|  |
| --- |
| **PRACOWNIA PROJEKTOWA**  ***PROJEKTOWANIE I NADZÓR AUTORSKI*** |

**inż. MILITA GRUSZECKA**

**75-256 KOSZALIN ul. STOCZNIOWCÓW 10**

**tel./fax 0-94 343 22 43 tel. kom. 602 31 67 89 e mail: tadgru\_xl@wp.pl**

**Nr . SST – 01**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH –**

**SIEĆ WODOCIĄGOWA**

**l. DANE OGÓLNE**

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego oraz nazwa szcze­gółowych specyfikacji technicznych. *3*

A) Nazwa zamówienia

B) Nazwa specyfikacji

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną *3*

1.3. Określenia podstawowe występujące w szczegółowej specyfikacji, a nie uję­te w

specyfikacji technicznej - część ogólna *3*

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót *4*

**2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW**

**BUDOWLANYCH**

2.1. Wymagania ogólne *4*

2.2. Przewody wodociągowe z tworzyw termoplastycznych *5*

2.3. Armatura sieci wodociągowej *5*

**3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH *7***

**4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU 7**

4.1.Przewody z tworzyw termoplastycznych *7*

4.2.Kształtki i armatura *8*

**5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

**BUDOWLANYCH 8**

5.1.Roboty przygotowawcze *8*

5.2.Roboty ziemne *8*

5.3. Warunki bezpieczeństwa *9*

5.4. Odspojenie i transport urobku *10*

5.5.Wykopy otwarte nie obudowane *10*

5.5.1.Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami *10*

5.6. Odwodnienie wykopów 11

5.7 Podłoże *11*

5.8.Zasypka i zagęszczenie gruntu *11*

5.8.1.Warstwa ochronna zasypki *11*

5.8.2.Zasypka przewodu *12*

5.8.3.Zasypka przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi *12*

5.8.4. Zagęszczenie gruntu użytego do zasypki *12*

5.9 . Roboty montażowe *12*

5.9.1. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów *12*

5.9.2.Dokumentacja zgrzewania *14*

5.9.3. Układanie rurociągów w wykopie *14*

5.9.4. Montaż armatury *15*

**6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH 16**

6.1. Kontrola wykonania *16*

6.2. Badanie szczelności przewodów wodociągowych *17*

6.3. Próba szczelności przewodu wodociągowego *18*

6.3.1 Warunki przystąpienia do badań *18*

6.3.1.1. Przyrządy do badania szczelności *18*

6.3.1.2. Wpływ temperatury na wyniki *18*

6.3.2. Badanie szczelności odcinków przewodu wodociągowego z zastosowaniem próby

hydraulicznej *18*

6.3.2.1. Stan odcinka przewodu przed próbą szczelności *18*

6.3.2.2. Przeprowadzenie próby szczelności *19*

6.3.3. Badanie szczelności całego przewodu *19*

6.4. Izolacja złączy spawanych *21*

6.5. Znakowanie rurociągów i armatury *21*

6.6. Badania przy odbiorze *21*

6.6.1.Odbiór techniczny – częściowy *21*

6.6.2.Odbiór techniczny – końcowy *22*

**7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT *22***

**8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH *22***

**9. ROZLICZENIE ROBÓT *22***

1. **DOKUMENTY ODNIESIENIA 23**
   1. Dokumentacja *23*
   2. Ustawy, Rozporządzenia, Polskie normy, katalogi *23*

**l. DANE OGÓLNE**

**1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego oraz nazwa szcze­gółowych specyfikacji technicznych**

1. **Nazwa zamówienia** : Sieć wodociągowa z przyłączami w miejscowości Koszalin w

ul. Bliska i ul. Daleka

**B. Nazwa specyfikacji**: Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru

robót budowlanych – sieć wodociągowa – **nr SST-01**

**1.2. Przedmiot i zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną.**

Przedmiotem przedsięwzięcia jest rozwiązanie doprowadzenia wody do budownictwa mieszkaniowego w obrębie ulic Bliska i ul. Daleka m. Koszalin

Projektuje się wybudowanie przewodów wodociągowych wraz z przyłączami z polietylenu typ PE100. Jest to obiekt budowlany liniowy , zlokalizowany pod powierzchnią terenu , co nie wymaga trwałego wydzielania terenu .

