

ST-03

Sieć wodociągowa

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	57
PRZEDMIOT SPECYFIKACJI	57
PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	57
NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH	57
OKREŚLENIA PODSTAWOWE	57
WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	57
RURY PRZEWODOWE	58
ARMATURA ZAPOROWA	58
HYDRANTY	58
BLOKI PODPOROWE I OPOROWE	59
SPRZĘT	59
TRANSPORT	60
WYKONANIE ROBÓT	60
ROBOTY POMIAROWE	60
ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	60
WYKOPY	60
WYKONANIE PODŁOŻA	62
MONTAŻ RUROCIĄGÓW	62
KOLIZJE I SKRZYŻOWANIA	63
• W PRZYPADKU SKRZYŻOWANIA Z KABLAMI ELEKTROENERGETYCZNYMI I TELETECHNICZNYMI NALEŻY JE ZABEZPIECZYĆ RURĄ OSŁONOWĄ DWUDZIELNĄ SIĘGAJĄCĄ PO 1,5 M. PO OBU STRONACH PRZEWODU	63
ZASYPANIE WYKOPÓW I ZAGĘSZCZANIE	63
KONTROLA JAKOŚCI	64
MATERIAŁY	64
KONTROLA JAKOŚCI WYKONANYCH ROBÓT	64
PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT	65
ODBIÓR ROBÓT	66
ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	66
ODBIÓR CZĘŚCIOWY	66
PRÓBY KOŃCOWE	66
ROZLICZENIE ROBÓT	66
PRZEPISY ZWIĄZANE	68
NORMY	68
INNE DOKUMENTY	69

Wprowadzenie

Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania sieci wodociągowej oraz wszelkich obiektów sieciowych i armatury w ramach zadania „Wykonanie projektu dróg wraz z infrastrukturą techniczną w Miejskiej Strefie Rozwoju „TECHNO – PARK” przy ulicy Podmiejskiej w Elku.”

Przedmiot i zakres robót budowlanych

Zakres rzeczowy robót instalacyjnych związanych z budową sieci wodociągowej obejmuje:

budowę sieci wodociągowej w obrębie Miejskiej Strefy rozwoju Techno - Park przy ul. Podmiejskiej w Elku:

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 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r.:

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

Określenia podstawowe

Sieć zewnętrzna - przewody i instalacje z uzbrojeniem służące do doprowadzenia mediów od źródła wytwarzania, przetwarzania lub magazynowania do budynku.

Zasuwy – armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

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

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

Bloki oporowe – mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.

Kształtki – są to elementy pozwalające na podłączenie rurociągu z armaturą

Średnica nominalna – jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przełotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

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

Wymagania dotyczące Materiałów

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

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. „O wyrobach budowlanych” (Dz. U. Nr 92/2004 poz. 881) powinny być oznakowane znakiem CE lub znakiem budowlanym (z zastrzeżeniem ust. 4).

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do kontaktu z wodą pitną winny posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny.

Wszystkie elementy sieci wodociągowej muszą posiadać oznaczenia identyfikacyjne.

Materiały powinny być jak podano w specyfikacji lub inne, jeżeli zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Materiały z rozbiórki powinny być wywożone na wysypisko. Materiały z rozbiórki powinny być wbudowywane ponownie, jeżeli zostaną zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Rury przewodowe

Rury z żeliwa sferoidalnego DN 150

-rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego PN 10 wg PN –EN 545

Uwagi ogólne

Rurociągi i armatura wykonane z żeliwa sferoidalnego muszą odpowiadać wymaganiom normy. Rurociągi, kształtki i armatura muszą być wolne od wszelkich wad i uszkodzeń które mogą powodować ich niewłaściwe działanie.

Rurociągi, kształtki i armatura wykazujące niewielkie wady, które są związane ze sposobem ich wykonywania i w żaden sposób nie mające wpływu na ich działanie nie będą odrzucane. Producent może, na własną odpowiedzialność, naprawić takie drobne powierzchniowe wady w odpowiedni sposób.

Wszystkie zakopywane rurociągi muszą mieć połączenia kielichowe ze standardowymi gumowymi uszczelkami producenta.

