

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**Rozbudowa sieci wodociągowej w miejscowości Niedyszyna -
Postękalice, gmina Bełchatów**

**GRUPA CPV 45200000-9
ROBOTY W ZAKRESIE WZNOSZENIA KOMPLETNYCH
OBIEKTÓ BUDOWLANYCH LUB ICH CZĘŚCI ORAZ ROBOTY
W ZAKRESIE INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ**

ST - 00. 01.01 SIEĆ WODOCIĄGOWA

Pracownia Architektury
„Arch-Plan” Łukasz Karolewski
Zalesna 1A, 97-400 Bełchatów
NIP 7692130023 / Regon 380937070
tel. 535 359 030

SPIS TREŚCI

1.	CZEŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	4
1.2.	Zakres stosowania ST.....	4
1.3.	Zakres robót objętych ST	4
1.4.	Określenia podstawowe	4
1.5.	Ogólne wymagania.....	5
2.	MATERIAŁY.....	5
2.1.	Rury przewodowe	5
2.2.	Beton	5
2.3.	Zaprawa cementowa	6
2.4.	Kruszywo na podsypki	6
2.5.	Elementy montażowe	6
2.6.	Hydranty	6
2.7.	Kruszywo	6
2.8.	Cement	6
2.9	Składowanie materiałów.....	6
2.9.1	Rury przewodowe	6
2.9.2	Armatura przemysłowa (zasuw, hydranty).....	7
3.	SPRZĘT	7
4.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE	8
4.1.	Rury i kształtki	8
4.2.	Armatura	8
4.3.	Transport skrzynek ulicznych	8
4.4.	Kruszywo na podsypkę i do zasypu	8
4.5.	Transport cementu	8
4.6.	Pozostałe materiały	8
5.	WYKONANIE ROBÓT	9
5.1.	Ogólne warunki wykonania robót budowlanych.....	9
5.2.	Wykonanie przewodów wodociągowych w wykopach otwartych	9
5.2.1.	Roboty przygotowawcze.....	10
5.2.2.	Roboty ziemne	10
5.2.3.	Przygotowanie podłoża	10
5.2.4.	Roboty montażowe	10

5.2.4.1.	Montaż przewodów	11
5.2.4.2.	Wytyczne wykonania bloków oporowych.....	12
5.2.5.	Armatura odcinająca	12
5.3.	Kolizje terenowe	13
5.3.1.	Zabezpieczenie skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem	13
5.3.2.	Obsypka ochronna i zasypywanie wykopów.....	13
5.3.3.	Próby szczelności	14
5.3.4.	Płukanie i dezynfekcja.....	14
5.4.	Wykonanie rurociągów osłonowych metodą bezwykopową	16
5.4.1.	Przecisk hydrauliczny sterowany	16
5.4.2.	Wiercenie kierunkowe sterowane	16
5.4.3.	Instalacja rurociągu przewodowego przy zastosowaniu rury ochronnej	17
5.5.	Szczegółowe ustalenie zakresu wykonania przewodów wodociągowych	17
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	18
6.1.	Zakres kontroli	18
6.2.	Dopuszczalne tolerancje i wymagania:	19
7.	OBMIAR ROBÓT	19
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	20
8.1.	Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu	20
8.2.	Odbiór końcowy	20
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	21
10.	DOKUMENTY POWIĄZANE	22

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rurociągów, sieci wodociągowej w ramach zadania: Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Niedyszyna - Postękalice, Gmina Bełchatów.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Kontraktu przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci wodociągowej z rur PVC $\phi 110$ mm wraz z uzbrojeniem. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- Dostawa materiałów,
- Zabezpieczenie uzbrojenia, odkrytego w wykopach,
- Wykonanie podłoża rurociągu,
- Montaż przewodu wodociągowego,
- Montaż armatury :
 - zasuw (oraz włączów zasuw),
 - wykonanie bloków oporowych,
 - zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnienia wykopu,
 - oznakowanie trasy przewodu wodociągowego i zasuw,
 - wykonanie prób i badań wymaganych w ST,
 - Wykonanie płukania i dezynfekcji przewodu.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

Sieć wodociągowa zewnętrzna – układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujących w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.