1. **Długość projektowanych przewodów wodociągowych i przyłączy**

**L = 808,6 m w tym:**

1. **Przewody wodociągowe L = 465,30 m w tym:**

**- w gotowym wykopie**

* średnica DN/OD 110 mm , SDR17 ,PE100 L = 423,40m
* średnica DN/OD 90 mm , SDR17 , PE100 L = 7,60m
* średnica DN/OD110 mm, SDR17, PVC-U L = 8,0 m

**- przecisk dynamiczny/ metoda kreta /**

* średnica DN/OD 110 mm , SDR17 , PE100 RC l = 26,30m

1. **przyłącza wodociągowe L = 343,30 m , w tym:**

**- w gotowym wykopie**

* średnica DN/OD50 , SDR17, PE100 l = 19,40m
* średnica DN/OD40 , SDR17, PE100 l = 95,80m
* średnica DN/OD 32 , SDR17, PE100 l = 1,90m

**- metodą przecisku dynamicznego/ metoda kreta/**

* średnica DN/OD 50 , SDR17, PE100RC l = 6,90m
* średnica DN/OD 40 , SDR17, PE100 RC l = 219,30m

**1.3. Określenia podstawowe występujące w szczegółowej specyfikacji, a nie uję­te w specyfikacji technicznej - część ogólna.**

* ***Wodociąg*** – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę
* ***Wodociąg jednostrefowy*** –wodociąg zasilający w wodę obszar w jednej strefie wymaganego ciśnienia
* ***Sieć wodociągowa zewnętrzna*** –układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujących w wodę ludność lub zakłady produkcyjne
* ***Sieć wodociągowa miejska*** –sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrujaca ludność i zakłady produkcyjne w wodę
* ***Sieć wodociągowa osiedlowa*** –sieć wodociągowa na terenie osiedla, przeznaczona do doprowadzania wody do odbiorców
* ***Sieć wodociągowa pierścieniowa; obwodowa; zamknięta -***siećwodociągowa, której przewody tworzą zamknięte obwody doprowadzające wodę do odbiorców z dwóch stron
* ***Sieć wodociągowa rozgałęzieniowa*** –sieć wodociągowa, której przewody tworzą gałęzie nie łączące się w obwody, doprowadzająca wodę do odbiorców z jednej strony
* ***Przewód wodociągowy*** –rurociąg wraz z urządzeniami, przeznaczony do dostarczania wody
* ***Przewód wodociągowy magistralny; magistrala*** ***wodociągowa*** –przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych
* ***Przewód wodociągowy rozdzielczy*** –przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy wodociągowych i innych punktów czerpalnych
* ***Przyłącze domowe; połączenie domowe*** –przewód wodociągowy z wodomierzem, łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę
* ***Studzienka wodociągowa;*** komora wodociągowa –obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury (np.: zasuwa, odpowietrznik, odwadniak, wodomierz itp.)
* ***Kompensator –***urządzenie zabezpieczające przewód przed powstawaniem nadmiernych naprężeń osiowych
* ***Średnica zewnętrzna OD*** – wartość średnia średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. Dla rur zewnętrznie profilowanych, średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym
* ***Średnica wewnętrzna ID*** – wartość średnia średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym
* ***Znormalizowany stosunek wymiarów (SDR) –***Liczbowe oznaczenie serii rury, które jest liczbą zaokrągloną i w przybliżeniu równą ilorazowi nominalnej średnicy dn i nominalnej grubości ścianki en
* ***Spadek*** *–* stosunek pionowego do poziomego rzutu długości przewodu
* **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu , próby szczelności przewodu i armatury.
* **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji

**1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych**,**

**/SST-01** / normami i rozporządzeniami oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

**2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW**

**BUDOWLANYCH ZASTOSOWANYCH DO BUDOWY SIECI WODOCIĄGOWEJ**

**2.1. Wymagania ogólne**

Elementy, z których mają być wykonane przewody wodociągowe, przyłącza i ich uzbrojenie , powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną na obciążenia, odpornością chemiczną, termiczną i biologiczną na wpływ środowiska gruntowego oraz odpowiednią trwałością. Wymagania powyższe powinny być udokumentowane decyzją dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydaną przez jednostkę upoważnioną przez Ministerstwo Gospodarki / Ministerstwo Budownictwa/ lub ze zgodnością z odpowiednimi normami. Przewody i kształtki z różnych tworzyw termoplastycznych nie wymagają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego ani z zewnątrz ani wewnątrz. Przewodów wykonanych z tworzyw, nie należy malować ani powlekać agresywnymi farbami lub rozpuszczalnikami, ani też zasypywać gruntem zawierającym węglowodory aromatyczne, farby czy też rozpuszczalniki

agresywne w stosunku do tworzyw. W przypadku zabezpieczenia antykorozyjnego elementów

żeliwnych występujących w sieci wodociągowej i stykających się z elementami z tworzyw,

należy zadbać o to, aby powłoki te nie stykały się z tymi materiałami (destrukcyjne oddziaływanie mas bitumicznych zawierających smoły na tworzywo).

**2.2. Przewody wodociągowe z tworzyw termoplastycznych**

Przewody wodociągowe wykonać z rur i kształtek z polietylenu typu 100/ PE 100 / dopuszczonych do stosowania w systemach wodociągowych, SDR 17, PN10 .Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie rur powinny być gładkie, czyste, pozbawione bruzd, pęcherzy i innych wad powierzchni. Na ściankach rur nie powinno być zanieczyszczeń lub porów.

Barwa powinna być jednolita na całej długości i odpowiadająca zalecanej barwie niebieskiej.

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, z tym że w przypadku stosowania rur powinny być podane następujące podstawowe dane wg ISO 161/1:1978

* czynnik transportowany
* nazwa producenta
* rodzaj materiału
* oznaczenie szeregu średnica zewnętrzna w mm
* grubość ścianki w mm
* data produkcji: rok -miesiąc-dzień
* obowiązująca norma

Do budowy sieci wodociągowej w gotowym wykopie stosować rury i kształtki z poliety-lenu typ PE100 o średnicy DN/OD110 , grubość ścianki e=6,6 mm i DN/OD90 mm, e=5,4 mm ,SDR17 , PN10 łączonych za pomocą zgrzewania czołowego. Przewód należy układać na podsypce z piasku gr. 10 cm i wykonać obsypkę z piasku

W miejscu przejścia przewodu wodociągowego pod drogą wykonanego metodą przecisku dynamicznego ,przewód wykonać z rur polietylenowych typ PE100 RC odpornego na skutki zarysowań i naciski punktowe wykonanych w technologii dwuwarstwowej , DN/OD110, e=6,6 mm , SDR17, PN10.

W przypadku stosowania rur trójwarstwowych typu TSDOQ wykonanych z materiału XSC50/PE100 RC stosować rury o parametrach DN/OD110 mm , e= 10,0 mm SDR11 , / brak rur dla SDR17 /

Przyłącza wodociągowe do zaworu przed wodomierzem w gotowym wykopie wykonać z rur polietylenowych typ PE100, DN/OD32 mm, e=2,0 mm , DN/OD40 mm , e=2,4 mm, DN/OD50 mm , e=3,0 mm , SDR17, PN10

Przyłącza wodociągowe wykonane metodą przecisku dynamicznego wykonać z rur polie-tylenowych PE100 RC wykonanych w technologii dwuwarstwowych , DN/OD40mm , e = 2,4 mm , DN/OD50 mm , e=3,0 mm , SDR17, PN10 .

W przypadku stosowania rur trójwarstwowych typu TSDOQ wykonanych z materiału XSC50/PE100 RC stosować rury o parametrach DN/OD40 mm , e=3,7 , DN/OD50 mm ,

e= 4,6 mm , SDR11 , / brak rur dla SDR17 /

Przewody wodociągowe łączyć za pomocą zgrzewania czołowego.

Rury i kształtki muszą odpowiadać normie :

* PN-86/C-89280 Polietylen. Oznaczenie
* PN-EN-805 : Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych
* PN-EN 12201 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE)

Rury i kształtki muszą posiadać aprobatę IBDiM dopuszczającą stosowania w pasie drogowym oraz atest dopuszczający do stosowania w sieciach wodociągowych wydany przez Państwowy Zakładu Higieny.

