

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ST.02 SIECI WODOCIĄGOWE
Przebudowa odcinka rurociągu lewarowego ujęcia wody pitnej SUW w Gierszowicach

SPIS TREŚCI

1	Wprowadzenie	4
1.1	Przedmiot Specyfikacji	4
1.2	Przedmiot i zakres robót budowlanych	4
1.3	Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót budowlanych	4
1.4	Określenia podstawowe	4
2	Wymagania dotyczące Materiałów	4
2.1	Sieć wodociągowa - przewody PE	4
2.2	Materiały dodatkowe i uzupełniające dla sieci wodociągowych	5
2.3	Studnie (komory) zasuw	5
2.4	Armatura	5
2.4.1	Zasuwy	6
2.4.2	Skrzynki do zasuw sieciowych	6
2.4.3	Łączniki rurowo-kolnierzowe do rur żeliwnych, stalowych PVC, PE z systemem antyprzesuwным	7
2.5	Kruszywa	7
2.6	Bloki oporowe	7
2.7	Składowanie materiałów	7
3	Sprzęt	8
4	Środki transportu	8
5	Wykonanie Robót	8
5.1	Roboty pomiarowe	8
5.2	Roboty przygotowawcze	9
5.3	Roboty ziemne	9
5.4	Wykonanie podłoża	9
5.5	Ogólne zasady montażu rurociągów	9
5.6	Rurociągi ciśnieniowe PE	9
	<i>Łączenie rur i kształtek PE</i>	<i>10</i>
5.7	Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe i kolizje z uzbrojeniem	12
5.8	Przejścia przewodów przez przegrody budowlane	13
5.9	Montaż elementów uzbrojenia i armatury	13
5.10	Studnie	13
5.11	Obsypka i zasypka wstępna przewodów	13
5.12	Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego	14
5.12.1	<i>Ogrodzenia</i>	<i>14</i>
5.12.2	<i>Trawniki</i>	<i>14</i>
6	Kontrola jakości	14
6.1	Materiały	14
6.2	Kontrola jakości wykonanych robót	14
7	Przedmiar i obmiar robót	15

8	Odbiór Robót	15
8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	15
8.2	Odbiór częściowy.....	15
8.3	Próby Końcowe	15
9	Rozliczenie Robót.....	15
10	Przepisy związane	17
10.1	Normy17	
10.2	Inne dokumenty.....	18

1 WPROWADZENIE

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach zamówienia pn. „Przebudowa odcinka rurociągu lewarowego ujęcia wody pitnej SUW w Gierszowicach”.

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru Robót związanych z przebudową odcinka rurociągu lewarowego ujęcia wody pitnej SUW w Gierszowicach.

1.3 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

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

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.5 ST-00 „Wymagania ogólne”.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu.

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST- 00 *Wymagania Ogólne* punkt 2.

2.1 Sieć wodociągowa - przewody PE

Do realizacji ww. zakresu budowy sieci wodociągowej należy stosować rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości – jednowarstwowe rury PEHD 100 SDR17 PN10 lub wielowarstwowe rury PEHD 100-RC SDR 17 PN10 o podwyższonej odporności z dodatkową zewnętrzną warstwą ochronną zgodne z normą PN-EN 12201-2:2012.

Do połączeń rur PEHD należy stosować kształtki elektrooporowe (mufy, zaślepki, kolana, trójniki) lub kształtki doczołowe (tuleje kołnierzowe, redukcje, kolana i łuki – dopuszcza się również trójniki i łuki segmentowe). Wszystkie kształtki muszą być wykonane z tego samego materiału co rury przewodowe – PEHD 100, SDR17, PN 10.

Rury PE dostarczane i instalowane w ramach przedsięwzięcia winny spełniać poniższe kryteria:

- rury i kształtki ciśnieniowe z PE do wody pitnej o średnicach zgodnych z DP, o szeregu wymiarowym SDR 17, klasie surowca PE 100 PN10, łączone za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania połączeń – dla przewodów ciśnieniowych i grawitacyjno-ciśnieniowych.
- rury i kształtki ciśnieniowe z PE do wody pitnej o średnicach zgodnych z DP, minimum o szeregu wymiarowym SDR 17, klasie surowca PE 100 PN 10, łączone za pomocą zgrzewania doczołowego, wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania połączeń – dla przewodów grawitacyjno-ciśnieniowych,
- tuleje kołnierzowe z PE z kołnierzem luźnym i uszczelką, o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania połączeń (śrubami, nakrętkami, uszczelkami, itp.),
- kształtki do zgrzewania doczołowego z PE do wody o średnicach zgodnych z DP,
- kształtki do zgrzewania elektrooporowego z PE do wody o średnicach zgodnych z DP,
- elementy montażowe połączeniowe przejściowe – kształtki przejściowe odpowiednie dla materiału istniejących sieci do podłączenia z PE, najlepiej łączniki rurowe systemu producenta rur, a w razie ich braku innych producentów, dla wykonania montażu zgodnie z DP,

