

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-02. ROBOTY MONTAŻOWE SIECI
WODOCIĄGOWEJ

SPIS TREŚCI

1	SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-02. ROBOTY MONTAŻOWE SIECI WODOCIĄGOWEJ	46
1.1	WSTĘP	46
1.1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	46
1.1.2	Kody według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).....	46
1.1.3	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	46
1.1.4	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną	46
1.1.5	Określenia podstawowe	48
1.1.6	Ogólne wymagania dotyczące robót	49
1.2	MATERIAŁY	49
1.3	SPRZĘT	50
1.4	TRANSPORT	51
1.5	WYKONANIE ROBÓT	52
1.5.1	Wymagania ogólne	52
1.5.2	Wymagania szczegółowe	52
1.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	55
1.6.1	Ogólne wymagania	55
1.6.2	Kontrola i badanie w trakcie Robót	56
1.7	OBMIAR ROBÓT	56
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru Robót	56
1.7.2	Jednostki obmiaru	56
1.8	ODBIÓR ROBÓT	56
1.8.1	Ogólne zasady odbioru Robót.....	56
1.8.2	Warunki szczegółowe	57
1.9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	58
1.9.1	Ogólne wymagania dotyczące płatności	58
1.9.2	Płatności.....	58
1.10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	58

1 SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-02. Roboty montażowe sieci wodociągowej

1.1 WSTĘP

1.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem sieci wodociągowej, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji:

**Rozbudowy sieci wodno-kanalizacyjnej w Kunowie
na działkach nr 27/2, 28/2, 29/2, 188/2, 189/4, 36/2, 159/3**

1.1.2 Kody według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupy:

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

Klasy:

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne

Kategorie:

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

1.1.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy Robotach wymienionych w punkcie 1.1.1, 1.1.4.

1.1.4 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci wodociągowych, przewodów wodociągowych, połączeń, ich uzbrojenia i armatury wraz z pracami towarzyszącymi, bez robót tymczasowych, które są objęte ST-01.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania rurociągów ciśnieniowych wodociągowych, przy zachowaniu następujących uwag:

- (a) Wykopy dla sieci nie będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji ujęte są w ST-01. **ROBOTY ZIEMNE SIECIOWE.**
- (b) Odtworzenie nawierzchni drogowych ujęte są w ST-04.
- (c) Krzyżujące się z wykonywanymi wykopami rury i kable należy zabezpieczyć podwieszając je.
- (d) Kolizje z innymi sieciami bądź obiektami – prace prowadzić zgodnie z uzgodnieniami.

W zakres robót ujętych niniejszą Specyfikacją Techniczną wchodzi:

KUNÓW I

- sieć wodociągowa od miejsca wpięcia do istniejącego wodociągu wo160 zlokalizowanego na działce nr 27/2 do granicy działki nr 185/3 – całkowita długość sieci wraz z odgałęzieniami wynosi: 333,40 m ;

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
ST-02. Roboty montażowe sieci wodociągowej

Zaprojektowano rozbudowę sieci wodociągowej wraz z odgałęzieniami do granic nieruchomości, umożliwiającą podłączenie działek, wyszczególnionych w poniższej tabeli:

Lp.	Nr podłączanej działki	Średnica proj. odgałęzienia wodociągu	Średnica proj. odgałęzienia rurociągu kanalizacji sanit.	Uwagi
1	185/3	Ø90 PE	Ø200	umożliwienie w przyszłości podłączenie dz. nr 185/3, 185/9 do 185/11
2	185/4	Ø40 PE	Ø160	odgałęzienie do dz. nr 185/5, podłączenie dz. nr 185/4 docelowo przez działkę nr 185/5
3	185/5	Ø40 PE	Ø160	
4	185/6	Ø40 PE	Ø160	
5	185/7	Ø40 PE	Ø160	
6	185/8	Ø40 PE	Ø160	
7	186/19	Ø40 PE	Ø160	odgałęzienie do dz. nr 186/20, podłączenie dz. nr 186/19 docelowo przez działkę nr 186/20
8	186/20	Ø40 PE	Ø160	
9	186/16	-	-	podłączenie dz. nr 186/16 docelowo przez działkę nr 186/17
10	186/17	Ø90 PE	Ø200	umożliwienie w przyszłości podłączenie dz. nr 186/2 do 186/4 oraz 186/13 do 186/15 i 186/16
11	186/21	Ø40 PE	Ø160	
12	186/22	Ø40 PE	Ø200	umożliwienie w przyszłości podłączenie działek nr 186/23 i 186/24
13	186/25	Ø40 PE	Ø160	
14	186/26	Ø40 PE	Ø160	
15	186/27	Ø40 PE	Ø200	umożliwienie w przyszłości podłączenie działek nr 186/28 i 186/29
16	186/30	Ø40 PE	Ø160	
17	186/31	-	Ø160	istniejąca sieć wodociągowa przebiega przez dz. nr 186/31

KUNÓW II

- sieć wodociągowa od miejsca wpięcia do istniejącego wodociągu w90 zlokalizowanego na działce nr 28/2 (w rejonie działki nr 187/17) do projektowanego hydrantu p.poż. zlokalizowanego przy granicy z działką nr 186/8 – całkowita długość sieci wraz z odgałęzieniami wynosi: 171,15m ;
- sieć wodociągowa od miejsca wpięcia do istniejącego wodociągu w90 zlokalizowanego na działce nr 28/2 (w rejonie działki nr 187/22) do miejsca wpięcia w istniejący wodociąg w160 zlokalizowany na działce nr 28/2 przy granicy z działką nr 29/2 – całkowita długość sieci wraz z odgałęzieniami wynosi: 235,10m ;
- odgałęzienia sieci wodociągowej od istniejącej sieci w90 zlokalizowanej na działce nr 28/2 do granic nieruchomości dz. nr 187/19 i 187/21 – całkowita długość odgałęzień sieci wodociągowej wynosi: 5,40m;

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
ST-02. Roboty montażowe sieci wodociągowej

Zaprojektowano rozbudowę sieci wodociągowej wraz z odgałęzieniami do granic nieruchomości, umożliwiającą podłączenie działek, wyszczególnionych w poniższej tabeli:

Lp.	Nr działki	Średnica proj. odgałęzienia instalacji wody	Średnica proj. odgałęzienia instalacji kanalizacji sanit.	Uwagi
1	186/8	Ø40 PE	Ø160	
2	186/9	Ø40 PE	Ø160	
3	186/17	Ø90 PE	Ø200	umożliwienie w przyszłości podłączenie dz. nr 186/5 do 186/7 oraz 186/10 do 186/12
4	187/25	Ø40 PE	Ø160	
5	187/24	Ø40 PE	Ø160	
6	187/15	Ø40 PE	Ø160	
7	187/14	Ø40 PE	Ø200	umożliwienie w przyszłości podłączenie działek nr 187/16 i 187/18
8	187/17	-	Ø160	istniejące przyłącze wody bez zmian
9	187/19	Ø40 PE	Ø160	
10	187/20	-	Ø160	istniejące przyłącze wody bez zmian
11	187/21	Ø40 PE	Ø160	
12	187/22	-	Ø160	istniejące przyłącze wody bez zmian
13	56/1	Ø40 PE	Ø160	
14	59/1	Ø40 PE	Ø160	
15	186/32	Ø40 PE	Ø160	

Należy zapoznać się z warunkami szczegółowymi prowadzenia prac zawartymi w uzyskanych uzgodnieniach, opiniach, decyzjach, które stanowią integralną część projektu budowlanego.

1.1.5 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz sporządzonymi przedmiarami oraz ST-00.

Przyłącze wodociągowe – przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej w obiekcie.

Sieć wodociągowa – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujący się poza budynkiem, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.

Zewnętrzna instalacja wodociągowa – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujący się poza budynkiem, w granicach od zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym do budynku.