**2.3 Armatura sieci wodociągowej**

Na trasie przewodu zaprojektowano zasuwy liniowe , odcinające oraz hydranty .

Zastosowano zasuwy kołnierzowe z króćcami PE do zgrzewania : DN/ID100, DN/ID80 , DN/ID50, PN10 z żeliwa sferoidalnego. Klin z żeliwa z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonane powłokami z żywic epoksydowych

Zastosowano zasuwy odcinające z żeliwa sferoidalnego /min. (GGG4000/ z króćcami PE, z fabrycznym zabezpieczeniem antykorozyjnym wykonanym z żywic epoksydowych /min. grubość warstwy 250jsm/, klinem wygumowanym i uszczelką wargowa, producent HAWLE typ4050E2.

Zastosowano trzpienie zasuw ze stali nierdzewnej w obudowie teleskopowej / tego samego producenta co zastosowane zasuwy/. Trzpienie zabezpieczyć skrzynkami z tworzyw sztucznych, z pokrywą żeliwną na poziomie terenu produkcji Hawle.

Połączenia rurociągów i armatury kołnierzowej wykonać z zastosowaniem śrub ze stali nierdzewnej

Węzły montażowe rozwiązano z zastosowaniem kształtek PE / trójniki, kolanka, łuki , redukcje i kształtek żeliwnych/ nasuwki i jednokołnierzowe/ , PN10

Kształtki muszą odpowiadać PN-90-H-74107:1990 i PE-EN 545:2002

Na projektowanym wodociągu zaprojektowano hydranty nadziemne .

Zastosowano hydranty nadziemne firmy Jafar nr kat. 8855.1 , DN80 ,PN16 , kolumna hydrantu z rury żeliwnej sferoidalnej , RD= 1250,0 mm L = 1890 mm, H = 2060 mm i RD= 1500,0 mm L = 2140 mm, H = 2310 umożlwiające płukanie sieci oraz spełniające wymogi przepisów zabezpieczenia p. pożarowego.

Włączenie przyłącza zaprojektowano poprzez zawór do nawiercania z wydłużonym przyłączem Firmy MARLEY Polska - Frialen DAV.

Wrzeciona od zaworów zestawów do nawiercania tej samej firmy jak dobrane nawierty, należy zabezpieczyć na poziomie terenu skrzynkami z tworzywa sztucznego z przykrywką żeliwną.

Armaturę na sieci należy zaznaczyć tabliczkami informacyjnymi umieszczonymi w widocznym miejscu  **wg PN-86/B-09700**

Wodomierze na wymienianych przyłączach zaprojektowano w miejscu lokalizacji dotychczasowych wodomierzy. Wodomierze montować zgodnie z normą PN-B-10720. - Podejście pod wodomierz zaprojektowano z zastosowaniem konsoli wodomierzowej .

Za zestawem wodomierzowym od strony instalacji wewnętrznej zaprojektowano zawór zwrotny z możliwością nadzoru zgodnie z PN EN1"717:2003 .

Zamontowany zestaw wodomierzowy wraz z zaworem antyskażeniowym musi odpowiadać normie PN-ISO 4062-2+Ad1 i normie PN-EN 1717

**3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Sprzęt powinien być stale utrzymany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,

- koparek przedsiębiernych lub podsiębiernych,

- spycharek kołowych lub gąsienicowych,

- sprzętu do zagęszczania gruntu,

- wciągarek mechanicznych,

- beczkowozów,

-zgrzewarek do rur PE doczołowych i elektrooporowych

**4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

**4.1.Przewody z tworzyw termoplastycznych**

Załadunek i transport rur powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający skrzywienie czy też innego rodzaju uszkodzenie rur. Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Przy ładowaniu i przewozie rur na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Przy wyładunku rur nie należy nakładać na nie łańcuchów lub lin stalowych. Zawiesia nie mogą uszkadzać powierzchni rur. Przy przetaczaniu rur nie należy używać drągów żelaznych. Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta. Środki transportu służące do przewożenia rur muszą

być do tego celu specjalnie przystosowane. Skrzynie ładunkowe nie mogą posiadać ostrych wystających krawędzi, a dno gwoździ, blachy oraz innych przedmiotów mogących uszkodzić rury podczas przewożenia lub rozładunku. Długość skrzyni musi być dobrana do długości

transportowanych rur, gdyż niedopuszczalne jest wożenie rur na dłużycach. Rozładunek winny przeprowadzać osoby wykwalifikowane. Zabronione jest wysuwanie rur z dolnych warstw oraz zrzucania ich ze skrzyni ładunkowej oraz ciągnięcie po podłożu.