2.2 Materiały dodatkowe i uzupełniające dla sieci wodociągowych

2.2.1 Przejścia szczelne:

- przejścia szczelne łańcuchowe dla rur o średnicach zgodnych z DP oraz wielkości otworów zgodnych z dokumentacją projektową – uszczelnienie przestrzeni pomiędzy otworem a rurą przewodową za pośrednictwem łańcuchów uszczelniających, z elastomeru typu EPDM i elementów stalowych ze stali nierdzewnej wraz z osprzętem i wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania przejść,
- uszczelnienie wejść rurociągów do zbiorników betonowych typu „zw” dla rur o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową oraz wielkości otworów zgodnych z dokumentacją projektową - uszczelnienie przestrzeni pomiędzy otworem a rurą przewodową za pośrednictwem łańcuchów uszczelniających z elastomeru typu EPDM i elementów stalowych ze stali nierdzewnej wraz z osprzętem i wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania przejść.

2.2.2 Elementy pozostałe:

- taśma lokalizacyjno-ostrzegawcza w kolorze niebieskim
- tabliczki do znakowania armatury,

2.3 Studnie (komory) zasuw

W zależności od podanego w DP typu stosować studnie betonowe lub żelbetowe.

Stosować studnie wylazowe z elementów prefabrykowanych, zgodne z PN-EN 1917:2004, spełniające następujące wymagania (o ile inaczej nie podano w DP):

- beton o wytrzymałości min C35/45 wg PN-EN 206-1:2003, nasiąkliwości betonu do 5% i wodoszczelności min. W8 według PN-88/B-06250, mrozoodporny XF4, odporności na agresję chemiczną XA1,
- elementy studzienek stanowią:
 - o dno stanowiące monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej,
 - o kręgi zgodne z PN-EN 1917:2004,
 - o zwężka redukcyjna,
 - o pierścienie dystansowe łączone za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.
- elementy łączone na zintegrowane gumowe uszczelki (nie dotyczy pierścieni dystansowych).
- w ścianach powinny być fabrycznie osadzone podczas prefabrykacji:
 - o stopnie żłazowe lub klamry fabrycznie montowane, zgodne z PN-EN 13101:2005, typu ciężkiego ze stali nierdzewnej kwasoodpornej lub zabezpieczone antykorozyjnie powłoką z tworzywa sztucznego, osadzone mijankowo, w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm i osiach poziomych co 30 cm, w żółtym kolorze.
 - o Przejścia szczelne lub tuleje osłonowe odpowiednie do rodzaju przyłączanego przewodu.
- wylaz żeliwny szczelny (z fabrycznie montowaną uszczelką) z zamkiem spełniający wymagania normy PN-EN 124:2000, klasy od A15 do D400 w zależności od przewidywanego obciążenia ruchem lub wylaz żeliwny z wentylacją z wypełnieniem betonowym typu ciężkiego. Wylaz ma być przykręcony do studzienki. W tym celu do studzienki należy przykręcić za pomocą śrub odpowiedni korpus żeliwny.

2.4 Armatura

Należy stosować armaturę przeznaczoną do stosowania w podziemnych systemach wodociągowych przesyłających wodę przeznaczoną do spożycia (z aktualny atestem higienicznym), zgodną z wymaganiami norm PN-EN 1074-1:2002, PN-EN 1074-2:2002, PN-EN 558+A1:2012, PN-EN 14384:2009.

Wszystkie parametry techniczne i jakościowe armatury wodociągowej należy dostosować do ogólnie stosowanych urządzeń montowanych na sieciach pozostających w zarządzie PWiK Brzeg.