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

Armatura sieci wodociągowej - w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa: zasuwy kołnierzone,
- armatura przeciwpożarowa - hydranty,

Hydrant zewnętrzny – zawór wbudowany w sieć wodociągową, przeznaczony do pobierania z tej sieci wody do celów przeciwpożarowych.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych **ST-02. Roboty montażowe sieci wodociągowej**

Studzienka wodociągowa; komora wodociągowa – obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury (np. zasuw, wodomierza itp.).

Połączenie elektrooporowe – połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo, a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką.

Połączenie doczołowe – połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

Połączenie mechaniczne - połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.

Przeszkoda – obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanych rurociągów.

Blok oporowy – element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia medium płynącego.

Ciśnienie robocze instalacji p_{rob} – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie próbne $p_{próbn}$ – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

1.1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w ST-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora.

1.2 MATERIAŁY

- rury ciśnieniowe z PE,
- kołnierze, kształtki, łączniki z materiałów odpowiadającym danym przewodom,
- armatura,
- bloki oporowe i podporowe,

i inne – drobne materiały pomocnicze.

Każdy stosowany materiał, wyrób i preparat, w tym dezynfekcyjny, użyty w instalacjach i urządzeniach służących do przesyłania wody pitnej powinien uzyskać zgodę właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego wydaną na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny.

Stosowane Materiały: rury, armatura itp. muszą mieć atesty fabryczne, certyfikaty, atesty higieniczne PZH.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim.

Rurociągi, kształtki, armatura

Projektuje się sieć wodociągową z rur PE 100 SDR 17 PN10 łączonych metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowo. Na projektowanej sieci wodociągowej należy stosować kształtki z PE 100 SDR 17, łączone analogicznie jak rury przewodowe. W miejscach połączeń rur PE z armaturą należy stosować tuleje kołnierzowe do rur z PE.

Projektowane włączenia do istniejącej sieci wodociągowej $\phi 160$ i $\phi 90$ należy wykonać z zastosowaniem trójnika kołnierzowego z żeliwa sferoidalnego (odpowiednio DN150/DN80/DN150 i

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ST-02. Roboty montażowe sieci wodociągowej

DN80/DN80/DN80) oraz łączników rurowo-kołnierzowych z żeliwa sferoidalnego (odpowiednio DN150/Ø160 i DN80/Ø90). Projektowane włączenie do istniejącej sieci wodociągowej w90 w węźle WI należy wykonać za pomocą mufy elektrooporowej Ø90 PE100 SDR17.

Projektowane odgałęzienia wodociągu o średnicy Ø90PE należy wykonać z zastosowaniem trójnika do zgrzewania PE 100 SDR17 Ø90/Ø90/Ø90.

Projektowane odgałęzienia wodociągu o średnicy Ø40PE należy wykonać z zastosowaniem zestawu przyłączeniowego z żeliwa sferoidalnego - z zasuwą i obejmą do nawiercania Ø90/ DN32 z bocznym odejściem 5/4". Projektowane odgałęzienia wodociągu o średnicy Ø40PE należy wykonać z rur PE 100 SDR 11 PN16.

Kształtki kołnierzowe oraz kołnierzowa armatura odcinająca powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego z owiertem na PN10. Na połączeniach kołnierzowych armatury należy stosować śruby ze stali nierdzewnej.

Należy zastosować zasuwy odcinające z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem klina, na ciśnienie 1,0 MPa.

Wszystkie zasuwy odcinające powinny mieć systemowe teleskopowe obudowy z rur PCV i skrzynki uliczne żeliwne (od jednego producenta) o średnicy 150 mm i wysokości minimum 30cm, posadowione na betonowej podstawie i zabezpieczone przez obetonowanie (betonowa opaska o wymiarach 0,5x0,5x0,3m). Rzędne skrzynek ulicznych do zasuw dostosować do rzędnych terenu istniejącego. Pod każdą zasuwą należy przewidzieć betonowy blok podporowy.

Hydranty p.poż.