**4.2.Kształtki i armatura**

Kształtki i armaturę należy przewozić zakrytymi środkami transportu oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem się oraz uszkodzeniami.

**5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH** **.**

Wykonawca przedstawi Inwestorowi i Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową sieci wodociągowej.

**5.1.Roboty przygotowawcze**

Geodezyjne wytyczenie trasy przewodu wodociągowego i przyłączy , obsługa budowy i montażu zgodnie z Rozporządzeniem MGPiB - Dz.U.nr 25/95 poz.133.

Projektowana oś przewodu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki

wbija się po obu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające,

zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

**5.2.Roboty ziemne**

Przy wykonywaniu robót ziemnych przestrzegać normy :

* PN-99/B-06050- „Geotechnika. Oznaczanie powierzchni właściwej gleby.

Wymagania ogólne”[14]

* PN-99/B-10736 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.[15]

Dane archiwalne oraz opracowana dokumentacja warunków gruntowo-wodnych , wykonana dla realizacji sieci wodociągowej, wykazała ,że na trasie projektowanych przewodów występują grunty 1 i 2 kategorii urabialności

.Biorąc pod uwagę nośność i wysadzinowość gruntów oraz warunki wodne grupę nośności podłoża sklasyfikowano jako grupę G2 .

Przyjęto , że przewody wodociągowe będą posadowione na podsypce

Swobodne zwierciadło waha się tu w granicach od 1,5 m do 2,0 m pod terenem i w głównej mierze zależy od pory roku.

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie, ziemia na odkład .

Po wykonaniu montażu, przeprowadzeniu prób ciśnieniowych i zasypaniu wykopu do wysokości rozpoczęcia odnowy nawierzchni ulicy.

W przypadku układania w jezdni całość gruntu do wymiany na materiał odpowiadający właściwościom materiałowi zgodnie z warunkami podanymi przez ZDM w Koszalinie i zaleceniami podanymi w P.W.

W miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, roboty ziemne wykonywać ręcznie na długości **1,50 m ( 0,75 m przed i 0,75 m za** ), prowadzić bardzo ostrożnie i zabezpieczyć prze uszkodzeniem zgodnie z projektem budowlanym.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, na trasie projektowanych przewodów wodociągowych wyznaczyć miejsca występujących kolizji przez służby specjalistyczne.

Wykonawca powinien zapoznać się z umiejscowieniem wszystkich istniejących instalacji przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac mogących mieć na nie wpływ. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie ich uszkodzenia. W przypadku ich uszkodzenia winien je niezwłocznie naprawić zgodnie z wymogami ich właścicieli.

Wykonawca winien z wyprzedzeniem co najmniej 14 dniowym powiadomić właściciela terenu o zamierzonym wejściu na dany teren, a po wykonaniu robót uzyskać od właściciela oświadczenie o doprowadzeniu terenu do stanu pierwotnego.

Na całej trasie projektowanych przewodów wodociągowych mogą występować obszary zmeliorowane w okresie przedwojennym z czynnymi nadal urządzeniami dla których nie ma danych ewidencyjnych. Napotkane na trasie przewodu wodociągowego sączki drenarskie / ceramiczne /, a uszkodzone podczas prac ziemnych należy odtworzyć do stanu pierwotnego pod nadzorem użytkownika.