2.4.1 Zasuwy

Stosować zasuwę kołnierзовą o zabudowie krótkiej

- ciśnienie nominalne PN10,
- przelot zasuw: pełny, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń,
- miękko uszczelniający klin pokryty elastomerem wewnątrz oraz zewnątrz, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną,
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 wg EN 1563,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym na zimno polerowanym gwintem,
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw lub uszczelka zwrotna (nie dopuszcza się rozwiązania gdzie główne uszczelnienie stanowi o-ring), min. 3 o-ringi doszczelniające w sekcji suchej oraz pierścien zgniatający z gumy NBR,
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona - uszczelka zwrotna,
- śruby łączące korpus z pokrywą wykonane ze stali nierdzewnej A2, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco,
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego,
- prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego, współpracujące z rowkami w korpusie,
- kołnierze owiercone zgodnie z PN-EN1092-2
- zabezpieczenie antykorozyjne: zasuw powinny posiadać certyfikat GSK-RAL lub równorzędny dokument wydany przez instytucję niezależną od producenta, potwierdzające regularne przeprowadzanie badań kontrolnych jakości powłok lakierniczych, a w szczególności:
 - badanie grubości powłoki [min 250µm] test udarowy,
 - badanie odporności powłoki na uderzenia za pomocą opadającego ciężarka,
 - odporność na sieciowanie powłoki - test chemiczny za pomocą odczynnika MIBK,
 - porowatość powłoki - wytrzymałość powłoki na przebicie elektryczne metodą iskrową,
 - kontrola temperatury odlewu przed malowaniem,
 - kontrola czystości powierzchni odlewu - testowanie za pomocą taśmy,
 - odporność na korozję podpowierzchniową - metoda odrywania katodowego,
 - test przyczepności powłoki [MPa]

Wszystkie zasuw do zabudowy w ziemi uzbroić w obudowy teleskopowe

- rozmiary dopasowane do średnic nominalnych zasuw,
- łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego lub staliwa,
- trzpień i rura do klucza wykonana ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo lub staliwa,
- rura przesuwna i ochronna wykonana z PE,
- nakrętka (nasada) wrzeciona wykonana z żeliwa sferoidalnego o przekroju kwadratowym z równą grubością ścianki na całym obwodzie,
- połączenia zasuw DN 50 ÷ DN 250 z nakrętką wrzeciona za pomocą elementu (zawlecza, śruba itp.) wykonane ze stali nierdzewnej.
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta.

Wszystkie zasuw do zabudowy w studniach (komorach) uzbroić w kółko ręczne z żeliwa szarego GG-25 zabezpieczone powłoką z farby epoksydowej.

2.4.2 Skrzynki do zasuw sieciowych

- korpus skrzynki z PA+ (poliamidu),
- pokrywa z żeliwa szarego (GG-20)

- wkładka i śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej 1.4301

2.4.3 Łączniki rurowo-kołnierzowe do rur żeliwnych, stalowych PVC, PE z systemem antyprzesuwным

- ciśnienie nominalne PN16,
- możliwość połączenia z jednej strony za pomocą kołnierza z drugiej z rurą stalową, żeliwną, PE, PVC (wraz z systemem antyprzesuwным) wykonanie zgodne z EN 14525,
- kołnierze owiercone zgodnie z EN 1092-2 PN16,
- korpus wykonane z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400, epoksydowany,
- uszczelka z elastomeru, zgodnie z EN 681-1 (dopuszczona do kontaktu z wodą pitną),
- pierścień z tworzywa lub staliwa,
- elementy zabezpieczające przed wysunięciem się rury ze stali nierdzewnej, każdy element zabezpieczający zamocowany jest trwale na elastycznym pierścieniu,
- śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej, zabezpieczone przed zapiekananiem,
- śruby ze stali nierdzewnej,
- możliwość przełożenia śrub o 180°,
- tuleja dystansowa z tworzywa,
- kąt odchylenia od osi rury na kielichu powinien wynosić max. 4°,
- łączniki powinny posiadać certyfikat GSK-RAL lub równorzędny dokument wydany przez instytucję niezależną od producenta, potwierdzające regularne przeprowadzanie badań kontrolnych jakości powłok lakierniczych, a w szczególności:
 - badanie grubości powłoki,
 - test udarowy - badanie odporności powłoki na uderzenia za pomocą opadającego ciężarka,
 - odporność na sieciowanie powłoki - test chemiczny za pomocą odczynnika MIBK,
 - porowatość powłoki - wytrzymałość powłoki na przebicie elektryczne metodą iskrową,
 - kontrola temperatury odlewu przed malowaniem,
 - kontrola czystości powierzchni odlewu - testowanie za pomocą taśmy
 - odporność na korozję podpowierzchniową - metoda odrywania katodowego,
 - test przyczepności powłoki.

2.5 Kruszywa

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót są:

- grunt rodzimy – do zasypek zasadniczych,
- grunt z dokopu
 - piasek średni - do podsypek, obsypek i zasypek wstępnych i zasadniczych
 - piasek gruby
 - żwir

wg PN-86/B-02480,

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier.

