

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**Przebudowa i budowa sieci wodociągowej DN200-DN150mm z przyłączami w ul. Klonowica,
ul. Unii Lubelskiej i ul. Jackowskiego w Szczecinie**

ST-01.00.00

SIEĆ WODOCIĄGOWA Z PRZYŁĄCZAMI

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji pn. "Przebudowa i budowa sieci wodociągowej DN200-DN150mm z przyłączami w ul. Klonowica, ul. Unii Lubelskiej i ul. Jackowskiego w Szczecinie", w zakresie obejmującym budowę sieci wodociągowej wraz z przyłączami.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi część dokumentacji projektowej, na podstawie której będą realizowane roboty budowlane. ST stanowi także dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci wodociągowej z przyłączami w zakresie :

- 1) przebudowa sieci wodociągowej DN200mm żel. sf. w ul. Klonowica
- 2) budowa sieci wodociągowej DN150-DN100 żel. sf. w ul. Unii Lubelskiej i ul. Jackowskiego
- 3) budowa sieci wodociągowej Dy 63mm PE w ul. Jackowskiego
- 4) budowa przyłączy wodociągowych DN80mm żel. sf. dla potrzeb Szpitala Klinicznego Nr 1
- 5) budowy przyłącza wodociągowego Dy 40mm PE do pawilonu handlowego w ul. Klonowica
- 6) montaż 9 szt. hydrantów p.poż DN80mm nadziemnych

Zestawienie długości projektowanej sieci wodociągowej :

| | |
|--------------------|------------|
| ▪ DN200mm żel. sf. | L = 178,0m |
| ▪ DN150mm żel. sf. | L = 676,5m |
| ▪ DN100mm żel. sf. | L = 43,5m |
| ▪ Dy 63mm PE | L = 9,0m |
| Razem sieć | L = 907,0m |

Zestawienie długości projektowanych przyłączy sieci wodociągowej :

| | |
|-------------------|-----------|
| ▪ DN80mm żel. sf. | L = 16,0m |
| ▪ Dy 40mm PE | L = 16,0m |
| Razem przyłącza | L = 32,0m |

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1.

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

1.4.2.

Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne

1.4.3.

Przyłącze domowe - przewód wodociągowych z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę

1.4.4.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Specyfikacja techniczna ST 00.00.00 "Wymagania ogólne" zamieszczona jest w grupie specyfikacji dotyczących branży drogowej (ST-D)

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rury i kształtki

2.2.1. Rury i kształtki ciśnieniowe kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego

Sieć wodociągową wykonać z rur z żeliwa sferoidalnego w średnicach DN80-DN200 klasy min. C40/K9 z kielichem dwukomorowym oraz napawanym garbem, wg normy PN-EN 545 : 2010

Złącze kielichowe blokowane przy użyciu rygli zapewniających łatwy montaż i demontaż, uszczelnienie uszczelką z gumy EPDM.

Zewnętrzna powłoka rur do wykopu otwartego i do rur ochronnych: cynkowo-aluminiowa 400 g/m² (85%Zn / 15%Al) pokryta epoksydową warstwą wykończeniową.

Wewnętrzna wykładzina rur wykonana z cementu hutniczego. Kielichy rur od wewnątrz cynkowane i epoksydowane jak powierzchnia zewnętrzna rur. Długość robocza 6m.

Kształtki kielichowe i kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego wg normy PN-EN 545 : 2010 pokryte obustronnie powłoką epoksydową grubości 250 µm, nakładaną metodą fluidyzacji, odporną na prądy błędzące, wg normy PN-EN 14901. Kształtki kielichowe z tym samym systemem kielichowym jak rury.

Kształtki kołnierzowe z kołnierzami PN10 wg normy PN-EN 1092-2.