Wykopy pod przewód wodociągowy należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normą PN-99/B-10736 [15]

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy przewodów wodociągowych, zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem zgodnie ze wskazaniami użytkowników tych urządzeń oraz rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

**5.3. Warunki bezpieczeństwa**

W obrębie klina odłamu ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja, jeśli nie jest zastosowana odpowiednia obudowa. Odległość krawędzi wykopu, mierzona w planie od przyległej krawędzi jezdni, nie powinna być mniejsza niż obliczona wg normy

Odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu budowli posadowionej powyżej dna wykopu i sąsiadującej z nim, jeżeli nie są zastosowane zgodnie z projektem specjalne zabezpieczenia, nie powinna być mniejsza niż obliczona wg normy . W przypadku niemożności zachowania minimalnej obliczonej odległości od fundamentu budowli, należy zabezpieczyć fundamenty wg zaleceń normy

**5.4. Odspojenie i transport urobku**

Odspojenie gruntu mechanicznie lub ręcznie połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji, kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt tarcia wewnętrznego gruntu jego stoku naturalnego. Obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany. W przypadku niemożności zachowania powyższych obwarowań, wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak, aby odległość podnóża nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi była równa głębokości wykopu H, lecz nie mniejsza niż 5 m.

Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Drabiny do wyjścia (zejścia) z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

**5.5.Wykopy otwarte nie obudowane**

Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H.

Dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg PN-86/B-02480 [1] wynoszą: w gruntach bardzo spoistych zwartych -2,0m

w pozostałych gruntach -1,0m

**5.5.1.Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami**

Nachylenie skarp wykopów należy wykonać zgodnie z projektem. Jeżeli w projekcie nie określono inaczej, to przy głębokości wykopu do 4 m i niewystępowaniu wody gruntowej, usuwisk oraz nieobciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, dopuszcza się następujące

nachylenie skarp:

-w gruntach bardzo spoistych 2:1

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

- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy na dnie wykopu.

**5.6. Odwodnienie wykopów**

Przewód ułożony będzie powyiżej występowania wód gruntowych.

**5.7 Podłoże**

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne stosuje się na gruntach suchych (normalnej wilgotności) takich jak: piaszczyste, żwirowo piaszczyste, piaszczysto gliniaste, gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości ±1 cm. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Podsypka powinna mieć grubość co najmniej **10 cm** tak, aby umożliwiała stabilne ułożenie przewodu.

Podsypka powinna spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

-nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,02 m

- nie powinna być zmrożona

- nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani też 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 wykonaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonaniu 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. Nowo wykonaną podsypkę należy odpowiednio zagęścić. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku.

**5.8.Zasypka i zagęszczenie gruntu**

**5.8.1.Warstwa ochronna zasypki**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej

i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypki strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu lub rury powinna wynosić co najmniej 0,3 m. Materiałem zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 [1]. Materiał zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu lub hydraulicznie w przypadku zasypki materiałem sypkim.

**5.8.2.Zasypka przewodu**

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I -wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II -po próbie szczelności złącz rur zgrzewanych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III -zasyp wykopu gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej powinna być wykonana zasypka przewodu przy zachowaniu zagęszczenia gruntu wg projektu.

Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania sprzętu ciężkiego. Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów, przyczep itp. bezpośrednio na rurę

**5.8.3.Zasypka przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi**

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu równego co najmniej 1 należy zastąpić górną warstwę zasypki wzmocnioną podbudową drogi.

**5.8.4. Zagęszczenie gruntu użytego do zasypki**

Zagęszczenie gruntu powinno być wykonane warstwami. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie. Grubość warstw nie powinna być większa niż:

-0,15 m przy zagęszczeniu ręcznym,

- 0,30 m przy zagęszczeniu mechanicznym

Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu, określonej w PN-86/B-02480 [1] wilgotność zagęszczonego gruntu powinna być równa optymalnej lub powinna wynosić co najmniej 80% jej wartości. Odchylenie wskaźnika

zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%.

**5.9 . Roboty montażowe**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych

robót przewodu wodociągowego.

Spadki i głębokości posadowienia przewodu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

**5.9.1. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów**

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy przewodów wodociągowych w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Przewody wodociągowe należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-98/B-10725/.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją projektową i niniejszą SSTWIORB. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Przewody z PE można montować przy temperaturze otoczenia od 00 C do 300 C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5oC.

Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny- nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Po zakończeniu prac w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Przy układaniu rurociągów z PE przy zmianach kierunków bez użycia kształtek należy przestrzegać minimalnych promieni załamania, który wynosi dla tego typu rur ***50xD*** (D-średnica zewnętrzna), przy czym wartość ta może być skorygowana w zależności od wartości temperatury otoczenia do:

***20xD – przy temperaturze +200 C***

***35xD – przy temperaturze +100 C***

***50xD – przy temperaturze 00 C***

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 00 C, należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

Połączone odcinki rur lub też fragmenty rur odwiniętych rurociągów z bębna są przenoszone z

miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy, lokalizacji węzłów oraz od rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu rurociągów odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też rurociągów wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca rurociągów sprzętu do łączenia. Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność. Łączenie rur i kształtek PE wykonane będzie metodą zgrzewania doczołowego.