2.6 Bloki oporowe

Jeśli DP przewiduje należy zastosować blok oporowy – wg normy BN-81/9192-05.

2.7 Składowanie materiałów

Materiały składować zgodnie z wytycznymi producentów.

Przy magazynowaniu i przenoszeniu zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami oraz zanieczyszczeniami nieizolowane końcówki rur osłaniać deklami, kapturkami ochronnymi. Rury magazynować zgodnie z instrukcją producenta, układając je na podkładach drewnianych - belkach drewnianych o wymiarach ca 10x15 cm w stosy, piramidy o wysokości do max 2 m.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup i wielkości, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury chronić przed światłem słonecznym, Materiały do połączeń odcinków czy elementów oraz wszelki osprzęt przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, kontenerach itp. Chemikalia, ciekłe składniki pianki poliuretanowej oraz materiały termokurczliwe przechowywać w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych.

Kształtki, armatura: przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 3.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru, sprzęt:

- żuraw samochodowy,
- spawarka elektryczna wirująca,
- wiertarka udarowa,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym,
- urządzenia do wykonywania przewiertu poziomego,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- narzędzia ręczne,
- zestawy do odwadniania wykopów.

4 ŚRODKI TRANSPORTU

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 4.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy 5-10T,
- samochód dostawczy do 0,9T,
- ciągnik kołowy 50-60 KW,
- przyczepa skrzyniowa 3,5T,
- przyczepy samochodowe.

5 WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 5.

Roboty związane z układaniem rurociągów ciśnieniowych grawitacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-EN 805 i PN-EN 1610:2002 wytycznymi producenta a także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz i wymaganiami szczegółowymi podanymi poniżej.

5.1 Roboty pomiarowe

Roboty pomiarowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST-01 oraz PN-B-06050:1999.

5.2 Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST-01.

5.3 Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem robót ziemnych na terenie budowy należy uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót ziemnych od inwestora. W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy, jak np., na ulicach miast, w pobliżu dróg państwowych itp., należy uzyskać zezwolenie odpowiednich organów.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST-01.

5.4 Wykonanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami opisanymi w ST-01 *Roboty ziemne*.

Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to o gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i niezawierających kamieni. Przewód należy układać na warstwie podsypki grubości 15 cm.

Materiał na podsypkę powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej ST. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 1,00. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia.

W przypadku gruntów słabych, takich jak torfy, należy podłoże pod przewód specjalnie przygotować, np. przez wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego, a miejsce po jej wybraniu wypełnić piaskiem.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

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

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice.

W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Rury PE należy obsypać warstwą piasku do wysokości co najmniej 20-30 cm nad rurą, w zależności od zapisów DP.

5.5 Ogólne zasady montażu rurociągów

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca zapewni przeszkolenie pracowników w zakresie prowadzenia prac montażowych zgodnie z OPZ.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. 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. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać $\pm 0,05$ cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

5.6 Rurociągi ciśnieniowe PE

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic (0,50m) przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej $\frac{1}{4}$ jego

obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m.

Rurociągi PE mogą być montowane na dnie wykopu, ale dopuszcza się montowanie rurociągu nad brzegiem wykopu lub wzdłuż projektowanej trasy przebiegu rurociągu, a następnie opuszczenie go na dno wykopu. Rurociągi mniejszych średnic mogą być opuszczane ręcznie, a w przypadku rur o większej średnicy (i większej masie własnej) można w tym celu wykorzystać miękkie zawiesia lub rolki na linie i zaczepione do łyżki koparki. Do pokonania małych przeszkód terenowych lub gdy jest wystarczająco dużo miejsca, zmiany kierunku trasy rurociągu można realizować na drodze gięcia rur. Sposób ten jest o tyle korzystny, że eliminuje konieczność wykonywania dodatkowych połączeń, a ponadto zmniejsza zaburzenia przepływu medium (mniejsze opory przepływu).

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić do $50 \times D$ (D – średnica zewnętrzna, przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury:

- $20 \times D$ (przy temp. $+20^{\circ}\text{C}$),
- $35 \times D$ (przy temp. $+10^{\circ}\text{C}$),
- $50 \times D$ (przy temp. 0°C).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem, silnym wiatrem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

W szczególnych przypadkach, jeżeli na danym odcinku pomiędzy dwoma węzłami nie ma możliwości ułożenia rurociągu w wykopie otwartym, a Właściciel terenu wyrazi na to zgodę, dopuszcza się bezwykopową metodę układania rurociągów PE przewiertem sterowanym, pod warunkiem zastosowania rur przewodowych wielowarstwowych PEHD 100-RC SDR 17 PN10 o podwyższonej odporności, z dodatkową zewnętrzną warstwą ochronną.

