone za pomocą zgrzewów doczołowych.

Kształtki stosowane w tym systemie powinny być zgodnie z normą PN-EN 12201 i powinny mieć badania na zgodność z tą normą wykonane przez akredytowany instytut.

Projektowany wodociąg z PE-HD ma na całej swojej długości średnicę nominalną 125 mm.

Rury powinny posiadać sygnowany na wewnętrznej ścianie opis pozwalający określić producenta i podstawowe parametry techniczne metodą inspekcji telewizyjnej.

Rury powinny mieć aprobatę techniczną ITB.

2.2.2. Komora pomiarowa

Komora betonowa

Komorę pomiarową przewidziano w postaci studni betonowej o średnicy wewnętrznej 2500 mm, przykrytej płytą żelbetową z otworem włączowym. W komorze tej umieszczona będzie aparatura pomiarowa (wodomierz i manometr) oraz armatura odcinająca w postaci zasuw.

Pod tą komorę powinna być wykonana podsypka z piasku lub żwiru o min. grubości 30 cm. Właz żeliwny powinien być samoblokujący się z wypełnieniem betonowym typu ciężkiego wg PN-H-74051-2 o nośności 40 ton (D400).

W kręgach betonowych powinny być zamontowane złazowe stopnie żeliwne.

2.2.3. Uzbrojenie sieci wodociągowej

Na uzbrojenie projektowanej sieci wodociągowej składają się głównie zasuwy oraz aparatura pomiarowa, która będzie zamontowana w ww. komorze pomiarowej.

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

2.3.1. Składowanie rur z PE

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej, do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie. Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości minimum 10 cm, grubości minimum 2,5 cm i rozstawie co 1÷2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1÷2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego, w temperaturach nieprzekraczających 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innymi materiałami (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE, PEHD) lub przez wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

2.3.2 Uszczelki, kleje oraz środki do czyszczenia i odtłuszczania

Wszystkie powyżej wymienione materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem powyżej opisanych (dla innych materiałów) środków ostrożności. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe środków łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej. Część I. Wymagania Ogólne.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące transportu materiałów podano w Specyfikacji Technicznej. Część I. Wymagania Ogólne.

4.2. Rury z polietylenu (PE- HD; PP-10)

Ładunek i transport rur powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający skrzywienie oraz innego rodzaju uszkodzenie rur. Rury należy ułożyć równomiernie obok siebie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Przy załadunku, rozładunku i przewozie rur na środkach transportowych, należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności, uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Przy wyładunku rur nie należy zakładać na nie łańcuchów lub lin stalowych. Zawiesia nie mogą uszkadzać powierzchni rur. Przy przetaczaniu rur nie należy używać drągów żelaznych. Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w niskich temperaturach (szczególnie zaś w temperaturach ujemnych!) znacznie wzrasta. Środki transportu służące do przewożenia rur muszą być do tego celu specjalnie przystosowane. Skrzynie ładunkowe nie mogą posiadać ostrych, wystających krawędzi a ich dno gwoździ, blach oraz innych przedmiotów mogących uszkodzić rury podczas przewożenia, załadunku lub rozładunku. Długość skrzyni musi być dobrana do długości transportowanych rur, gdyż niedopuszczalne jest wożenie rur na dłużycach. Załadunek i rozładunek powinny przeprowadzać osoby wykwalifikowane. Zabronione jest wysuwanie rur z dolnych warstw oraz zrzucanie ich ze skrzyni ładunkowej oraz ciągnięcie po podłożu.

4.3. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę należy przewozić odpowiednimi środkami transportu oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem się oraz uszkodzeniami.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej. Część I. Wymagania Ogólne.

5.2. Roboty przygotowawcze i roboty ziemne

Wymagania dotyczące wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych podano w Specyfikacji Technicznej. Część II. Roboty przygotowawcze i ziemne.

5.3. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania budowlanych robót montażowych.

W celu zachowania prawidłowego postępu budowlanych robót montażowych, należy przestrzegać zasady budowy wodociągu od najniższego punktu, w kierunku przeciwnym do jego spadku. Spadki i głębokości posadowienia wodociągu powinny być zgodne z Projektem Zagospodarowanie Terenu.