Projektowana sieć wodociągowa uzbrojona będzie w hydranty przeciwpożarowe. Projektuje się hydranty p.poż. nadziemne DN80 z podwójnym zamknięciem, z samoczynnym odwodnieniem po zamknięciu hydrantu, z kolumną z żeliwa sferoidalnego i dwoma nasadami B75. Każdy z projektowanych hydrantów DN80 ustawić należy na łuku kołnierzowym 90° ze stopką postawioną na prefabrykowanym betonowym bloku podporowym.

Każdy węzeł hydrantowy wyposażać należy w zasuwę odcinającą DN80 oraz żeliwną kształtkę dwukołnierzową o długości minimum 80 cm pomiędzy zasuwą a kolanem stopowym. Min. odległość zasuwy odcinającej od hydrantu powinna wynosić 1,0 m.

Lokalizację zasuw i hydrantów oznaczyć zgodnie z PN-86/B-09700 tabliczkami informacyjnymi z tworzyw sztucznych umieszczonymi w widocznym miejscu na słupkach betonowych lub stalowych.

Składowanie materiałów

Przy magazynowaniu rur na miejscu budowy należy zachować następujące warunki:

- rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu;
- magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych, na powierzchniach pozbawionych ostrych elementów, kamieni lub występow;
- dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych;
- rur nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie;
- rury o różnych średnicach grubościach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najsztywniejsze winny znajdować się na spodzie;
- maksymalna wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m dla rur w opakowaniu roboczym i 1,0 m dla rur w odcinkach prostych składowanych luzem w pryzmach;
- nie należy umieszczać rur w bezpośrednim sąsiedztwie paliw, rozpuszczalników, olejów, smarów, farb lub źródeł ciepła.

Kształtki, złączki, armatura powinny być składowane w sposób uporządkowany zachowaniem środków ostrożności jak wyżej opisane.

1.3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.

- zgrzewarka do rur PE,
- kątowna przecinarka tarczowa,
- wiertarka udarowa,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna,
- koparka,
- spycharka,
- wibrator, ubijak,
- żuraw samochodowy

i inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

1.4 TRANSPORT

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego, z zachowaniem zasad BHP. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy $\phi 160$ mm przy rurach z PE) lub z użyciem podnośnika widłowego. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu.

Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

Przy transporcie rur z PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur wykonywać wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przy transporcie rur nie ma ograniczenia temperatury,
- na samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu i zabezpieczone przed zarysowaniem,
- należy zwrócić uwagę, aby rury nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie. Wszelkie wystające części metalowej jak śruby, gwoździe itp. powinny być usunięte lub odpowiednio zabezpieczone,
- podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać,
- w lecie transport materiałów powinien być tak wykonany, aby zapobiec naświetlaniu i nagrzewaniu rur i łączników,
- zabezpieczenia przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur, można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

Kształtki, złączki, armaturę należy przewozić z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

1.5 WYKONANIE ROBÓT

1.5.1 Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.

Ponadto należy przestrzegać niżej podanych zasad.

Rurociągi należy układać na głębokości oraz ze spadkiem przedstawionym w części rysunkowej Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie z PN-B-10725.

Rurociągi i armatura muszą mieć oznaczenia identyfikacyjne. Przy układaniu przewodów należy zwracać uwagę na montaż umożliwiający łatwe odczytanie oznaczeń identyfikacyjnych (linia napisu powinna znaleźć się na górnej zewnętrznej części układanej rury).

W celu zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem minimalne zagłębienie wodociągu powinno wynosić 1,4 m poniżej poziomu terenu. Tam, gdzie zagłębienie będzie mniejsze niż 1,4 m należy stosować izolację termiczną rurociągów.

W miejscach zmian kierunku trasy o kąt $45 \div 90^\circ$ oraz w miejscu trójników, hydrantów i zasuw należy wykonać bloki oporowe (podporowe) betonowe prefabrykowane. Wymiary bloków wg BN-81/9192-05. Bloki betonowe muszą być wsparte o nienaruszoną ścianę wykopu. Aby zabezpieczyć kształtkę przed tarcieniem o beton należy oddzielić go od kształtki grubą folią lub taśmą z tworzywa sztucznego.