Połączenia kołnierzowe muszą być wykonane z uszczelkami gumowymi na całej powierzchni czołowej oraz posiadać ocynkowane lub kadmowane śruby i nakrętki, wraz z dwoma podkładkami na każdą śrubę. Uszczelki kołnierzy muszą być wykonane z gumy o grubości 3 mm i o takich własnościach fizycznych, aby były w stanie tworzyć stałe wodoszczelne złącza. Nie wolno pozostawiać uszczelek wystających na zewnątrz.

Armatura zaporowa

1). Zasuwa kołnierzowa, o parametrach technicznych:

- średnica nominalna: DN80, DN150,
- ciśnienie robocze: 16 bar
- długość zabudowy: 210 (DN150),

2). Skrzynki uliczne sztywne z żeliwa szarego D400 (40 ton), bituminizowanego do w/w obudów

Elementy żeliwne powinny posiadać ochronę antykorozyjną z żywicy epoksydowej.

Należy stosować zawory z atestem PZH spełniające wymagania normy PN-EN 1074 -1:2002 oraz PN-EN 13828.

Stosować zasuwę klinowe płaskie dwukołnierzowe z miękkim uszczelnieniem , z przykręcaną górną pokrywą przystosowane do montażu bezpośrednio w gruncie. Ciśnienie robocze nie niższe jak 1,6 MPa oraz pełen przelot w pozycji otwartej. Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG 40(50), Wrzeciona zasuw ze stali nierdzewnej.

Połączenia kołnierzowe muszą być wykonane z uszczelkami gumowymi na całej powierzchni czołowej oraz posiadać ocynkowane kadmowane śruby i nakrętki, wraz z dwoma podkładkami na każdą śrubę. Uszczelki kołnierzy muszą być wykonane z gumy o grubości 3 mm i o takich własnościach fizycznych, aby były w stanie tworzyć stałe wodoszczelne złącza. Niedopuszczalne jest używanie pasty do złącz ani też smaru. Nie wolno pozostawiać uszczelek wystających na zewnątrz.

Hydranty

1). Hydrant nadziemny, o parametrach technicznych:

- Hydranty kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem grzyba PN 10 lub 16 bar. Wymagania:
 - Korpus górny, korpus dolny, grzyb wykonane z żeliwa sferoidalnego (wg PN-EN 1563)
 - Kolumna hydrantu wykonana z żeliwa sferoidalnego (wg PN-EN 1563) lub ze stali odpornej na korozję wg PN-EN 10088-1.1998, koloru czerwonego
 - Samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą odcięcia wody
 - Uszczelnienie wrzeciona o-ringowe
 - Elementy odcinająco-zamykające /grzyb/ całkowicie zawulkanizowana EPDM
 - Możliwość wymiany elementów wewnętrznych hydrantu bez wykopywania
- 2). Hydrant podziemny wolnoprzelotowy, o parametrach technicznych:
- Hydranty kołnierzowe z kolanem stopowym i skrzynką uliczną do hydrantu podziemnego PN 16 bar. Wymagania:
 - Kolumna ze stali stalowa ocynkowana ogniowo z powłoką poliuretanową lub z żeliwa sferoidalnego (wg PN-EN 1563)
 - Stopa z żeliwa sferoidalnego (wg PN-EN 1563)
 - Wszystkie części wykonane z materiałów odpornych na korozję
 - Możliwość wymiany elementów wewnętrznych hydrantu bez wykopywania
 - Skrzynka uliczna do hydrantu podziemnego z żeliwa szarego
 - W komplecie zasuw kołnierzowa

Bloki podporowe i oporowe

Na łukach, zarówno pionowych jak i poziomych, odgałęzieniach i ślepych końcach rurociągów o elastycznych końcach należy wykonać bloki oporowe i inne środki zabezpieczające i ustalające. Bloki oporowe muszą być wykonane ze zbrojonego betonu Klasy C lub betonu masywnego klasy D. Bloki oporowe muszą mieć wymiary sięgające od kształtki do zwartego nienaruszonego gruntu, mają być odpowiednio podparte i zamontowane w ten sposób, iż do wszystkich złączy jest dostęp umożliwiający ich naprawę bądź konserwację. Betonowe wypełnienie wykopu należy ułożyć tego samego dnia co wykonanie wszelkich dodatkowych wykopów pod bloki oporowe. Bloków oporowych nie wolno obciążać dopóki beton dostatecznie nie dojrzeje. Rurociąg ma być przymocowany za pomocą uchwytów przymocowanych do bloków z betonu i umieszczonych bezpośrednio za kielichami (kielichy zwykle są skierowane do góry).