Zagłębienie przewodów sieci wodociągowej powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju wg PN-81/B-0320. Głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu h_0 o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie, jak w tablicy.

Głębokość gruntu h_z (m)	przemarzania	Głębokość przewodu h_u (m)	ułożenia
0.8		1.0	
1.0		1.2	
1.2		1.3	
1.4		1.5	

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą keramzytu uzupełniającego żądaną głębokość przykrycia.

Łączenie rur i kształtek PE

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

-) Zgrzewanie doczołowe

Łączenie rur polietylenowych metodą zgrzewania doczołowego polega na ogrzaniu i odpowiednim uplastycznieniu końców łączonych elementów poprzez styk ich powierzchni czołowych z płytą grzewczą, a następnie wzajemnym dociśnięciu łączonych elementów do siebie z odpowiednią siłą, po uprzednim usunięciu płyty grzewczej. Uznaje się, że złącze uzyskuje wytrzymałość montażową po upływie czasu chłodzenia (dopiero wówczas można wypiąć łączone elementy z zacisków zgrzewarki), a pełną obciążalność zgrzeina uzyskuje dopiero po całkowitym ochłodzeniu (temperatura w dowolnym jej punkcie nie przekracza 20°C lub temperatury otoczenia).

Technika ta jest stosowana do łączenia rur i kształtek o średnicach większych lub równych 63 mm – dotyczy tylko przypadku rur w odcinkach prostych (nie z bębna). Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,

zgrzewanie rury o tej samej średnicy, tych samych grubościach ścianek i tej samej gęstości łączonych materiałów,

dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,

bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoła) rury, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),

współosiowość (zniekształcenie kołowego przekroju rury należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),

utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i chusteczek odtłuszczających, zalecanych przez producenta,

czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie,

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,

Inne parametry zgrzewania takie jak:

siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,

czas rozgrzewania,

czas dogrzewania,

czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle dostosowane do wytycznych znajdujących się w instrukcjach montażu określonych przez producenta.

Po zakończeniu zgrzewania doczołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

Do wykonywania zgrzewów doczołowych należy stosować zgrzewarki z zainstalowanym rejestratorem zgrzewów, który umożliwia automatyczne sterowanie procesu zgrzewania, kontrolę i prezentację prowadzonych czynności na wyświetlaczu oraz posiada oprogramowanie umożliwiające wydruki parametrów każdego z wykonanych zgrzewów.

a) Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

Zgrzewanie elektrooporowe jest stosowane najczęściej do łączenia elementów o mniejszych średnicach, zazwyczaj do 200-225mm, a zwłaszcza w zakresie do 63mm. Kształtki elektrooporowe są kształtkami typu mufowego, więc łączenie elementów odbywa się pomiędzy powierzchnią wewnętrzną kielichów (muf) kształtki, a powierzchnią zewnętrzną rur lub bosych końców kształtek. Dzięki temu, że efektywna powierzchnia łączenia kształtki elektrooporowej z rurą może być znacznie większa od pola przekroju poprzecznego rury, to połączenia wykonane tą

techniką są mocniejsze niż sama rura. Także upływ czasu nie zmienia tej właściwości połączenia i dlatego jego wytrzymałość długoczasowa jest większa od jedności (wytrzymałość długoczasowa połączenia określana jest w stosunku do wytrzymałości długoczasowej rury).

Zgrzewanie elektrooporowe realizowane jest przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złączu wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur. Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej lub zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka. Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania). Zakres temperatur i warunki pogodowe, w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

Do zgrzewania elektrooporowego należy stosować takie kształtki i zgrzewarki, które umożliwiają zgrzewanie w trybie automatycznym, z funkcją zapamiętania parametrów procesu zgrzewania i jego powiązania z protokołem zgrzewania generowanym przez zgrzewarkę.

b) Połączenia kołnierzowe

Do łączenia rur PE z armaturą kołnierzową lub innymi elementami uzbrojenia sieci zaopatrzonymi w kołnierze należy stosować tuleje (króćce) kołnierzowe. Kształtki te wykonane muszą być z polietylenu o tych samych parametrach co rury i mogą być dogrzone techniką doczołową lub elektrooporową do końca rury lub innej kształtki (np. trójnika). Przed dogrzeniem tulei należy założyć na nią odpowiadający jej rozmiarem stalowy kołnierz dociskowy, który powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne.