Zbiorcze zestawienie materiałów dla budowy ww. sieci wodociągowej zestawiono w tabelach w „Projekcie” i w Przedmiarze Robót.

Zestawienie materiałów dla projektowanego wodociągu

Lp.	Nazwa materiału	Jednostka	Ilość
1.	Rura PE-HD osłonowa dn 225 mm	m	84
2.	Rura stalowa osłonowa dn 200 mm	m	38,6
3.	Studnia pomiarowe dn 2500 mm	szt.	1
4.	Zasuwa odcinająca	szt.	6
5.	Rurociąg Ø 125 mm PE-HD	m	1507

5.3.1. Ogólne warunki układania wodociągu

Technologia budowy sieci wodociągowej musi gwarantować utrzymanie tras i rzędnych (zagłębień) osi wodociągu. Do budowy wodociągu w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża, na odcinku o długości co najmniej 30 m. Wodociąg należy układać zgodnie z wymaganiami normy [7].

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Projektem Zagospodarowania Terenu i Specyfikacją Techniczną. Rury do budowy wodociągu, przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Montaż przewodów z PE-HD; PN10 w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C.

Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Poszczególne rury należy unieruchomić poprzez obsypanie ich ziemią w środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (położenie osi i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego wodociągu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 2 cm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

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

5.3.2. Układanie i montaż przewodów z PE

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania wodociągu na dnie wykopu, zależy od technologii wykonania złączy, lokalizacji zasuw i komory pomiarowej oraz od rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu, zmontowanego odcinka przewodu, powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej. Łączenie rur i kształtek z PE wykonane będzie za pomocą zgrzewania doczołowego.

Rury nie mogą być wleczone po gruncie, deskach lub belkach.

5.3.2.1. Układanie wodociągu w wykopie

Z uwagi na duży współczynnik rozszerzalności liniowej, układanie i zasypka wodociągu z rur polietylenowych powinny być wykonywane w temperaturze, w której wodociąg będzie eksploatowany. W tym celu, dla osiągnięcia stabilizacji temperatury i likwidacji naprężeń

termicznych układanie rurociągu należy wykonywać w następujących etapach:

- wyrównanie dna wykopu, wykonanie podsypki,
- ułożenie wodociągu w wykopie, wykonanie obsypki rury PE, do wysokości górnej tworzącej rury,
- po około 1÷2 godzinach, niezbędnych na stabilizację termiczną, zagęszczenie obsypki przy rurze, wykonanie nadsypki i zasypki, pozbawionej kamieni, gruzów, złomu, desek, itp.

Wysokość podsypki pod rurociągi i komorę pomiarową powinna mieć grubość min. 30 cm.

Do wykonania podsypek, obsypek i zasypek rurociągów jak i komory pomiarowej może być użyty jeden z poniższych materiałów:

- piasek średni o frakcji $0,2 \div 0,6$ mm,
- piasek gruby o frakcji $0,5 \div 2,0$ mm,
- żwir drobny o frakcji $2,0 \div 6,0$ mm,
- żwir średni o frakcji $6,0 \div 20,0$ mm,

Układanie wodociągu należy wykonać z zachowaniem następujących zasad:

- sprawdzić czystość każdej rury PE przed jej zamontowaniem w urządzeniu zaciskowym zgrzewarki,
- zaślepić, znajdujące się poza wykopem lub w wykopie, odcinki wodociągu,
- zabrania się wleczenia lub przeciągania rur i odcinków rurociągów PE po gruncie lub trawie,
- zmianę kierunku trasy wodociągu należy wykonać przez zamontowanie łuków.