Sprzęt

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

Do wykonania robót wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka jednoznaczyniowa na podwoziu gąsienicowym
- spycharka gąsienicowa,
- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużykowa,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- ciągnik kołowy,
- spawarka spalinowa 300 A,
- ubijak spalinowy 200 kg,

- wibromłot elektryczny z pulpitem sterowniczym,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny

Stosowany sprzęt będzie zgodny ze specyfikacją lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Transport

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

Do przewożenia materiałów będą stosowane następujące środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze,
- samochody dostawcze,
- przyczepy dłuźycowe.

Rury i armaturę należy transportować w sposób zabezpieczający je przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera.

Wykonanie Robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 5. Roboty związane z układaniem przewodów ciśnieniowych i grawitacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych” oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-EN 805 i PN-EN 1610:2002 wytycznymi producenta.

Roboty pomiarowe

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

Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST-02

Wykopy

Wykopy pod przewody wodociągowe należy wykonać na odcinkach bez istniejącego uzbrojenia mechanicznie, odcinkowo, o ścianach pionowych, umocnionych (obudowa rozparta), uwzględniając warunki gruntowo – wodne na rozpatrywanym terenie.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania robót ziemnych oraz PN-EN 805: 2000, PN-EN 1610: 1997, PN-ENV 1046: 2002 (u), PN-B-10736: 1999, tak aby możliwe było odpowiednie ułożenie rurociągu i gruntowego materiału otoczenia.

Należy zapewnić stateczność wykopu, poprzez obudowę rozpartą, wykop o ścianach pochyłonych lub zastosowanie innych sposobów zabezpieczających, uzależnionych od rzeczywistych warunków gruntowych, określonych podczas montażu.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu przewodu sieci, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

Po wbiciu po obu stronach kołków osiowych, kołków krawędziowych, naciągnięciu wzdłuż nich sznura i naznaczeniu krawędzi wykopów łopatą, należy zdjąć istniejące nawierzchnie i w zależności od ich rodzaju składować obok wykopów (humus) lub wywieźć na miejsce składowania i utylizacji (nawierzchnie asfaltowe). Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu, w odległości min. 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć wzdłuż niego przejście. Jeżeli nie ma wystarczającego obszaru na składowanie urobku wzdłuż wykopu, urobek powinien być odwieziony na miejsce składowania określone przez Wykonawcę, uzgodnione z Kierownikiem Projektu.

Dno wykopów powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Przy wykopie wykonywanym w sposób mechaniczny spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm powyżej rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu. Dalszy wykop wykonywać w sposób ręczny, bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Obudowę wykopów (szalunek) wyprowadzić na 0,15 m ponad teren dla odcięcia dopływu wód deszczowych.

Należy zapewnić odpowiednie zagłębienie przewodów, zgodne z Dokumentacją Projektową oraz obowiązującymi normami, które determinuje wielkości wykopu. Dla robót objętych n/n ST przykrycie przewodów przebudowywanej sieci wodociągowej winno wynosić ca. 1,5m. Wynikające z w/w założenia zagłębienie przewodów winno wynosić odpowiednio dla średnic zewnętrznych układanych przewodów Dz + ~1,5 m, a głębokość wykopu w dowolnym punkcie trasy przewodu Dz + ~1,5 m (przykrycie) + 0,15 m (podsypka). W obrębie nasypu dopuszcza się zmniejszenie wielkości przykrycia przewodu wodociągowego do wielkości zaakceptowanej przez Kierownika Projektu, lecz nie mniejszej niż 1,2 m, z uwagi na budowę projektowanej docelowo drogi, zwiększającej grubość przykrycia.

Podczas wykonywania wykopów na obszarze zabudowanym należy zachować odpowiednie odległości od obiektów budowlanych, by prowadzone roboty nie zagroziły ich stateczności.