Wymagania dla rur i kształtek żeliwnych :

- przeznaczenie: transport wody pitnej
- rury i kształtki powinny posiadać dopuszczenie do stosowania przy transporcie wody pitnej, potwierdzone aktualnym Atestem Higienicznym wydanym przez Państwowy Zakład Higieny
- rury i kształtki muszą posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 545:2010 w systemie oceny zgodności 1+ określony w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym
- rury i kształtki powinny pochodzić od jednego producenta w celu zapewnienia jednakowego zakresu tolerancji dotyczących średnicy zewnętrznej i odpowiedniej współpracy połączeń
- śruby do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej klasy A-2/70
- nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A-4/80
- połączenia kołnierzowe zabezpieczone taśmą kurczliwą lub termokurczliwą
- kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych z elementem dociskowym stalowym powlekane lub ze stali nierdzewnej

2.2.2 Rury i kształtki polietylenowe

Wymagania dla rur polietylenowych :

- materiał : polietylen PE100 RC SDR11
- wytrzymałość na ciśnienie : PN10÷PN16
- produkowane w całości z surowca I gatunku /bez surowców wtórnych/
- kolor niebieski lub czarny z niebieskim paskiem
- przekrój poprzeczny okrągły
- ocechowane zgodnie z obowiązującymi normami

Wymagania dla kształtek polietylenowych :

- materiał : polietylen PE100 SDR11
- wytrzymałość na ciśnienie : PN16
- wykonane z materiału identycznego jak rury
- przekrój poprzeczny okrągły
- produkowane w całości z surowca I gatunku /bez surowców wtórnych/
- produkowane metodą wtryskową w zabudowie długiej
- kolor czarny
- z naniesionym kodem kreskowym opisującym procedurę zgrzewania
- z wpływami kontrolnymi informującymi o jakości procesu zgrzewania
- przystosowane do zgrzewania z PE100 i PE80
- ocechowane zgodnie z obowiązującymi normami

2.3. Armatura

2.3.1 Zasuwy wodociągowe na sieci wodociągowej

Parametry techniczne zasuw :

- korpus, pokrywa (głowica) oraz element zamykający (serce, klin) wykonane z żeliwa sferoidalnego minimum GGG40
- opcjonalnie korpus i głowica monolityczna, jednoczęściowa wykonana j.w.
- ochrona antykorozyjna zasuw z proszków epoksydowych o grubości min 250µm
- element zamykający (serce, klin) z żeliwa sferoidalnego min GGG-40 z nawulkanizowaną powłoką z EPDM lub NBR
- wrzeczono ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym, w strefie o-ringowej polerowane
- kostka zasuwowa mosiężna, kuta, oszlifowana, bez ostrych krawędzi, lub kostka zalana w klinie na stałe, w zależności od konstrukcji klina (serca)
- przelot zasuwowy prosty, bez gniazda
- zasuwka powinna posiadać minimum 2 główne o-ringi
- o-ringi wykonane z EPDM lub NBR
- gwint w głowicy, w którą wkręcona jest tuleja uszczelniająca wrzeczona (mosiężna) odseparowany od kontaktu z wodą
- opcjonalnie - uszczelnienie bezgwintowe, pomiędzy tuleją wrzeczona a korpusem z zabezpieczeniem przed wysunięciem, strefa uszczelniająca w zabezpieczeniu antykorozyjnym j.w.
- śruby łączące korpus z głowicą - ze stali nierdzewnej lub połączenie korpusu z głowicą w systemie bezśrubowym z zapewnieniem szczelności 1,6 MPa

- zabezpieczenie przed korozją oraz dostępem wody gruntowej do łbów śrub łączących głowicę z korpusem, poprzez ich zalanie masą plastyczną na gorąco (jeżeli takie połączenie przewiduje konstrukcja zasuwy)
- kolor zasuwy niebieski
- typ zasuwy F-5 , długi
- trzpień łączący teleskopowy tego samego producenta co zasuwa, zabezpieczony przed wysunięciem z gniazda główki wrzeczona zasuwy nierdzewną zawleczką lub w inny sposób uniemożliwiający jego wysunięcie
- skrzynka uliczna żeliwna typu ciężkiego, podstawa pod skrzynkę z HDPE przenosząca obciążenia

Do każdej zasuwy wymagane jest :

- atest higieniczny PZH
- deklaracja zgodności z obowiązującymi normami
- karta katalogowa

2.3.2. Hydranty p.poż. nadziemne

Parametry techniczne hydrantów nadziemnych :