Wskaźnik zagęszczenia I_s - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, obliczana jako iloraz gęstości i objętościowej szkieletu gruntu [Mg/m³] oraz maksymalnej gęstości i objętościowej suchego gruntu [Mg/m³].

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami i specyfikacją ST-00.00.00. Wymagania Ogólne" oraz z polskimi normami PN-87/B-1060 i PN-82/M-01600.

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca robot jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST, dokumentacją projektową, poleceniami Inspektora Nadzoru oraz zasadami wiedzy technicznej. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00.00. Wymagania Ogólne ".

2. MATERIAŁY

Wszystkie zakupione przez Wykonawców materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeżeli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim.

W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

2.1. Rury przewodowe

Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

Rury ciśnieniowe oraz łuki z rur PVC $\phi 110$ wg PN-EN 12201 i ZAT/97-01-001,

2.2. Beton

Beton klasy B10 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

2.3. Zaprawa cementowa

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

2.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyte materiały na podsypki powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111. Armatura odcinająca jako armatura odcinająca (przepływ wody) należy stosować Zasuwy żeliwne klinowe owalne kołnierzowe typu E DN100 z żeliwa sferoidalnego z miękkim doszczelnieniem z obudową teleskopową i skrzynką żeliwną wg PN-83/M-74024.

2.5. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować

Złącza kołnierzowe PE / żeliwo sferoidalne dla rur PVC oraz łączniki rurowe systemu producenta rur.

2.6. Hydranty

Należy stosować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej 80 mm odpowiadające wymaganiom normy PN-89/M-74091 i BN-77/5213-04, z zasuwą i skrzynką uliczną.

2.7. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru. Do wykonania podsypki pod rurociąg, obsypki i zasypu należy stosować piasek.

2.8. Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych.

Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

2.9. Składowanie materiałów

2.9.1. Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym, podłożu w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami

atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE i PVC) należy składować w taki sposób, aby stykały się z podłożem na całej swej długości. Można je składować na ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE i PVC nie powinna przekraczać 1,5m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

2.9.2. Armatura przemysłowa (zasuwki, hydranty)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

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

- Samochód dostawczy do 0,9 t,
- Samochód skrzyniowy do 5 t,
- Samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- Samochód beczkowóz 4 t,
- Przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- Wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- Zgrzewarki do rur PE,
- Zespół prądotwórczy trójfazowy przewody 20 kVA,
- Pojemnik do betonu do 0,75 d,

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

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury i kształtki

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić w pozycji poziomej, równomiernie na całej powierzchni załadunkowej i zabezpieczyć przed przemieszczaniem. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Przewóz rur PE i PVC oraz prace rozładunkowe powinny się odbywać przy temperaturach powietrza w przedziale od +5°C do +30°C. Rury PE i PVC nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

4.2. Armatura

Transport armatury powinien odbywać się odkrytymi środkami transportu. Armaturę zaleca się transportować i magazynować w koszach lub kartonach z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zamkniętych i zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

4.3. Transport skrzynek ulicznych

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Kruszywo na podsypki do zasypu

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób

zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

4.5. Transport cementu

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

4.6. Pozostałe materiały

Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu i przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych

Obowiązują ustalenia odnośnie warunków wykonania zewnętrznych sieci kanalizacyjnych zawarte w punkcie 5 ST-00.00.00. Wymagania ogólne".

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntu h_z , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm. I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m. Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.2. Wykonanie przewodów wodociągowych w wykopach otwartych

Przewody Wodociągowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami wg normy PN-B-10725:1997, Wymaganiami COBRTI INSTAL Zeszyt 3 Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych", wrzesień 2001r., wymaganiami producenta rur oraz wymaganiami szczegółowymi.