5.7 Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe i kolizje z uzbrojeniem

Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe powinny być wykonywane w rurach osłonowych. Przejścia uszczelnione tuleją ochronną.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu pod przeszkodą lub montażu w gotowym wykopie. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej jest określona w dokumentacji i uzasadniona względami wytrzymałościowymi. Przewód musi być umieszczony współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne (bez dotykania do ścianki rury osłonowej) położenie złącz. Przewody należy układać w rurach ochronnych na płozach. Ślizgi należy zakładać na rurach przewodowych co 1,5 m w celu centrycznego ustawienia rury przewodowej w rurze – po zakończeniu przeciągania należy wykonać próbę szczelności rurociągu przewodowego. W zasadzie należy unikać umieszczania złącz w rurze osłonowej. Ale jeśli jest to konieczne z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności.

Wewnątrz rury osłonowej przewód powinien mieć podparcie (podpory przymocowane do przewodu), których rozstaw powinien uniemożliwiać powstawanie ugięć. Rozstaw należy przyjmować dla określonej średnicy dokładnie wg danych producenta rur. Końcówki rury osłonowej należy uszczelnić pianką poliuretanową.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca stosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę poprzez podwieszenie do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inżyniera o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi i podwieszenie na całej długości wykopu, dodatkowo dla linii - poprzez zabezpieczenie podpór. Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopki kontrolne, celem zlokalizowania kabli.

Przy skrzyżowaniach z sieciami gazowymi należy instalowany rurociąg umieścić w rurze ochronnej.

Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurze istniejącej (rurę osłonową dwudzielną łączoną na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

Odległości pionowe przewodów sieci kanalizacyjnej od przewodów uzbrojenia podziemnego to min. 0,5 m – w przeciwnym wypadku rurociąg należy zabezpieczyć rurami ochronnymi.

5.8 Przejścia przewodów przez przegrody budowlane

Przejścia przewodów przez ściany zabezpieczyć tulejami ochronnymi, zgodnie z DP i opisem w pkt. 2.2 niniejszej specyfikacji.

5.9 Montaż elementów uzbrojenia i armatury

Zasuwy oraz wszelkie kształtki należy montować zgodnie z dokumentacją. Na przewodach z PE należy instalować zasuwy żeliwne kołnierzowe. Zasuwy montować w wykopie, w przypadku zasuw małych średnic do 150 mm, można je montować na powierzchni terenu i jako zmontowany węzeł z kształtkami przejściowymi opuszczać do wykopu. Każda zasuwa żeliwna powinna spoczywać na betonowym podłożu niezależnie od rodzaju gruntu (wg opisu w DP). Przy montażu zasuw należy instalować trzpienie teleskopowe minimalizujące uszkodzenia przewodu. Dławice zasuw powinny być zaizolowane termicznie, jeśli ich wierzch znajduje się powyżej granicy przemarzania gruntu. Na drążkach do zasuw należy zamontować skrzynki uliczne żeliwne, duże. Skrzynkę uliczną do zasuw należy obetonować – zastosować płytę betonową 50x50cm lub wykonać opaskę betonową szer. 20 cm. Ponadto należy wykonać oznakowanie za pomocą tabliczek zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.10 Studnie

Posadowienie studni wg wymagań DP.

Studnie należy wykonać z prefabrykowanych elementów żelbetowych zgodnych z wymaganiami określonymi w p. 2 niniejszej ST z dnem prefabrykowanym. Jeśli przewidziano w Dokumentacji projektowej zewnętrzne powierzchnie kręgów żelbetowych należy pokryć izolacją powłokową bitumiczną (2x podkład + 1xwarstwa wierzchnia. Wyposażenie studni zgodnie z opisem w DP.

Elementy należy łączyć za pomocą uszczeltek gumowych wykonanych specjalnie dla łączenia prefabrykatów. Podczas montażu należy pokryć samarem poślizgowym zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczanej na dolnym elemencie studzienki i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę.

Zależnie od zapisów DP w terenie nieutwardzonym należy wykonać opaski betonowe wokół włączów studzienek o grubości 45 cm i średnicy zewnętrznej pierścienia 2,0 m. W terenach zielonych należy podnieść 10-15 cm nad poziomem z obetonowaniem j.w.