5.3.2.2. Przeciąganie rurociągu w rurach osłonowych

Wprowadzenie rur technologicznych do rur osłonowych należy przeprowadzać za pomocą płóz wykonanych z PE-HD o wysokości 20–50 mm i szerokości 135 mm. Montaż płóz polega na skręceniu śrubami odpowiedniej liczby elementów aż powstanie odpowiedni pierścień. Pierścienie wykonane z płóz z PE-HD należy zakładać co 1,25 m wzdłuż całej rury osłonowej. Przed rozpoczęciem robót należy ustalić typ, rozmiar i konieczną ilość elementów tworzących jeden pierścień. Po ustaleniu rozstawu płóz otwarte pierścienie należy luźno położyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębić. Miejsce styku pierścieni z rurą technologiczną należy owinąć taśmą EVO, celem zabezpieczenia przed przesuwaniem się płóz. Pierścienie należy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do momentu, aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze. Nie wolno zaciskać elementów pierścieni jednostronnie. Po wprowadzeniu rurociągu końce rury osłonowej należy zamknąć za pomocą pianki poliuretanowej z zamontowaniem odpowiednich manszet wykonanych z elastomeru EPDM z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej, dopasowanych do rurociągu technologicznego i rury osłonowej zastosowanej w danym przewiercie.

5.3.3. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

Skrzyżowanie wodociągu z istniejącym uzbrojeniem zabezpieczyć zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji. W przypadku natrafienia na nieoznaczone uzbrojenie podziemne, prace należy przerwać i zawiadomić właściciela uzbrojenia.

5.3.4. Próba ciśnieniowa wodociągu

Komisję do przeprowadzenia próby ciśnieniowej powołuje Kierownik Budowy. Zadaniem komisji jest nadzór nad przebiegiem próby i sporządzenie protokołu.

Protokół z komisyjnego przeprowadzenia próby ciśnieniowej wodociągu powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu,
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego,
- nazwę obiektu,
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby,
- nazwę inwestora budowy sieci wodociągowej,
- nazwę instytucji użytkującej sieć wodociągową po przyjęciu do eksploatacji,
- rodzaj czynnika użytego do próby,
- czas trwania próby,
- zapisy liczbowe wszelkich pomiarów dokonanych w czasie trwania próby,
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia,
- wyniki prób i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego.

Komisja dopuszcza rurociągi do prób, po otrzymaniu pisemnego oświadczenia przedsiębiorstwa wykonawczego (montującego wodociąg) i Inspektora Nadzoru, stwierdzającego zgodność wykonania wodociągu z dokumentacją projektową oraz przygotowanie wodociągu do prób, zgodnie z wymaganiami.

5.3.4.1. Połączenia z istniejącą siecią

Połączenia z istniejącą siecią należy wykonać za pomocą wcześniej przygotowanych kształtek i armatury zgodnie z rysunkami węzłów montażowych. Połączenia należy wykonać pod nadzorem właściciela sieci wodociągowej.

5.3.4.2. Wymagania kwalifikacyjne

Prace związane z budową i remontami wodociągów z rur polietylenowych, mogą być wykonywane przez osoby posiadające aktualne uprawnienia kwalifikacyjne:

- Kierownik Robót i Inspektor Nadzoru - w zakresie kierowania i nadzoru nad budową i naprawami rurociągów polietylenowych lub z innych tworzyw sztucznych.

Zaświadczenia kwalifikacyjne muszą być aktualizowane w okresach:

- dla projektantów, kierowników robót i dozoru technicznego - co 5 lat.

5.4. Warunki BHP i przeciwpożarowe

Oprócz ogólnych zasad bezpieczeństwa, których przestrzeganie jest niezbędne przy budowie rurociągu, robotach ziemnych, transporcie materiałów, itp., podczas prac związanych z budową wodociągów z PE, należy zwracać uwagę na dodatkowe zagrożenia związane z właściwościami materiałów stosowanych przy budowie wodociągów oraz urządzeniami specjalistycznymi.

W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- pracę w wykopach otwartych,
- sąsiedztwo maszyn ciężkich do robót ziemnych oraz materiałów ciężkich jak np. kręgów betonowych,
- występowanie dużych ciśnień w hydraulicznych układach napędowych; przy zapowietrzonym układzie hydraulicznym, uszkodzenie węża lub połączenia może być przyczyną strumienia oleju, który może spowodować obrażenia oczu lub ciała,
- powstawanie ładunków elektryczności statycznej; można temu zapobiegać przez zwilżenie rury i jej obłożenie mokrą tkaniną,

- błędne rozwiązania konstrukcyjne lub montażowe, które podczas próby szczelności mogą spowodować wzrost naprężeń w rurociągach, powyżej wytrzymałości doraźnej i w efekcie spowodować rozerwanie rurociągów; rozerwanie w takim przypadku ma charakter zniszczenia i powoduje wypływ czynnika próbnego całym przekrojem rury, co może spowodować zagrożenie bezpieczeństwa.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola, związana z wykonaniem sieci wodociągowej, powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami normy [8] i Warunków Technicznych [2,3,4]. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami norm [7,8] lub Warunków Technicznych [2,3,4] i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową w sieciach wodociągowych jest 1 metr wodociągu, dla każdego typu i średnicy.