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca powiadomi pisemnie o zamiarze rozpoczęcia robót wszystkich właścicieli lub użytkowników infrastruktury naziemnej, nadziemnej i podziemnej, istniejącej w rejonie robót, z wyprzedzeniem 7 dniowym. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a ponadto na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone, co najmniej trzy kołki osiowe. Kołki świadki powinny być wbijane na obu stronach wykopu tak, aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu.

5.2.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, stosownymi normami oraz przepisami BHP oraz zgodnie z ST 01.01.01 "Przygotowanie i zagospodarowanie terenu. Roboty ziemne.". Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

5.2.3. Przygotowanie podłoża

Jeżeli wodociąg jest układany w gruncie spoistym lub zawierającym kamienie i żwir to na dnie wykopu należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości, co najmniej 15 cm, zagęszczoną zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej i wytycznymi w instrukcji producenta rur. Jeżeli nie określono inaczej to wskaźnik zagęszczenia I_s podsypki nie powinien być mniejszy niż 0,95.

5.2.4. Roboty montażowe

Odległość przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją projektową. W miejscach skrzyżowania przewodu wodociągowego z rurociągami ściekowymi należy zachować pionową odległość między ściankami rur min. 0,6 m, a przy mniejszych odległościach na przewodzie wodociągowym należy zastosować rurę ochronną.

W miejscach skrzyżowań z kablami teletechnicznymi, kable zabezpieczyć rurami

ochronnymi dwudzielnymi. W miejscach skrzyżowań z gazociągami – zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi.

5.2.4.1. Montaż przewodów

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +50C do +300C. Połączenia rur z rurami i kształtkami żeliwnymi należy wykonać w temperaturze +50C -+150C. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić czy nie mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu lub przechowywania. Uszkodzone rury powinny być usuwane i przechowywane poza obszarem dokonywania montażu. Ponadto rury należy starannie oczyścić ze szczególnym zwracaniem uwagi na końce rur.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie. Zabrania się rzucania rur do wykopu. Odpowiednie odcinki rur powinny być opuszczane do wykopu na przygotowane i wyrównane podłoże. Przewód wodociągowy powinien być tak ułożony na podsypce, aby opierać się na niej wzdłuż całej długości, co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem po środku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- Rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe,
- Kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.
- Do wykonywania zmian kierunku przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:
 - dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych producenta,
 - dla pozostałych przewodów gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza 20 kąt

odchylenia,

- włączenie projektowanej sieci wodociągowej do istniejących sieci zaplanowano przez wbudowanie trójników z żeliwa sferoidalnego, łuki i kolana w miejscach zmiany kierunków sieci stosować z PVC.

5.2.4.2. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać przy odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku. Dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek, blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierać się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzegać między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B10. Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy lub izolacją z grubej folii PCV. Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej -do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem. Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.2.5. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Zasuwy odcinające należy wyposażyć w obudowę teleskopową, klucz oraz skrzynkę uliczną z podstawą stabilizacyjną. Miejsca wbudowania zasuw należy oznakować zgodnie z PN-86/B-09700 tabliczkami informacyjnymi, umieszczonymi na słupkach stalowych R - 2" z fundamentem betonowym. Tabliczki muszą zawierać informację dotyczącą rodzaju oznakowanego uzbrojenia, średnicy i odległości z pomiarem. Przed przystąpieniem do montażu zasuw odcinającej należy sprawdzić

- czy zasuwa jest w pozycji otwarta", jeżeli nie to należy ją otworzyć
- czystość wnętrza zasuwy oraz czołowych powierzchni wyprowadzeń
- stan powłoki ochronnej,

W trakcie montażu zwrócić szczególną uwagę na zachowanie współosiowości montowanych urządzeń. Niezachowanie tego warunku może prowadzić do powstania trudnych do przewidzenia wartości naprężeń montażowych. Zasuwa nie powinna przenosić obciążeń pochodzących od ciężaru rurociągu.