5.11 Obsypka i zasypka wstępna przewodów

Materiał na obsypkę i zasypkę wstępną przewodów powinien być zgodny z p. 2 niniejszej ST.

Sypki materiał gruntowy, z którego wykonana jest podsypka, obsypka i zasypka wstępna przewodów powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 3 mm,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału,

Grubość warstwy zasypki wstępnej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3 m. W przypadkach podanych w DP zasypkę wykonać na całej wysokości wykopu. Zasypkę wstępną nad przewodem zaleca się zagęszczać ręcznie. Zagęszczanie prowadzić warstwami. Miąższość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 150 mm. Podczas zagęszczania należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby bezpośrednio nie dotykać rur, nie spowodować ich przesunięcia lub uszkodzenia.

Do czasu zakończenia wykonywania wstępnych prób szczelności, miejsca połączeń przewodów powinny pozostać odsłonięte, a zasypkę wstępną pozostałych części przewodów wykonać do wysokości około 10 cm ponad wierzch rury. Wykonanie obsypki i zasypki wstępnej należy dokończyć dopiero po zakończeniu prób szczelności danego odcinka przewodu.

Jeżeli DP nie podaje inaczej, obsypka i zasypka wstępna powinny być zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia równego, co najmniej 0,98. Po wykonaniu zasypki wstępnej wykonać zasypkę zasadniczą zgodnie wymaganiami określonymi w ST-03 *Roboty ziemne* i DP.

5.12 Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

Po zakończeniu prac zasadniczych teren budowy należy uprzątnąć i przywrócić do stanu sprzed wykonywania robót (lub lepszego) oraz uzyskać pisemną aprobatę właściciela terenu. Ponadto Wykonawca przygotowuje dokumentację fotograficzną, zgodnie z wymaganiami ST-00.

5.12.1 Ogrodzenia

Zdemontowane podczas prowadzenia robót zasadniczych ogrodzenia działek i terenów prywatnych należy odtworzyć zgodnie z technologią wznoszenia danego ogrodzenia.

5.12.2 Trawniki

Po rozścieleniu humusu całość odtworzonego terenu należy obsiać trawą.

6 KONTROLA JAKOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 6.

6.1 Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich norm materiałowych i wymagań niniejszej ST.

6.2 Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót. Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z właściwymi ST oraz wymaganiami zawartymi w Normach, Aprobatach Technicznych i instrukcjach producentów materiałów i urządzeń.

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997, PN-EN 1610:1997, Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych opracowanych przez COBRTI Instal. Badania, te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie szerokości wykopu,
- sprawdzenie głębokości wykopu,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża,
- sprawdzenie wykonania obiektów sieciowych,
- sprawdzenie wykonania przejść szczelnych,
- badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki głównej,
- badanie szczelności studni – próba zgodna z PN-B-10729:1999,
- badanie szczelności rurociągów – wg normy PN-B-10725.

7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w ST-00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych Robót w jednostkach określonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Długość przewodów mierzona będzie z uwzględnieniem długości armatury, kształtek i studni, pomiędzy następującymi punktami skrajnymi:

- przecięcie osi rurociągu z osią studni (komory) na rurociągu,
- przecięcie linii osiowych rur w połączeniach,
- zewnętrzna powierzchnia ściany, komory, itp.
- punkt w którym następuje zmiana rodzaju lub sposobu wykonania przewodu,
- inny punkt zakończenia wskazany na rysunkach.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 8.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Ogólne zasady odbiorów robót zanikających opisane są w punkcie 8.1 ST-00 „Wymagania ogólne”.

Odbiory techniczne robót zanikających i ulegających zakryciu powinny być zgodne z PN-EN 1610 oraz wymaganiami podanymi w punkcie 7.2.1 *Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych*.

8.2 Odbiór częściowy

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w punkcie 8.2 ST-00 *Wymagania ogólne*.

Sposób wykonania i zakres czynności sprawdzających będzie identyczny jak dla punktu 8.1 ST.

8.3 Próby Końcowe

Ogólne zasady odbioru końcowego opisane są w punkcie 8.3 ST-00 *Wymagania ogólne*.

Zakres Prób Końcowych przewodów grawitacyjnych powinien być zgodny z p 7.2.3 *Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych*.

Z przeprowadzonych Prób Końcowych Wykonawca sporządzi raport poświadczony przez wszystkie osoby obecne podczas przeprowadzania prób zgodnie z p. 8.3.3 w ST-00.