Minimalna szerokość wykopu, zgodnie z PN-EN 1610: 1997 winna wynosić:

0,8 m przy głębokości wykopu $\leq 1,75$ m

0,9 m przy głębokości wykopu $> 1,75$ i $\leq 4,0$ m

1,0 m przy głębokości wykopu $> 4,0$ m

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu i szerokości wykopów nie powinna przekraczać + 5 cm.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m, powinno wynosić przy braku wód gruntowych i usuwisk:

w gruntach bardzo spoistych 2:1

w gruntach kamienistych i skalistych spękanych 1:1

w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25

w gruntach niespoistych 1:1,5

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy montować na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać + 5 cm.

Wszystkie napotkane przewody ziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, np. przez podwieszenie. Roboty w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonywać ręcznie. Na czas prowadzenia robót w sąsiedztwie gazociągów oraz kabli teletechnicznych i energetycznych należy zapewnić nadzór przedstawiciela ich właściciela (zarządcy), zgodnie z protokołem ZUDP.

Wyjście – zejście z / do wykopu po drabinie powinno być wykonane przy wykopach o głębokości $> 1,0$ m, w odległościach co 20 m.

Wykonawca robót zobowiązany jest do przedstawienia do akceptacji Kierownikowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia robotników podczas prowadzonych prac.

W miejscu przeprowadzania przewodu wodociągowego pod torami kolejowymi KPK (okolice węzła A1) oraz w miejscu przejścia pod gazociągiem (okolice węzła B0), przewód należy ułożyć w rurze ochronnej odpowiedniej do średnicy rury przewodowej.

Wykonanie podłoża

Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i niezawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć bezpośrednio na wyrównanym dnie wykopu w pozostałych wypadkach przewód należy układać na warstwie podsypki grubości 20 cm. W przypadku przewodów o połączeniach kielichowych powyższe grubości dotyczą warstwy pod kielichem.

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 minimum 0,98. 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.

Montaż rurociągów

Rury, z którymi obchodzono się nieostrożnie mogły ulec owalizacji na końcach, która uniemożliwi właściwe ułożenie rurociągu. Owalizację taką można skorygować za pomocą specjalnego urządzenia korygującego, które zostało zaakceptowane przez Inżyniera. Podczas takich operacji w żadnym przypadku nie wolno dopuścić do uszkodzenia wyłożenia bądź pokrycia.

Rury należy ciąć pod kątem prostym do osi rury. Do cięcia rur zaleca się użycie tarcz do cięcia. Należy zapewnić, iż wszystkie zadziory zostaną usunięte i zostanie ponownie wykonane sfazowanie w ten sposób, aby pozwolić na wykonanie automatycznego złącza i nie zniszczyć pierścienia uszczelniającego. Sfazowanie, wykonane za pomocą urządzenia do fazowania do średnicy nominalnej 300, musi dokładnie odpowiadać oryginalnemu sfazowaniu fabrycznemu.

Przed ułożeniem rurociągów w wykopach Wykonawca podda rurociągi dokładnej inspekcji i oczyści rury aby zapewnić, iż nie ma w nich żadnych ciał obcych.

Układanie rurociągów w wykopach należy kontrolować za pomocą poziomicy i przyrządów niwelacyjnych aby zapewnić właściwe współrzędne.

Wykonawca zapewni, iż podczas układania rurociągów we wnętrzu rury nie będzie się znajdować woda, ziemia, kamienie, ani też żadne inne obce substancje i na koniec dnia roboczego i za każdym razem kiedy przerywa się układanie rurociągów otwarte końce rur muszą być zabezpieczone i odpowiednio zamknięte za pomocą zaślepek. Wykonawca podejmie środki zabezpieczające rurociągi przed wyparciem przez wody gruntowe.

Rurociągi muszą być układane w liniach prostych zarówno w płaszczyznach pionowych jak i poziomych. Zmiany kierunku o mniej niż $3,5^\circ$ należy realizować poprzez odchylenie rur na złączu po połączeniu jednego lub większej ilości odcinków rur. Kąt odchylenia na każdym złączu zależy od średnicy nominalnej i maksymalnie wynosi:

DN	Maksymalne odchylenie
----	-----------------------

150

3,50 °

Do łączenia dwóch bezkołnierzowych końców rur lub do łączenia kołnierzowego końca rury z bezkołnierzowym należy użyć odpowiednich złączek lub złączek kołnierzowych. Muszą być one zainstalowane zgodnie ze specyfikacjami producenta i zabezpieczone według wymagań odnośnie połączeń śrubowych.