Montaż armatury, winien się odbywać w sposób eliminujący uderzenia, które mogą spowodować uszkodzenia powłoki armatury. Armaturę odcinającą na sieci zaprojektowano jako żeliwną (żeliwo sferoidalne), owalną o połączeniach kołnierzowych, z uszczelnieniem typu miękkiego. Wszystkie połączenia kołnierzowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą POLIKEN, stosując ją zgodnie z instrukcją producenta.

5.3. Kolizje terenowe

5.3.1. Zabezpieczenie skrzyżowania wyprowadzenia z istniejącym uzbrojeniem.

W przypadkach skrzyżowań kanału z istniejącymi przewodami, zgodnie z warunkami zastosowano w miejscach zbliżeń zabezpieczenie istniejącego przewodu przez podwieszenie nad wykopem oraz założenie rury ochronnej przed zasypaniem wykopu. W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca stosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia.

5.3.2. Obsypka ochronna i zasypanie wykopów

Obsypkę ochronną ułożonego przewodu wodociągowego należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur i dokumentacją projektową, z gruntu nie wysadzinowego, zagęszczając go warstwami, co 20cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej i wytycznymi w instrukcji producenta rur. Jeżeli nie określono inaczej to wskaźnik zagęszczenia I_s nie powinien być mniejszy niż 1,0 (w drogach). Grubość warstwy ochronnej powinna wynosić 30cm ponad wierzch rury. Zagęszczenie wykonywać ubijakiem, po obu stronach

przewodu, zgodnie z PN-B-6050:1999. Najważniejsze jest zagęszczanie gruntu w pobliżu tak zwanych pachwin rurociągu. Po wykonaniu obsypki należy przeprowadzić próbę szczelności przewodu. Wszystkie złącza w czasie próby powinny być odkryte dla umożliwienia stwierdzenia ewentualnych przecieków. Na wykonanej, zagęszczonej obsypce rurociągu należy ułożyć taśmę ostrzegawczą - lokalizacyjną z wkładką stalową do oznaczenia trasy sieci.

5.3.3. Próby szczelności

Przewód wodociągowy należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-B-10725 lub PN-EN 805:2002. Przed rozpoczęciem próby przewód należy napęlnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próbę należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +1°C. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0 MPa.

Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie wystąpi spadek ciśnienia.

Wodociąg po zmontowaniu i pozytywnym zakończeniu próby szczelności należy zainwentaryzować geodezyjnie.

5.3.4. Płukanie i dezynfekcja

Po zakończeniu budowy rurociągu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła spowodować wypłukanie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych (cząstek stałych) z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna. Przewód wodociągowy należy poddać dezynfekcji za pomocą wodnych roztworów wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodowego. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Dopuszcza się rurociąg do eksploatacji, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do spożycia przez ludzi. Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu używając do tego celu czystej wody wodociągowej. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego

upoważnionej. Jeżeli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodowego w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1 litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody). Po tym okresie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl₂/litr. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać. Włączenie przewodu do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu pozytywnych wyników badań bakteriologicznych jednak nie później niż w ciągu 10 dni od zakończenia dezynfekcji. Woda chlorowa przed zrzutem do kanalizacji powinna być poddana dechloracji tiosiarczanem sodowym pięciowodnym Na₂S₂O₃ x 5H₂O w postaci 10% roztworu. Zawartość chloru w wodzie przy zrzucie do odbiornika nie może przekraczać

- Wolnego chloru < 1 mg Cl/dm³,
- Chlorku < 1000 mg Cl/dm³ Wiązanie wolnego chloru przebiega wg reakcji:
$$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O} + 4\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl}$$