8. Odbiór robót

Odbiór sieci wodociągowej obejmuje odbiory częściowe wodociągu i odbiór końcowy.

Odbiorowi częściowemu podlegają roboty podlegające zakryciu. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową, ze Specyfikacją Techniczną, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w normach [7,8] i Warunkach Technicznych [2,3,4]. Długość odcinków, podlegających odbiorom częściowym, nie powinna być mniejsza niż odległość między armaturą odcinającą tak by można wykonać próbę ciśnienia. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Odbiór techniczny końcowy polega na odbiorze technicznym całej sieci wodociągowej po zakończeniu jej budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka wodociągu w przypadku, gdy może on być wcześniej oddany do eksploatacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania ciśnieniowego wodociągu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów, armatury i obiektów na planach sytuacyjnych, wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Projektem Zagospodarowania Terenu oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Projektu Zagospodarowania Terenu,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień, dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej, tzn. czy wprowadzono do niej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań ciśnieniowych całego wodociągu.

8.1. Odbiory sieci wodociągowej

Odbiory wodociągu z polietylenu (PE—HD; PN-10) powinny być wykonywane zgodnie z normami [7,8] i Warunkami Technicznymi [2,3,4].

8.2. Wymagane dokumenty

Przy odbiorze robót Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- Projekt Zagospodarowania Terenu z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonany w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany, wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty, dotyczące jakości wbudowanych materiałów, atesty,
- protokoły ze sprawdzenia prawidłowości wykonania dna wykopów i ułożenia wodociągu,
- protokoły zasypania wodociągu,
- protokoły z przeprowadzenia prób ciśnieniowych wodociągu,
- dokumenty, wyrażające zgodę na odstępstwo od rysunków roboczych, z podaniem przyczyn,
- zaświadczenie Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar, o legalizacji manometrów użytych do prób,
- inwentaryzację geodezyjną przewodów na planach sytuacyjnych, wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- protokoły odbioru robót przez właściciela sieci wodociągowej.

9. Podstawa płatności

9.1. Wymagania ogólne

Ustalenia ogólne dotyczące płatności robót podano w Specyfikacji Technicznej. Część I. Wymagania Ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 metra wodociągu obejmuje:
transport materiałów

- koszt materiału,
- transport materiałów,
- składowanie materiałów,
- dozór nad materiałami,
- prace przygotowawcze,
- prace montażowe,
- wykonanie wszelkich prób, pomiarów i badań,
- rozruch instalacji.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy

- [1] PN-B-01700. Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- [2] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.
- [3] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [4] PN-99/B-06050. Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.
- [5] PN-EN 12201 Rury i kształtki polietylenowe do przesyłania wody i ścieków z PE.
- [6] PN-99/B-10729. Studzienki betonowe.
- [7] PN-99/B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- [8] BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.2. Akty Prawne

- [1] Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekom. oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania. Dz.U. nr 13/1992 poz.94.
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. nr 106/2000 poz.1126.
- [3] Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej. Dz.U. nr 2/1995 poz.29.
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Adm. z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowl. Dz.U. nr 140/1998 poz.906.
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 27 lipca 1999 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach. Dz.U. nr 66/1999 poz.748.
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. nr 47/2003 poz.401.
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz.U. nr 120/2003 poz.1126.
- [8] Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych. Dz.U. nr 19/2004 poz.177.
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz.U. nr 202/2004 poz.2072.

10.3. Inne wytyczne i zalecenia

- [1] Dokumentacja projektowa. Specyfikacja techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane. Izba Projektowania Budowlanego. Warszawa 2008.
- [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994.
- [3] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II: Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988.
- [4] Układanie i montaż rurociągów z PE. Katalogi Techniczne.

[5] Katalogi Techniczny studni betonowych.