9 ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” p. 9.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.2 niniejszej ST zgodnie z wymaganiami ST i Dokumentacji Projektowej. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje m.in.:

- zakup, załadunek, transport, rozładunek na terenie budowy i składowania wszystkich materiałów w tym materiałów pomocniczych,
- roboty pomiarowe,
- prace przygotowawcze niewyodrębnione w PR,
- roboty ziemne, w tym m.in.
 - zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej,
 - przekopy kontrolne,
 - wykopy wykonywane ręcznie i mechaniczne,
 - zabezpieczenia kolizji,
 - odwodnienie wykopów,
 - umocnienie ścian wykopów,
 - transport urobku,
 - tymczasowe składowanie urobku na składowisku Wykonawcy,
 - zagospodarowanie nadmiaru gruntu zgodnie z wymaganiami ST-03 Roboty ziemne,
 - ręczne i mechaniczne zasypywanie wykopów,
 - zagęszczanie gruntu w wykopach i wykopach obiektowych,
 - rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie,
 - wszelkie inne prace określone w punkcie 9 ST-03 Roboty ziemne,
- wszelkie roboty tymczasowe i zabezpieczające niezbędne do wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, w tym m.in.:
 - oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
 - wykonanie kładek dla pieszych,
 - montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń i podparć rurociągów,
 - montaż rur osłonowych dwudzielnych dla zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych, telekomunikacyjnych i przewodów gazowych,
- wykonania wszelkich robót związanych z posadowieniem, montażem i wyposażeniem rurociągów, obiektów sieciowych i urządzeń, w tym:
 - w przypadku rurociągów m.in.:
 - wykonanie podsypki piaskowej,
 - wykonanie obsypki i zasypki wstępnej rurociągu z piasku,
 - montaż przewodów prostych i kształtek,
 - montaż rur osłonowych,
 - oznakowanie trasy rurociągu,
 - wybicie otworów w studniach i zamontowanie przejść szczelnych w przypadku gdy kanał włączany jest do istniejącej studni,
 - wykonanie przejść szczelnych przez ścianę budynku,
 - wykonanie włączeń przewodów do studzienek i komór,
 - powiązanie sieci projektowanych z istniejącymi,

- próby szczelności,
- w przypadku studni:
 - posadowienie,
 - montaż kompletnego obiektu w tym:
 - wykonanie konstrukcji studni,
 - dociążenie w gruntach nawodnionych,
 - montaż wewnętrznego orurowania, urządzeń, armatury i pozostałego wyposażenia,
 - wykonanie przejść szczelnych,
 - montaż króćców przyłączeniowych,
 - wykonanie izolacji pionowych i poziomych,
 - montaż pierścieni odciążających,
 - osadzenie i regulacja włączów, i zwieńczeń.
- wykonanie armatury (zasuw, zaworów, zaworów odcinających itp.) w tym:
 - montaż armatury wraz z kształtkami, tulejami i kołnierzami połączeniowymi,
 - wyposażenie w płyty podkładowe, rękawy termokurczliwe, obudowy ziemne teleskopowe, skrzynki uliczne, (zasuwy, zawory napowietrzająco-odpowietrzające),
 - oznakowanie armatury na słupkach,
 - wykonanie próby szczelności,
- w przypadku regulacji wpustów i studzienek, napraw, zaślepień, adaptacji studni i komór – wszelkie niezbędne prace budowlano-instalacyjne.
- przepięcia – włączenia rurociągów do studzienek,
- odtworzenie ogrodzeń demontowanych w trakcie robót przygotowawczych,
- odtworzenie trawników,
- uporządkowanie terenu budowy po zakończeniu robót,
- wykonanie wszelkich prób, kontroli, badań, pomiarów i prób zgodnie z niniejszą specyfikacją i wymaganiami Inspektora nadzoru.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 1610:1997	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 10296	Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych i stopowych

PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-EN 1591	Kolnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kolnierzowych okrągłych z uszczelką.
PN-EN 1092	Kolnierze i ich połączenia – Kolnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN
PN-EN 1515	Kolnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki.
PN-EN 1563	Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne
PN-EN 1561	Odlewnictwo - Żeliwo szare
PN-B-10729:1999	Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne
PN-EN 1917:2004	Studzienki wjazdowe i niewjazdowe z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
PN-EN 13101:2005	Stopnie do podziemnych studzienek. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-B-10702	Wodociągi i kanalizacje. Zbiorniki. Wymagania i badania.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-04452:2002	Geotechnika Badania polowe
PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 25817	Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN 26520	Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami.
PN-EN 970	Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badanie wizualne.
PN-EN 12157:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych. Poziomy akceptacji

10.2 Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.

2. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociagowych”.