- w wykonaniu zabezpieczającym przed wypływem wody w przypadku złamania
- korpus (kolumna) i głowica wykonane z żeliwa sferoidalnego min GGG-40, pokryty wewnątrz i na zewnątrz powłoką ochroną z lakieru epoksydowego o grubości min 250µm, a w części nadziemnej dodatkową powłoką poliestrową zabezpieczającą przed działaniem promieni UV
- opcjonalnie korpus wykonany ze stali nierdzewnej, głowica z odlewu aluminiowego lub z żeliwa sferoidalnego w powłokach ochronnych j.w., stopa (część podziemna z zamknięciem) z żeliwa sferoidalnego w powłokach ochronnych j.w.
- opcjonalnie korpus wykonany ze stopów aluminiowych, pokryty powłoką ochronną
- hydrant z obrotową głowicą lub korpusem, umożliwiający ustawienie równoległe do jezdni lub osi wodociągu
- przyłącze do węża strażackiego, nasady typu B(75) z aluminium - 2 szt.
- głowica zamykająca dostosowana do kluczy normatywnych służb p.poż.
- zawór napowietrzający umieszczony w głowicy hydrantu
- uszczelnienia hydrantu typu o-ring
- czop spustowy z tworzywa sztucznego lub materiałów niekorozyjnych
- odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, w położeniach pośrednich odwodnienie ma być szczelne; czas odwodnienia zgodnie z PN-EN 1074-6
- wrzeczono, trzpień uruchamiający i element zabezpieczający ze stali nierdzewnej; gwint walcowany w części uszczelniającej, szlifowany
- kostka (nakrętka) wrzeczona - mosiężna, wykonana metodą prasowania
- śruby łączące ze stali nierdzewnej A2/70, nakrętki A4/80
- w hydrantach z żeliwa sferoidalnego tuleja uszczelniająca wrzeczona wykonana z mosiądzu
- stożek zaworu zamykającego z żeliwa białego, szarego, sferoidalnego zabezpieczony nawulkanizowaną warstwą mieszanek opartych na bazie kauczuków lub elastomeru
- montaż hydrantu pionowo, zgodnie z instrukcją producenta
- napisy na głowicy i kolumnie w języku polskim
- kolor hydrantu - zgodnie z opinią WAiB UM Szczecin należy zamontować hydranty stylizowane, w kolorze zielonym matowym (bez połysku).
- minimalna odległość hydrantu od granic posesji - 0,50m
- hydrant z pojedynczym zamknięciem, dopuszcza się odlewy hydrantu wykonane z podwójnym zamknięciem po usunięciu kuli zamykającej

Do każdego hydrantu wymagane jest :

- atest higieniczny PZH
- deklaracja zgodności z obowiązującymi normami
- karta katalogowa

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1 Rury z żeliwa sferoidalnego

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury należy układać naprzemian kielichami lub kołnierzami. Warstwy rur należy przedzielić listwami drewnianymi, przy czym listwy te powinny być grubsze od wystających części rur.

Rury z tworzyw sztucznych mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy je chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

2.4.2 Kształtki ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego

Kształtki żeliwne można składować na otwartej przestrzeni. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Kształtki żeliwne powinny spoczywać na drewnianych paletach. Zlecane jest, aby w miarę możliwości powierzchnia składowania była zadaszona (wiata).

2.4.3. Rury i kształtki PE

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury z tworzyw sztucznych mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy je chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Zlecane jest, aby w miarę możliwości powierzchnia składowania była zadaszona (wiata). Zalecane jest również, Drobne kształtki (małych średnic) należy składować w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych.

2.4.4. Armatura (zasuwy, hydranty, itp.)

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

Zasuwy, hydranty, zasuwy do przyłączy, opaski do nawiercania, złącza typu r-k (r-r) itp. , należy składować w pomieszczeniach magazynowych

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek
- żurawi budowlanych samochodowych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- zgrzewarek do zgrzewania rur i kształtek PE metodą doczołową
- zgrzewarek do zgrzewania rur i kształtek PE metodą elektrooporową
- samochodów samowyładowczych 5-10t
- samochodów skrzyniowych 5-10t
- samochodów dostawczych 0,9t
- agregatów pompowych do odwadniania wykopów
- pozostałego niezbędnego sprzętu technicznego