Po wykonaniu rurociągi wodociągowe należy przepłukać, poddać próbom ciśnieniowym, zdezynfekować i ponownie przepłukać wodą.

Warunkiem włączenia do czynnej sieci wodociągowej będzie pozytywna próba bakteriologiczno-fizyczna i chemiczna wykonana przez właściwą Terenową Stację San.-Epidem. Włączenie rurociągu do obiegu powinno się odbywać z udziałem przedstawiciela dostawcy wody.

Oznakowanie trasy sieci wodociągowej wraz z odgałęzieniami wykonać taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego, o szerokości 225mm z zatopioną wkładką metalową, prowadzoną 30cm nad grzbietem rurociągu na zasypce piaskowej.

1.5.2 Wymagania szczegółowe

Montaż rur z PE

Montaż rur prowadzić na wyrównanym dnie wykopu. Rurociągi układać na gruncie rodzimym w przypadku gruntu sypkiego, a w przypadku gruntu zwartego na podsypce piaskowej grubości min. 5 cm. Rury mogą być układane w temperaturze od -20°C do 50°C . W zakresie tych temperatur, zachodzące w rurach zmiany strukturalne nie mają istotnego wpływu na warunki późniejszej eksploatacji. Jednak z uwagi na proces łączenia rur – zgrzewanie jak i na pracę monterów, montaż rurociągów jak i jego ułożenie na dnie wykopu powinny przebiegać przy dodatnich temperaturach zewnętrznych (od $+5$ do $+30^\circ\text{C}$). Włączanie budowanego odcinka przewodu do istniejącego przewodu wodociągowego powinno odbywać się w temperaturze powietrza zbliżonej do temperatury wody tzn. $5-15^\circ\text{C}$ latem a zimą gdy jest najcieplej.

Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości, co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Rury wodociągowe z PE należy układać zgodnie z PN-81/B-10725 ("Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania"). Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego przewodu wodociągowego przed zamuleniem.

Zgrzewanie rur z PE

Zgrzewanie rur z PE winni wykonywać pracownicy mający stosowne uprawnienia. Stanowisko do zgrzewania rur PE-HD powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Wszystkie parametry zgrzewania rur

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ST-02. Roboty montażowe sieci wodociągowej

polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu. Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadle do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210-220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce), utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE), siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Próby szczelności

Przed zasypaniem projektowany wodociąg należy poddać wzrokowemu sprawdzeniu połączeń oraz próbie ciśnieniowej zgodnie z PN-81/B-10725 oraz instrukcją producenta rur.

Próbie ciśnieniowej należy poddawać oddzielnie zmontowane odcinki wodociągu o długości :

- przewód magistralny,
- odgałęzienia do granic nieruchomości i hydrantów.

Przygotowany do próby odcinek ciśnieniowy rurociągu należy obsypać warstwą piasku z dokładnym podbiciem obu stron rury pozostawiając odkryte kształtki, aby zapobiec przemieszczaniu się rurociągu i pozostawić go na 48 godz. Odcinek poddawany próbie powinien być pozbawiony zaworów odpowietrzających, hydrantów, mogą być na nim zamontowane jedynie zasuwy, które w czasie próby powinny być całkowicie otwarte. Wszystkie odgałęzienia oraz końcówki przewodów powinny być całkowicie zakorkowane.

Napełnianie odcinka rurociągu należy prowadzić od najniższego punktu z wydajnością nie większą niż $q = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$, przy otwartym zaworze odpowietrzającym (hydrancie) w najwyższym punkcie odcinka poddawanego próbie. Po napełnieniu przewodu i zdemontowaniu zbędnego uzbrojenia należy rurociąg pozostawić przez okres min. 6,0 godz. Próbę należy prowadzić przy temp. powietrza $20^\circ \text{C} > t_p > 0^\circ \text{C}$ na ciśnienie równe 1,5 -krotnemu ciśnieniu roboczemu, lecz nie mniejszym niż 1,0 MPa. Wysokość przyjętego ciśnienia próbnego powinien pokazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Czas trwania próby właściwej powinien wynosić min. 2,0 godz. Próbę uznaje się za pozytywną, jeżeli dopuszczalny spadek ciśnienia w czasie prowadzenia próby wynosi 0,2 MPa.