W przypadku wszystkich zaworów o średnicy większej niż 100 mm należy zastosować złącza rozbieralne lub nastawne, tak, aby umożliwić demontaż zaworu.

W przypadku kiedy rurociąg z żeliwa sferoidalnego przechodzi przez betonową ścianę lub konstrukcję należy używać kołnierzowych przejść kotwiących, zgodnie z normą ISO 253.

Kolizje i skrzyżowania

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

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 lub PE 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 ślizgach. 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 przekopy 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.

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach.

- W przypadku skrzyżowania z sieciami gazowymi należy stosować się do warunków zawartych w Rozp. Min. Gosp. z dnia 30.07.2001 (Dz. U. nr 97/2001 poz.690) i normie PN-91/M-34501.
- W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi i teletechnicznymi należy je zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną sięgającą po 1,5 m. po obu stronach przewodu.

Zasypanie wykopów i zagęszczanie

Zасыpywanie końcowe po uprzednim wykonaniu obsypki należy wykonać dopiero po wykonaniu próby szczelności.

Zасыpywanie wykopów winno odbywać się wyselekcjonowanym urobkiem warstwami nie głębszymi niż 20 cm z sukcesywnym zagęszczaniem. Użyty materiał i sposób zasypywania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zасыpywanie wykopów, gdzie jest to możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko pewne roboty zostaną zakończone, oprócz złączy na przewodach. Miejsca te powinny być okryte do chwili zakończenia próby szczelności. Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub nie uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączy.

Do zagęszczania gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczania winien wynosić 90% .

Zасыпка rury musi być wykonana natychmiast po wykonaniu odbioru technicznego częściowego.

Po odbiorach i zasypyaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru technicznego końcowego.

Geodezyjne pomiary powykonawcze (celem naniesienia na mapy zasadnicze) należy przeprowadzić zgodnie z Rozp. Min. Gosp. Przestrz. i Bud. z dn. 26.08.1991 [Dz. U.83/91].

Przejścia przewodów przez ściany zabezpieczyć tulejami ochronnymi.

Kontrola jakości

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

Materiały

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

Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. 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 i Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych 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, zasyпки wstępnej i zasyпки głównej,
- badanie szczelności studni – próba zgodna z PN-B-10729:1999,

- badanie szczelności zbiorników – próba zgodna z PN-B-10702

Przewody ciśnieniowe

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997, w Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych opracowanych przez COBRTI Instal wg wytycznych producenta rur.

Próby ciśnieniowe przewodów wodociągowych

Próby szczelności wykonywać sukcesywnie w miarę postępu robót zgodnie z wymaganiami PN-B-10725 oraz wytycznymi producenta rur.

Do prób należy przystąpić po usztywnieniu przewodów ciśnieniowych, właściwym ich zaślepieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy. Długość odcinka próbnego nie większa niż 300m.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy szczegółowo przestrzegać następujących warunków:

- przewody nie mogą być nasłonecznione, a zimą temperatura ich powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno się odbywać powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0MPa,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać poziom ciśnienia.

Odcinki przewodu układane metodą przewiertu sterowanego należy poddać próbie ciśnienia przed wprowadzeniem do przewiertu.

Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej

Płukanie i dezynfekcję przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 805. W szczególności:

- Po zakończeniu budowy sieci wodociągowej i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru, należy przeprowadzić ponowne płukanie.
- Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych przewodu, wykonanych w jednostce badawczej do tego upoważnionej, wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

Przedmiar i obmiar robót

Ogólne zasady podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* p. 7.