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport rur

Rury należy przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

4.2. Transport armatury

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repy tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy otwarte dla przewodów sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736 oraz PN-EN 1610. Wykop pod rurociąg należy wytyczyć i wykonać w sposób umożliwiający przeprowadzenie prawidłowego i bezpiecznego montażu rur. Minimalna szerokość robocza wykopu musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 1610 tabela 1 i 2, jak również wymagania przepisów BHP. Spełnienie powyższych wymagań gwarantuje możliwość prawidłowego zagęszczenia podbitki i obsypki rurociągu. Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiedniego oszalowania wykopów o ścianach pionowych (np. szalunki płytowe).

5.3.1 Dno wykopu

Kształt i spadek dna wykopu muszą być zgodne z projektem. Wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe.

5.3.2 Podłoże i strefa ułożenia rurociągu

Strefa ułożenia rurociągu stanowi konstrukcję nośną dla rury i ma istotny wpływ na redystrybucję obciążeń oraz rozkład parć na obwodzie rury. Strefa ułożenia rurociągu obejmuje podsypkę, obsypkę i wstępną zasypkę.

Grunt stosowany do wykonania podsypki, obsypki i zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1997-1. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów takich jak : grunty zbrylone (również zamrożone), gruz, śmieci, itp. mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki. Każda ilość luźnego gruntu występującego lokalnie poniżej dna wykopu powinna być usunięta i zastąpiona właściwym materiałem gruntowym podsypki.

W celu uniknięcia obciążeń punktowych w rurach, należy przewidzieć odpowiedniej wielkości zagłębienia w dnie wykopu pod kielichy.

5.3.3. Zасыpywanie wykopów i ich zagęszczenie

Przed wykonaniem obsypki należy jeszcze raz sprawdzić ułożone rury pod kątem położenia zgodnego z planem i połączeń. Po wykonaniu montażu rurociągu i armatury można przystąpić do wykonania obsypki rurociągu. Należy ją wykonywać ręcznie, warstwami o grubości 15-20cm.

Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wysokości 30mm ponad wierzchem rury (min. 150mm ponad wierzchem kielicha).

Należy zagwarantować równomierny rozkład nacisku pod rurą poprzez staranne ubicie obsypki za pomocą lekkich mechanicznych urządzeń zagęszczających, np. przy użyciu wąskiego ubijaka (tzw. "skoczka") do wymaganego stopnia zagęszczenia.

Po wykonaniu i zagęszczeniu mechanicznym obsypki, można przystąpić do mechanicznego (lub dalej ręcznego) zasypania wykopu. Zasypanie wykopu (zasypka) należy również wykonywać warstwami o grubości 15-20cm. Zagęszczanie zasypki należy prowadzić mechanicznie przy pomocy cięższych zagęszczarek płytowych.

Zagęszczanie obsypki i zasypki należy prowadzić do uzyskania następujących wskaźników zagęszczenia :

- $I_s = 1,00$ do głębokości $h=0,70m$ licząc od projektowanej rzędnej nawierzchni jezdni
- $I_s = 0,97$ do głębokości $h=1,70m$ licząc od projektowanej rzędnej nawierzchni jezdni
- $I_s = 0,95$ poniżej głębokości $h=1,70m$ licząc od projektowanej rzędnej nawierzchni jezdni

Uzyskane stopnie zagęszczenia należy porównać z założeniami projektowymi i je udokumentować.

Niedopuszczalne jest gwałtowne wypełnianie wykopu masą gruntu do zasypki w jednym ciągu.

Niedozwolone jest przejeżdżanie koparkami, ładowarkami, walcami przez nie w pełni zasypany i zagęszczony wykop, jak również składowanie dodatkowego gruntu nad przewodem.

5.3.4 Demontaż zabudowy wykopu

Demontaż zabezpieczenia ścian wykopu (obudowy) należy przeprowadzać warstwami. Podczas demontażu należy zagwarantować poprzez właściwe zagęszczanie gruntu wypełniającego, że będzie wykonane prawidłowe połączenie z gruntem miejscowym po usunięciu obudowy. Późniejszy demontaż obudowy (po wykonaniu całości zasypki) jest niedozwolony.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Opuszczanie, łączenie i montaż rur i kształtek żeliwnych

Rury żeliwne i każda kształtka, jak również uszczelka przed umieszczeniem w wykopie muszą być sprawdzone pod kątem możliwych uszkodzeń. Niedozwolone jest montowanie uszkodzonych elementów.