Po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszyć powoli w sposób kontrolowany. Po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach. Każda instalacja musi być poddawana w pierwszej kolejności obserwacji w celu ujawnienia ewentualnych przecieków zewnętrznych. Ujawnione podczas obserwacji przecieki muszą być usunięte w trakcie następnych prób szczelności. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku. Bardzo ważne jest utrzymanie w czasie trwania próby stałej temperatury, ponieważ ma to wpływ na niezmienność ciśnienia.

Po zakończeniu prób ciśnienia i uzyskaniu pozytywnego rezultatu, przed przystąpieniem do dalszego zasypywania, przewód oznakować taśmą lokalizacyjną o szerokości 225mm koloru niebieskiego z wkładką metalową rozwiniętą w osi przewodu (na głębokości ok. 30 cm nad rurociągami). Po wykonaniu próby oraz dokonaniu pomiarów geodezyjnych wykop należy zasypać.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ST-02. Roboty montażowe sieci wodociągowej

Po wykonaniu prób szczelności należy wykonać płukanie wodociągu za pomocą czystej wody, a potem przeprowadzić dezynfekcję.

Dezynfekcję należy przeprowadzić max. na 48 godzin przed uruchomieniem wodociągu.

Płukanie wstępne

Celem płukania wstępnego jest wypłukanie z zamontowanych przewodów wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych, które mogły powstać podczas montażu.

Przyjęto 10-krotny przepływ wody. Przyjęto płukanie metodą przepływową z prędkością przepływu $V=1,0$ m/s.

Dezynfekcja

Wykonane odcinki sieci wodociągowej na terenie realizacji inwestycji powinny być poddane dezynfekcji wodą nachlorowaną o stężeniu $50 \text{ mg CL}_2/\text{dm}^3$. Wodę nachlorowaną można otrzymać za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub podchlorynu sodu.

Przyjęto dezynfekcję podchlorynem sodu z przewoźnego stanowiska wyposażonego w dwa chloratory typu C – 53.

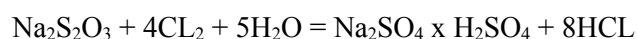
Przyjęte stężenie roztworu powinno gwarantować obecność chloru w ilości $30 \text{ mg CL}_2/\text{dm}^3$ po 24 godzinach kontaktu. Chcąc otrzymać maksymalnie krótki czas napełniania rurociągu wodą nachlorowaną, przyjęto max wydajność chloratora i stosowanie 3% roztworu podchlorynu sodu.

Na rurociągu doprowadzającym wodę do chlorowania należy zamontować wodomierz (stojakowy – hydrantowy) dla określenia ilości dopływającej wody. Dezynfekcję należy przeprowadzić według schematu:

- dwukrotne napełnienie i opróżnienie wodą nachlorowaną przewodów,
- napełnienie przewodów wodą nachlorowaną i przetrzymanie przez 24 h,
- zrzut wody.

Dechloracja

Roztwór dezynfekcyjny należy przed odprowadzeniem poddać próbie dechloracji. Stanowisko do dechloracji powinno być usytuowane min. 50m od zabudowań. Do dechloracji zastosowany zostanie tiosiarczan sodu, czysty, pięciowodny $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{H}_2\text{O}$ w postaci 10% roztworu. Wiązanie chloru przebiegać będzie według reakcji:



Z powyższego wynika, że na wiązanie 1g wolnego chloru potrzeba około 1g tiosiarczanu sodu pięciowodnego.

Urządzenia i materiały do dechloracji:

- przykładowe stanowisko instalacji do dechloracji
- szkło i odczynniki niezbędne do oznaczania wolnego chloru w wodzie
- tiosiarczan sodowy pięciowodny.

Instalację do dechloracji ustawić w miejscu zrzutu wody, przy istniejącej studziennicy kanalizacji sanitarnej.