Na utlenienie 1 mg wolnego chloru potrzeba 1 mg tiosiarczanu sodowego pięciowodnego. Przyjęto, że ilość wolnego chloru w wodzie chlorowej po 24 godzinowym kontakcie wyniesie 15 g Cl₂/m³. Przykładowo ilość wolnego chloru, przy objętości całkowitej przewodów V_{wody}=10 m wyniesie 15·10 = 150 g Cl₂ stąd ilość tiosiarczanu sodowego pięciowodnego wyniesie również 150 g = 0,15 kg

Przyjęto stosowanie 10% roztworu tiosiarczanu sodowego pięciowodnego, stąd ilość roztworu wynosić będzie 0,15 dm³/m³ wody. Całkowita ilość roztworu wyniesie:
V_{roztw}=10·0,15= 1,5 dm³

Tiosiarczan sodowy pięciowodny należy dawkować przy pomocy chloratora C-53 użytego uprzednio do dawkowania podchlorynu. Dawki tiosiarczanu, do aktualnej wielkości odpływu wody chlorowej, dostosować doświadczalnie poprzez badanie zawartości wolnego chloru metodą kolorymetryczną z zastosowaniem ortotolidyny, na wypływie wody chlorowej do kanalizacji. Prawidłowość wykonania powyższych czynności należy potwierdzić trzykrotnym pozytywnym wynikiem badań bakteriologicznych.

5.4. Wykonanie rurociągów osłonowych metodą bezwykopową

Zgodnie z dokumentacją Projektową Wykonawca zainstaluje rury używając metod bezwykopowych, takich jak przecisk hydrauliczny sterowany dla rur osłonowych. Przy wykonywaniu należy brać pod uwagę wymagania normy PN-EN 12889:2003, warunki uzgodnień oraz przepisy BHP.

5.4.1. Przecisk hydrauliczny sterowany

Przecisk hydrauliczny sterowany polega na przewiercaniu otworów pod przeszkodą terenową urządzeniami na zasadzie świdra bądź wiertła spiralnego, które przenosząc moment obrotowy od mechanizmu napędzającego do głowicy wiertła i usuwają urobek z czoła przewiertu, transportując go do komory przewiertowej, przy jednoczesnym wpychaniu rury osłonowej, która jednocześnie zabezpiecza otwór przed zasypaniem. Przecisk rozpoczyna się od wykonania na wylot przewiertu pilotażowego za pomocą wydrążonych w środku żerdzi pilotażowych, które wytyczają kierunek wpychania rury osłonowej z jednoczesnym wierceniem za pomocą świdra. Optyczny system kontroli i sterowania, którego zadaniem jest zapewnienie odpowiedniej dokładności przecisku pilotażowego, składa się z głowicy pilota, teodolitu z kamerą i monitora. Kierunek w płaszczyźnie poziomej i nachylenie głowicy pilota podlegają stałej kontroli i mogą być korygowane w trakcie przewiertu. Wiertnice służące do wykonania przewiertów charakteryzują się niewielkimi rozmiarami, dzięki czemu można wykorzystywać je praktycznie w każdych warunkach terenowych. Jednocześnie system sterowania i kontroli przewiertu umożliwia dużą dokładności wysoką jakość wykonywanych prac. Rury osłonowe należy wykonać ze stali St3SX ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelności wg PN-EN 10219-2:2006(U) i PN-EN 10208:1999. Łączenie rur nastąpi przez spawanie elektryczne doczołowe.

5.4.2. Wiercenie kierunkowe- sterowane

Technologie wierceń kierunkowych (sterowanych) stosuje się do bezwykopowego instalowania rurociągu oraz rur osłonowych. Trasa przewiertu może być prostoliniowa lub po łuku, a kierunek wiercenia głowicą sterującą można regulować w dowolnym etapie wykonywania przewiertu pilotowego. Ułożenie rury przewodowej lub osłonowej stanowi zwykle operację dwustopniową. Najpierw wzdłuż wymaganej