W trakcie wszystkich czynności rozładunkowo-transportowych, należy wykorzystywać właściwe środki ochrony osobistej, jak kask, rękawice, ubranie robocze, obuwie ochronne. Przebywanie osób w miejscach niebezpiecznych jest zabronione.

Dostarczone rury i kształtki należy rozładowywać przy użyciu właściwych urządzeń podnośnikowych (np. koparka, ładowarka), które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowanie opuszczania, aby zapobiec uderzeniom przy podnoszeniu, opuszczaniu lub łączeniu elementów. Nie należy przekraczać nośności wybranego urządzenia dźwigowego.

Do rozładunku rur i kształtek należy korzystać wyłącznie z atestowanych, bezpiecznych pasów transportowych, chwytaków do rur, haków do rur lub stalowych pętli linowych z ochronną otuliną, tak aby zachowane było zarówno bezpieczeństwo pracy, jak i ładunek był chroniony przed uszkodzeniem. Nie należy przekraczać nośności wybranego rodzaju zawiesia.

Powierzchnię złączy przed montażem kolejnej rury należy ponownie sprawdzić pod kątem czystości i przystąpić do montażu.

W celu zagwarantowania kontrolowanego, centrycznego połączenia rur i kształtek, należy stosować przewidziane do tego celu urządzenia (siłowniki, wciągarki, itp.), które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowanie opuszczanie.

Prace montażowe mogą być wykonywane przy ujemnej temperaturze do -5°C , ze względu na konieczną elastyczność uszczeltek.

Do czasu przystąpienia do montażu uszczelki i środek poślizgowy powinny być przechowywane w temperaturze powyżej $+10^{\circ}\text{C}$.

5.4.2. Układanie i łączenie rur polietylenowych

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z instrukcjami układania rur PE podanymi przez producentów rur. Montaż przewodów PE w temperaturze otoczenia niższej niż 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach zaleca się wykonywać połączenia w temperaturach nie niższych niż 0°C .

Przewody polietylenowe do średnicy $D_y \leq 90\text{mm}$ PE należy zgrzewać przy pomocy kształtek elektrooporowych (mufy, kolana, itp.) Powyżej średnicy $D_y > 90\text{mm}$ PE należy przewody PE zgrzewać metodą doczołową.

Zgrzewanie metodą doczołową

Stanowisko do zgrzewania rur powinno znajdować się w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur należy przenosić z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Wszystkie złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu wykonania próby szczelności przewodu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza należy zwrócić uwagę na :

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach $210 - 220^{\circ}\text{C}$ (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce), utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE), siłę docisku w czasie zgrzewania, 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 przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego 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.

Zgrzewanie metodą elektrooporową

Zgrzewanie elektrooporowe jest metodą łączenia rur PE z zastosowaniem kształtek wyposażonych w integralne elementy grzewcze. Kształtki mufowe używane są do połączenia rur magistrali głównej, a kształtki siodłowe do podłączenia przyłączy.

Łączone rury muszą być najpierw odpowiednio przygotowane poprzez usunięcie zewnętrznej warstwy na głębokości ok. 0.2 mm. Następnie rura i kształtka są unieruchamiane za pomocą zacisku, aby zapobiec przemieszczaniu. Za pośrednictwem zgrzewarki elektrooporowej przekazywane jest napięcie do końcówek kształtki.

Prąd elektryczny przepływający przez przewody powoduje roztopienie polimeru i stopienie kształtki z rurą. Po zakończeniu zgrzewania połączenie jest ochładzane, a na koniec zdejmowane są zaciski unieruchamiające.