W czasie napełniania rurociągów wodą z chlorem należy przygotować roztwór do dechloracji. W tym celu do zbiornika zarobowego należy wsypać 1kg tiosiarczanu i zalać 10dm^3 wody.

Z chwilą rozpoczęcia zrzutu wody należy rozpocząć dawkowanie roztworu. Natężenie wypływu odczytać na wodomierzu wody. Znajac natężenie wypływu i stężenie wolnego chloru w wodzie należy ustalić dawkę tiosiarczanu według tabeli:

Stężenie wolnego chloru $\text{mgCL}_2/\text{dm}^3$	Natężenie przepływu m^3/h			
	9,0	18,0	27,0	36,0
10	15	30	45	60

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
ST-02. Roboty montażowe sieci wodociągowej

20	30	60	90	120
30	45	90	135	180
40	60	120	180	240
50	75	150	225	360

Podane w tabeli wartości dotyczą 10% roztworu tiosiarczanu sodu. Proces dechloracji prowadzić w sposób ciągły, aż do zakończenia dezynfekcji rurociągu. Produktami dechloracji są siarczany i chlorki. Stężenie siarczanych i chlorków na odpływie po dechloracji wyniesie:

- siarczany 80mg SO₄/dm³ (norma 500mg SO₄/dm³)
- chlorki 70mg CL/ dm³ (norma 1000mg CL/ dm³)

Wszystkie prace związane z w/w czynnościami powinny odbywać się pod nadzorem Użytkownika sieci wodociągowej. Alternatywnie roztwór należy poddać rozcieńczeniu i odprowadzić do odbiornika (sieć kanalizacji sanitarnej).

Plukanie wtórne

Po usunięciu roztworu dezynfekującego z poszczególnych odcinków sieci wodociągowej, przewody należy poddać ponownie płukaniu. Do płukania wtórnego założono dwukrotny przepływ wody przez dezynfekowany rurociąg. Płukanie wtórne przeprowadzić jak płukanie wstępne.

Po skończonym płukaniu sieci, zgłosić gotowość poboru próbki do wykonania badania bakteriologicznego do PPIS.

Badanie wydajności instalacji hydrantowej

Badania wydajności instalacji hydrantowej należy wykonać w oparciu o normy: PN-EN 14384:2009, PN-EN ISO 5167:2005, PN-EN 1074-6:2009 oraz:

- Rozp. MSWiA z dnia 24.07.2009 w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę i dróg pożarowych (Dz.U. nr 124, poz. 1030);
- Rozp. MSWiA z dnia 07.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i terenów (Dz.U. nr 109 poz. 719)
- Ustawa z dnia 24.08.1991 o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2011 nr 288 poz. 1688).

Należy przeprowadzić sprawdzenie następujących parametrów:

- ciśnienie statyczne na zaworze hydrantu zewnętrznego,
- ciśnienie dynamiczne (przy przepływie),
- wydajność nominalna,

oraz:

- działanie zasuwy hydrantowej,
- skuteczność odwodnienia hydrantu

Protokoły z wynikami badań przedstawić należy w formie opisowej, tabelarycznej i wykresów dla każdego hydrantu oraz dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Wszelkie prace prowadzić zgodnie z uzyskanymi uzgodnieniami, opiniami, decyzjami, które stanowią integralną część projektu budowlanego.

1.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1.6.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.

1.6.2 Kontrola i badanie w trakcie Robót

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora.

Kontrolę wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót sieci wodociągowych”.

W ramach kontroli jakości należy sprawdzić:

- ✓ wytyczenie osi przewodu,
- ✓ rodzaj rur, kształtek, armatury,
- ✓ składowanie rur, kształtek, armatury,
- ✓ ułożenie przewodu,
- ✓ bloki oporowe,
- ✓ zagęszczenie obsypki przewodu,
- ✓ szczelność przewodu,
- ✓ zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu,
- ✓ wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

1.7 OBMIAR ROBÓT

1.7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.