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

m – rurociągi, kanały, rurociągi wykonane metodą przewiertu lub przeciskiu sterowanego, ogrodzenia,

kpl. – zasuw, zawory i zestawy napowietrzająco - odpowietrzające, hydranty, studnie, komory, przepompownie, zbiorniki, podczyszczalnie wód deszczowych, piaskowniki, zestawy wodomierzowe, węzły wodociągowe, regulacje wpustów i studzienek, naprawy, zaślepienia, adaptacje studni i komór,

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 podlegają akceptacji Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Odbiór Robót

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Przewody ciśnieniowe

Odbiory techniczne robót zanikających i ulegających zakryciu powinny być zgodne PN-B-10725 oraz wymaganiami podanymi w punkcie 6.2.1 *Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowej*.

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.

Próby Końcowe

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w punkcie 8.3 ST-00 *Wymagania ogólne*.

Przewody ciśnieniowe

Zakres Prób Końcowych przewodów ciśnieniowych powinien być zgodny z p. 6.2.3 *Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych*.

Raport z Prób Końcowych

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

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 nie wyodrębnione 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,
 - ręczne i mechaniczne zasypywanie wykopów,
 - zagęszczanie gruntu w wykopach,

- rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie,
 - wszelkie inne prace niezbędne do wykonania sieci,
- 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 podwieszonych 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,
 - próby szczelności,
 - płukanie i dezynfekcję przewodów wodociągowych,
 - w przypadku rurociągów wykonywanych metodami bezwykopowymi:
 - wykonanie i demontaż komór nadawczych i odbiorczych (w przypadku gdy na komory te wykorzystywane są studnie rewizyjne należy uwzględnić dodatkowe koszty związane z dostosowaniem studni do potrzeb wykonania przecisku/przewiertu oraz przebudowy na studnię rewizyjną po wykonaniu przecisku/przewiertu z wyłączeniem kosztów uwzględnionych w cenie jednostkowej wykonania studni rewizyjnej),
 - wykonanie odcinka metodą bezwykopową zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej,
 - szczelne połączenie przeciskanego odcinka z siecią,
 - w przypadku armatury (zasuw, zaworów i zestawów napowietrzająco - odpowietrzających, hydrantów, zestawów wodomierzowych, węzłów wodociągowych, zaworów odcinających itp.):
 - montaż armatury wraz z kształtkami, tulejami i kołnierzami połączeniowymi,
 - wyposażenie w płyty podkładowe, rękawy termokurczliwe, obudowy ziemne teleskopowe, skrzynki uliczne, (zasuwy, hydranty, zawory napowietrzająco-odpowietrzające),
 - wyposażenie w zawory odcinające (zestawy wodomierzowe),
 - oznakowanie armatury na słupkach,
 - wykonanie próby szczelności,
 - płukanie i dezynfekcja (sieć wodociągowa),
- wykonanie w miejsce rozebranych nawierzchni drogowych nawierzchni tymczasowych (w przypadku późniejszego odtwarzania nawierzchni drogowych, a nie bezpośrednio po zakończeniu układania sieci wodociągowych),
- uporządkowanie Terenu Budowy po zakończeniu robót,

- wykonanie wszelkich prób, kontroli, badań, pomiarów i prób zgodnie z niniejszą specyfikacją i wymaganiami Inżyniera Kontraktu,

Przepisy związane

Normy

PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne Wymagania i badania
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-EN 1610:1997	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli (chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 295-1:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -Wymagania
PN-EN 295-2:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Sterowanie jakością i pobierania próbek
PN-EN 295-3:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Metody badań
PN-EN 295-4:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i elementów zamiennych
PN-EN 295-7:2001	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania dotyczące kamionkowych rur i złączy przeznaczonych do przeciskania.
PN-EN 1916:2005	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
BN-83/8971-06.00	Prefabrykaty z betonu. Rury i kształtki bezciśnieniowe.
BN-83/8971-06.1	Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-EN 10088-1:1998	Stale odporne na korozję. Gatunki.
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
PN-EN 1591	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką.
PN-EN 1092	Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN
PN-EN 1515	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki.
PN-EN 1563	Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne
PN-B-10729:1999	Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne
PN-EN 1917:2004	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.

PN-EN 13101:2004	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu – 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 wodociagowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 1074 -1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074 -2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074 -3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
PN-EN 1074 -4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające
PN-EN 1074 -5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
PN-ISO 7858-1:1997	Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociagowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność
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-04452:2002	Geotechnika Badania polowe
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

Inne dokumenty

1. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociagowych”, wrzesień 2001r
2. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r