Nie wolno dotykać wnętrza kształtki. Wszystkie kształtki do zgrzewania elektrooporowego powinny być trzymane w swoich opakowaniach, aż do rozpoczęcia zgrzewania. Jeśli pojawi się zanieczyszczenie na powierzchni rury lub kształtki, można je wytrzeć na mokro zgodnie z procedurą opisaną na końcu tej książki. Należy odrzucić kształtkę, z której nie można usunąć brudu lub zanieczyszczenia.

5.5. Montaż armatury

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować :

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach)
- na odgałęzieniach hydrantów
- w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej

5.6. Próba szczelności

Próbie szczelności przeprowadzić zgodnie z PN-81/B-10725 na ciśnienie 1,0 MPa. Po zakończeniu próby szczelności wodociąg należy przepłukać i zdezynfekować. Dla sprawdzenia szczelności rur, a przede wszystkim szczelności złącz rurociągu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową - hydrauliczną.

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady :

- rurociągi należy poddawać próbom na odcinkach, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 do 500m,
- łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby,
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu,
- maksymalna temperatura wodociągu nie może być wyższa niż 20 C,
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny,
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany,
- miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich najwyższych miejscach sieci,
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania,
- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach

5.6.1. Badanie szczelności odcinka przewodu

Przed próbą szczelności przewód należy oczyścić z zewnątrz. W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów i innej armatury powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana przed przeprowadzeniem próby szczelności armatura za wyjątkiem zasuw, które w trakcie próby powinny być całkowicie otwarte.

Bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem lub innym materiałem a ponadto, w szczególnych przypadkach, zakotwiona; złącza rur nie powinny być zasypane. Przy prowadzeniu przewodu nad terenem lub na podporach powinno być zapewnione jego trwałe ułożenie i zabezpieczenie złączy przed rozluźnieniem.

Szczelność odcinka przewodu, bez względu na jego średnicę powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego podczas przeprowadzenia próby hydraulicznej przez 30 min.

5.6.2. Badanie szczelności całego przewodu

Przewód poddawany próbie szczelności powinien być całkowicie ukończony i zasypany, zaś poszczególne jego odcinki powinny być już zbadane pod względem szczelności z wynikami pozytywnymi. Zasuw na trasie przewodu powinny być całkowicie otwarte. W szczególnych przypadkach, technicznie uzasadnionych, przewód może być podzielony na części, co powinno być uzgodnione z Zamawiającym przed rozpoczęciem odbiorów odcinków przewodu.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie wyłącznie hydraulicznej, wypływ wody nie przekraczał 1000 dm³ na 1 km długości, na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

5.6.3. Przyrządy badania szczelności metodą hydrauliczną

Do przeprowadzenia badania szczelności należy posiadać :

- a) dwa sprawdzone manometry sprężynowe,
- b) pompę hydrauliczną
- c) czasomierz,
- d) dwa wycechowane naczynia dostosowane do długości i średnicy badanego przewodu.

Wymagania odnośnie szczelności wodociągu ujęte są w normie: PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodu.

Wymagane minimalne ciśnienie próbne 1,0 MPa.

Po przeprowadzeniu prób szczelności należy :

- uzupełnić zasypkę wokół złącz (piaskiem) i zagęścić ją ubijakami drewnianymi
- wykonać zasypkę do poziomu 30 cm powyżej powierzchni rury, jako zasypka powinien być stosowany grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki drobno- lub średnioziarnisty wg normy PN-74/B-02480.

Przed oddaniem do eksploatacji, wodociąg należy dokładnie przepłukać czystą wodą w celu wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Wodociąg po wypłukaniu należy poddać dezynfekcji, po której przewód wodociągowy należy powtórnie przepłukać, a próbki oddać do badań bakteriologicznych.

Po wykonaniu pozytywnego wyniku próby, należy rurociąg przekazać do eksploatacji.