trasy wykonywany jest otwór pilotowy, a następnie podczas ruchu powrotnego odwiert poszerzany jest do większej średnicy potrzebnej do wprowadzenia odpowiedniej rury. W drugim etapie, podczas ruchu powrotnego, wcześniej przygotowany rurociąg zostaje zamocowany do poszerzacza za pomocą specjalnego łącznika obrotowego (krętlika) i jest wciągany do rozwierconego otworu równocześnie z wycofywaniem żerdzi wiertniczych. Głowica pilotowa posiada płytę sterującą ustawioną skośnie tak, że obrotowy ruch żerdzi powoduje przewiert prostoliniowy, podczas gdy utrzymywanie głowicy w jednym położeniu i jej powolne wypychanie powoduje odchylenie się głowicy od osi żerdzi. Zwykle w głowicy zamontowana jest sonda lub sygnalizator kierunkowy emitujący sygnały odbierane i monitorowane przez odbiornik - lokalizator na powierzchni. W ten sposób kontroluje się kierunek, głębokość, pochylenie i inne parametry przewiertu.

5.4.3. Instalacja rurociągu przewodowego przy zastosowaniu rury ochronnej

Na rurociągu przewodowym należy założyć co 1,0m -2,0m płyty ślizgowe np. typu Br/L (lub równoważne) w celu centrycznego ustawienia rury przewodowej w rurze. Po zakończeniu przeciągania należy wykonać próbę szczelności rurociągu przewodowego na ciśnienie PN10. Należy unikać umieszczania złącz w rurze osłonowej, ale jeżeli jest to konieczne z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności.

5.5. Szczegółowe ustalenia zakresu wykonania przewodów wodociągowych .

Trasę sieci i głębokości posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

Zestawienie długości sieci

Montaż rurociągów PVC w wykopach: $\phi 110$ mm - 242,50 m

Wykonanie przewiertu lub przecisku rurą osłonową dn200 L=4,00m

Montaż uzbrojenia: zasuwa kołnierzowa dn 100 z obudową teleskopową i skrzynką uliczną - 2 kpl.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem sieci wodociągowych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami polskich norm. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru wszystkie badania, atesty, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności potwierdzające, że stosowane materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

6.1. Zakres kontroli

Kontrola jakości robót będzie dokonywana poprzez porównanie zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i ST.

W szczególności kontrola powinna obejmować

- zgodność materiałów z cechami podanymi w dokumentacji projektowej, ST i warunkami technicznymi podanymi przez producentów
- zapewnienie bezpieczeństwa pracy,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- podłoże: nienaruszenie podłoża naturalnego, wilgotność, uziarnienie, a także szerokość, grubość i zagęszczenie podsypki,
- ułożenie przewodu na podłożu,
- głębokość ułożenia przewodu,
- odległości od innych rurociągów,
- zabezpieczenia od obciążenia ruchu kołowego,
- badanie zmiany kierunków przewodu,
- połączenia przewodów, armatury i kształtek,
- szczelność rurociągu,
- badania bakteriologiczne wody dla przewodów wodociągowych
- Prawidłowość podsypki, obsypki ochronnej przewodu, prawidłowość zagęszczenia, poprzez badanie wskaźników zagęszczenia,
- Zasypanie wykopu do powierzchni terenu i dopuszczalne tolerancje i wymagania,

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami

ST i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 1,1.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST-00.00.00. Wymagania ogólne". Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów sieci wodociągowej i wyprowadzeń są:

- m - dla przewodu wodociągowego, taśmy ostrzegawczej, próby szczelności,
- m³ - dla robót ziemnych, w tym wykopy, wykonanie podsypki, zasyp, zagęszczanie, transport,
- m² - dla umocnienia ścian wykopów, izolacji termicznej rurociągu, obrukowania skrzynki dla zasowy,
- kpl.- dla oznakowania lokalizacji zasowy.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z wykonaniem sieci wodociągowej, a mianowicie:

- Roboty przygotowawcze, geodezyjne,
- Roboty ziemne z umocnieniem ścian wykopów,
- Przygotowanie podłoża,
- Roboty montażowe rurociągu i armatury,
- Próby szczelności rurociągu, zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- Należy sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową i ST, w tym:
 - zgodność usytuowania rurociągu (w planie i wysokościowego),
 - odległości rurociągu od istniejącego uzbrojenia,
 - Użycie właściwych materiałów,
 - Prawidłowości połączeń
 - Stopień zagęszczenia i grubość warstw podłoża i obsypki,
 - Stopień zagęszczenia warstwy zasypowej.