1.7.2 Jednostki obmiaru

Ilość jednostek obmiarowych stanowią ilości przedmiarowe z przedmiaru robót.

Jednostką obmiaru jest:

- a) **m³**: odspojonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu (nasypy) z dokładnością do 1 m³,
- b) **m²**: układania i zagęszczania podsypki (z dokładnością do 1,0 m²),
- c) **szt. lub komplety**: dla zainstalowanego wyposażenia, armatury, studzienek,
- d) **kpl.**: dla kompletnej instalacji,
- e) **mb**: ułożonych rur, wykonanych przecisków, przewiertów,
- f) **próba**: próba szczelności instalacji.

1.8 ODBIÓR ROBÓT

1.8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia odchyleń Inspektor ustala zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i w terminie uzgodnionym z Inspektorem.

1.8.2 Warunki szczegółowe

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania przewodu wodociągowego ,
- montaż armatury,

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

Odbiór częściowy oraz końcowy przyłącza oraz zewnętrznej instalacji wody należy przeprowadzić wg PN-B-10725. Ułożone rurociągi wg niniejszego projektu należy przed zasypaniem zgłosić do pomiaru geodezyjnego, a następnie do odbioru.

Odbiór techniczny częściowy polega na zbadaniu:

- ✓ zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych i 0,02 m dla pozostałych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać $\pm 0,05$ m dla przewodów z tworzyw sztucznych i $\pm 0,02$ m dla pozostałych,
- ✓ przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczaniem przewodu w rurze osłonowej,
- ✓ podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub Inspektorem,
- ✓ podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- ✓ materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- ✓ usytuowania bloków oporowych (podporowych) w miejscach ustalonych w Dokumentacji Projektowej,
- ✓ szczelności przewodu zgodnie z odpowiednią normą.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu wodociągowego.

Odbiór techniczny końcowy polega na zbadaniu:

- ✓ zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- ✓ zgodności protokołów odbioru wyników badań: próby szczelności, stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu, bakteriologicznych, fiz.-chem.,
- ✓ rozstawu armatury i jej działania,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych, projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonany przewód wodociągowy. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

1.9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

1.9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.

1.9.2 Płatności

Płatności będą dokonywane na podstawie ceny ryczałtowej. Dodatkowe prace wyceniane będą na podstawie obmiaru Robót.

Zakres Robót jest podany w pkt. 1.1.4 niniejszej ST.

Cena jednostkowa wykonania robót powinna uwzględniać:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- organizację placu budowy i miejsc magazynowania materiałów do wbudowania,
- zakup i dostarczenie Materiałów do miejsca ich wbudowania,
- montaż rurociągów oraz armatury wraz z elementami mocowań,
- wykonanie przejść przez przeszkody,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- próba szczelności,
- płukanie i dezynfekcja sieci,
- oznakowanie trasy rurociągu oraz zasuw i hydrantów,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

1.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-EN 1074-1 | Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne. |
| 2. | PN-EN 1074-2 | Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa. |
| 3. | PN-EN 1074-3 | Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna. |
| 4. | PN-B 10725 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania. |
| 5. | PN-EN 805 | Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych. |
| 6. | PN-EN 12201-1 | System przewodów z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne. |
| 7. | PN-EN 12201-2 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury. |
| 8. | PN-EN 12201-3 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki. |
| 9. | PN-EN 12201-4 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura. |
| 10. | PN-EN 12201-5 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie. |

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
ST-02. Roboty montażowe sieci wodociągowej

11. PN-B-10702/1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
12. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
13. PN/B-10720;1998 Wodociągi . Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych
14. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe .Wymagania w projektowaniu
15. BN-83/883602 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
16. Rozporządzenie M.S.W.i A. z dn.24.07.2009 r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.
17. Rozp. MSWiA z dnia 07.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i terenów (Dz.U. nr 109 poz. 719)
18. Ustawa z dnia 24.08.1991 o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2011 nr 288 poz. 1688).
19. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” Cobot Instal
20. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych”
21. Instrukcje montażu rur wydane przez producentów
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz.401)