5.7. Badanie wydajności instalacji hydrantowej

Należy przeprowadzić sprawdzenie następujących parametrów :

- ciśnienie statyczne,
- ciśnienie dynamiczne (w przepływie),

- wydajność,
- ciśnienie i wydajność dla dwóch jednocześnie działających hydrantów położonych w najniekorzystniejszym miejscu

Metodyka pomiaru :

- pomiar ciśnienia statycznego wykonanego poprzez otwarcie zaworu hydrantowego,
- odczekanie okresu stabilizacji, odczytanie ciśnienia na manometrze przy tzw. "zerowym wypływie",
- pomiar ciśnienia dynamicznego, wykonanego poprzez otwarcie zaworu hydrantowego,
- odczekanie okresu stabilizacji,
- odczytanie ciśnienia na manometrze przy ustalonym wypływie za pomocą odpowiednio dobranej dyszy/pyszcza/,
- wyznaczenie maksymalnej wydajności hydrantu,
- sprawdzenie wydajności podczas jednoczesnego poboru wody z dwóch zaworów hydrantowych położonych najniekorzystniej pod względem hydraulicznym na jednej kondygnacji lub w jednej strefie pożarowej,

Wyniki badań:

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

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego
- badanie odchylenia osi przewodu
- badanie odchylenia spadku przewodów
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie szczelności przewodów
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

6.2.2. 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 podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie przewodu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są jednostki podane w Przedmiarze Robót. Obmiary robót należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w Katalogach Nakładów Rzeczowych (KNR) przywołanymi w poszczególnych pozycjach Przedmiaru Robót.

Jednostką obmiaru jest :

- za wykonanie sieci wodociągowej wraz z armaturą (zasuwami) - 1m (metr)
- za wykonanie przyłączy wodociągowych - 1m (metr)
- za wykonanie hydrantów p.poż. - 1 kpl. (komplet)
- za wykonanie prób szczelności - odcinek
- za oznakowanie lokalizacji zasuw - 1 kpl. (komplet)

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonana podsypka piaskowa
- roboty montażowe wykonania przewodów wodociągowych i przyłączy domowych
- zasypyany zagęszczony wykop

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

8.3. Odbiór końcowy (ostateczny)

Wymagane dokumenty do odbioru końcowego dla sieci i przyłączy wodociągowej :

- protokoły odbioru podsypki i obsypki wraz protokołem ciągłości sygnału na taśmie lokalizacyjnej,
- rysunek powykonawczy z naniesieniem ewentualnych zmian w stosunku do projektu technicznego,
- protokoły próby ciśnienia,
- pozytywne wyniki badań jakości wody wykonane przez Sanepid,
- protokół sprawności hydrantów pod względem wydajności i minimalnego ciśnienia wykonany przez podmiot legitymujący się stosownymi uprawnieniami,
- pełna geodezyjna dokumentacja powykonawcza (mapa zasadnicza, szkice polowe, wykaz współrzędnych [X,Y,Z]),
- rysunek powykonawczy wodociągu wraz z oznaczeniem tabliczek orientacyjnych z pomiarami do punktów stałych,
- atesty na zastosowane materiały i armaturę wraz z decyzją PSSE (Sanepid) o dopuszczeniu stosowania użytych wyrobów.
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją, naniesionymi zmianami i prawem budowlanym,
- dziennik budowy,
- wypełniona książka obiektu budowlanego dla sieci wodociągowej

W uzasadnionym przypadku oświadczenie o doprowadzeniu terenu do stanu pierwotnego poparte stosownym protokołem odbioru przez właściciela nieruchomości.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża
- ułożenie przewodów wodociągowych i przyłączy
- montaż armatury
- montaż hydrantów
- zasypanie i zagęszczenie wykopu
- wykonanie wszystkich innych robót niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania zaprojektowanej sieci wodociągowej
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 1. | PN-EN-545:2010 | Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań |
| 2. | PN-EN 197-1 | Cement-Cześć 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 3. | PN-EN 681-1 | Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwanających. Część 1 : Guma |
| 4. | PN-EN 1092-2 | Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne. |
| 2. | PN-B-10725 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 3. | PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 4. | PN-92/M-74001 | Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania. |
| 5. | PN-83/M-74024 | Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i |

- | | | |
|----|------------------|--|
| | | badania. |
| 6. | PN-85/M-74081 | Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych |
| 7. | PN-89/M-74091 | Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa |
| 8. | PN-86/H-74374 | Połączenia kołnierzowe . Uszczelki. Wymagania ogólne |
| 9. | PN-EN 13244:2004 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i do kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE) |

10.2. Inne dokumenty

1. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych - 2001r.