8.2. Odbiór końcowy

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót są podane w ST-00.00.00 Wymagania Ogólne". Przy odbiorze końcowym sieci wodociągowej powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w trakcie wykonywania robót, jak również schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- Dziennik Budowy z ewentualnymi zapisami dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów i upoważnione jednostki),
- protokoły wszystkich odbiorców robót zanikających i ulegającym zakryciu,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności,

- protokoły płukania i dezynfekcji, razem z wynikami analiz bakteriologicznych,
- inwentaryzacja geodezyjna rurociągu i obiektów z uaktualnieniem mapy, wykonana przez uprawnionego geodetę

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić

- Zgodność wykonania z ST, dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczących zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- naniesienie wszystkich dokonanych zmian i uzupełnienie w dokumentacji powykonawczej,
- protokoły z odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- protokół badań szczelności rurociągu,
- protokoły płukania i dezynfekcji oraz wyniki badań bakteriologicznych,
- posiadają aprobaty techniczne i certyfikaty zgodności do stosowania na rynku polskim

9. PODSTAWA PŁATOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00.00 Wymagania ogólne". Podstawą rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w dokumentach kontraktowych (ofercie) oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inspektora Nadzoru.

Ceny jednostkowe obejmują:

- dostawę materiałów na Teren Budowy,
- transport materiałów na miejsce montażu,
- dostarczenie narzędzi i sprzętu na miejsce montażu,
- roboty geodezyjne, przygotowawcze,
- wykonanie wykopów z umocnieniem ścian i zabezpieczeniem wykopów,
- zabezpieczenie uzbrojenia podziemnego krzyżującego się z siecią, w tym podwieszenie w wykopach, wykonanie rur ochronnych,
- przygotowanie podłoża, wykonanie podsypki z zagęszczeniem,
- montaż przewodu wodociągowego, w tym rur ochronnych i armatury,

- wykonanie obsypki ochronnej rurociągu,
- badanie szczelności, płukanie i dezynfekcję przewodu wodociągowego,
- badania bakteriologiczne wody,
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu i demontażem umocnień ścian wykopu,
- oznaczenie lokalizacji przewodu wodociągowego, zasuwy,
- transport ziemi, w tym wywóz i zagospodarowanie nadmiaru gruntu,
- doprowadzenie terenu po budowie wyprowadzenia do stanu pierwotnego.

Podstawą płatności za wszelkie roboty związane z odwodnieniem wykopów na czas budowy jest wartość kwoty ryczałtowej, zgodnie z ustaleniami w pkt. 9 w ST-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

10. DOKUMENTY POWIĄZANE

1. Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (tekst jednolity Dz. U. 2006 Nr 1233, poz. 858),
2. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
3. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych,
4. PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE)
5. ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
6. PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
7. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
8. PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
9. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
10. PN-EN 545:2006(U) Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań
11. PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
12. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach

wodociągowych

13. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
14. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
15. PN-B-6050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
16. PN-EN 50086-2-4:2002 /Ap1:2003 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część -4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
17. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
18. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
19. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. żwir i mieszanka
20. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
21. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
22. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych"- wyd. przez PKTSGGiK. W-wa 1996r.
23. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych" - Zeszyt 3. COBRTI INSTAL, 2001.

Pracownia Architektury
„Arch-Plan” Łukasz Karolewski
Zalesna 1A, 97-400 Bełchatów
NIP 7692130023, Regon 380937070
tel. 535 559 030