Zgrzewanie polietylenu następuje w jego termoplastycznym zakresie stanu fizycznego. W czasie zgrzewania zachodzi zjawisko termo dyfuzji, tj. przenikania cząsteczek liniowych (łańcuchowych) jednego elementu pomiędzy cząsteczki liniowe drugiego elementu. Przy zgrzewaniu są starannie dopasowane do siebie:

- temperatura łączonych elementów

- nacisk powierzchniowy łączonych elementów

- czas łączenia

Przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

Otoczenie miejsca zgrzewania chronić przed działaniem warunków atmosferycznych takich jak: wilgoć, temperatura poniżej 00 C, silny wiatr, intensywne promieniowanie słoneczne.

Metodą zgrzewania doczołowego nie wolno zgrzewać rur o różnych SDR.

Rury klasy PE 80 można zgrzewać z rurami klasy PE100 wyłącznie metodą zgrzewania elektrooporowego.

Procedury zgrzewania doczołowego rur klasy PE 100 ustalają producenci rur.

Metodą zgrzewania doczołowego nie wolno zgrzewać rur o średnicy od 63mm i mniejszych.

Połączenia mechaniczne stosowane przy budowie rurociągów polietylenowych to połączenia PE/STAL.

Aby nie stopić polietylenu i nie rozszczelnić połączenia, podczas spawania połączenie PE/STAL z rurą stalową, stalowy króciec połączenia należy chłodzić.

**5.9.2 Dokumentacja zgrzewania**

Dokumentacja zgrzewania rurociągu polietylenowego powinna zawierać następujące dokumenty:

1.Karta technologiczna zgrzewania.

2.Protokół zgrzewania doczołowego.

3.Karta kontrolna zgrzewania.

4.Lista połączeń zgrzewanych.

***1. Karta technologiczna zgrzewania***

Przed przystąpieniem do budowy wykonawca powinien opracować kartę technologiczną zgrzewania i uzyskać jej zatwierdzenie u Inspektora nadzoru.

***2.Protokół zgrzewania***

Bezpośrednio po wykonaniu zgrzewu, zgrzewacz zobowiązany jest do jego oznakowania i wypełnienia protokołu zgrzewania.

***3.Karta kontrolna zgrzewania***

Kartę kontrolną wypełnia inspektor nadzoru w obecności kierownika budowy dla losowo wybranego połączenia. Inspektor nadzoru zobowiązany jest do kontroli minimum 1% wszystkich połączeń zgrzewanych. W trakcie kontroli inspektor zobowiązany jest do sprawdzenia zgodności stosowanej procedury zgrzewania z kartą technologiczną. W przypadku wykrycia wady połączenia, kontroli należy poddać trzy ostatnio wykonane zgrzewy. W przypadku stwierdzenia kolejnych wad, należy odsunąć zgrzewacza od dalszych prac i skontrolować wszystkie wykonane przez zgrzewacza połączenia.

***4.Lista połączeń zgrzewanych***

W trakcie budowy rurociągu kierownik budowy powinien prowadzić listę połączeń zgrzewanych.

**5.9.3. Układanie rurociągów w wykopie**

Z uwagi na duży współczynnik rozszerzalności liniowej, układanie i zasypka rurociągu polietylenowego powinny być wykonywane w temperaturze, w której rurociąg będzie eksploatowany. W tym celu, dla osiągnięcia stabilizacji temperatury i likwidacji naprężeń termicznych układanie rurociągu należy wykonywać w następujących etapach:

* wyrównać dno wykopu, wykonać podsypkę
* ułożyć rurociąg w wykopie, wykonać obsypkę rury PE piaskiem do wysokości górnej tworzącej rury
* po około 1-2 godzinach niezbędnych na stabilizację termiczną, zagęścić obsypkę przy rurze, wykonać nadsypkę i zasypkę gruntem rodzimym pozbawionym kamieni, gruzów, złomu, desek itp. Układanie rurociągu należy wykonać z zachowaniem następujących zasad :
* sprawdzić czystość każdej rury PE przed jej zamontowaniem w urządzeniu zaciskowym zgrzewarki
* zaślepić znajdujące się poza wykopem lub w wykopie zgrzane odcinki rurociągu
* zabrania się wleczenia lub przeciągania rur i odcinków rurociągów PE po gruncie lub trawie
* zmianę kierunku trasy rurociągu wykonać przez zamontowanie kolana, łuku lub z wykorzystaniem elastyczności rur PE

Przewód układać zgodnie z PN-B-10725-1997 oraz z Instrukcją montażową dostarczoną przez producenta.

Włączenie się do istniejących przewodów DN/OD225, DN/OD160 mm, DN/OD110 mm wykonać za pomocą wcinki i kształtek .

**5.9.4. Montaż armatury**

Zasuwy i odwodnienia oraz wszelkie kształtki odgałęzieniowe pod hydranty, połączenia domowe itp., należy montować zgodnie z projektem budowlanym. W trakcie budowy przewodu hydranty należy instalować dopiero po przeprowadzeniu próby szczelności przewodu.

Zasuwy należy montować w wykopie. W przypadku zasuw o małej średnicy do 160mm można je montować na powierzchni terenu jako zmontowany węzeł z kształtkami przejściowymi i opuszczać do wykopu. Każda zsuwa żeliwna kołnierzowa powinna spoczywać na betonowym podłożu niezależnie od rodzaju gruntu (wg dokumentacji). Natomiast zasuwy z PVC (szczególnie o średnicach do 160mm) nie wymagają fundamentu betonowego a ich montaż wynika z przyjętej technologii budowy całego przewodu związanej również z rodzajem gruntu. Przy montażu zasuw w miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne, wskazane jest instalowanie trzpienia teleskopowego minimalizującego uszkodzenia przewodu. Dławice zasuw powinny być zaizolowane termicznie jeśli ich wierzch znajduje się powyżej granicy przemarzania gruntu.

Hydranty instalować na odgałęzieniu od przewodu z zasuwą odcinającą.

Hydrant na odgałęzieniu może spoczywać na łuku kołnierzowym ze stopką. Szczegółowe rysunki montażowe zasuw, hydrantów i innych elementów uzbrojenia są zamieszczone w dokumentacji

Skrzynki zasuwowe i hydrantowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się poprzez np. utwardzanie nawierzchni wokół skrzynki. Skrzynkę należy posadowić na pierścieniu betonowym gr.10cm i średnicy 30/18cm .

W przypadku przewodów z PE podstawowymi połączeniami z elementami uzbrojenia będą połączenia kołnierzowe ze zgrzewaną tuleją . Przy przejściu przez przeszkody przewodami z PE w rurach osłonowych, rozstaw podpór powinien być przyjmowany dokładnie dla danej średnicy rury wg danych producenta.

Elementy uzbrojenia przewodu po zainstalowaniu powinny być oznaczone ze względu na ich lokalizację zgodnie z normą[17]

**6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

Poniżej podano szczegółowe wymogi dotyczące kontroli, badań szczelności i odbioru przewodów wodociągowych.

**6.1. Kontrola wykonania**

Kontrola wykonywania i wykonania sieci wodociągowej polega na sprawdzaniu podczas wykonywania robót ziemno-montażowych zgodności budowanych przewodów i armatury z dokumentacją budowlaną. W celu kontroli należy sprawdzić:

* wytyczenie osi przewodu,
* głębokość wykopu,
* odwodnienie wykopu,
* szalowanie wykopu,
* zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
* rodzaj podłoża,
* rodzaj rur, kształtek i armatury,
* składowanie rur, kształtek i armatury,
* ułożenie przewodu,
* bloki oporowe i podporowe pod armaturę
* zagęszczenie obsypki przewodu,
* szczelność przewodu,
* zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu,
* przewody ułożone w rurze ochronnej lub wykonane przeciskiem albo przewiertem,
* wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.
* Oś przewodu powinna być zgodna z P.B. i potwierdzona wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym,
* Głębokość wykopu, powinna być zgodna z głębokością określoną w projekcie.  
  Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów ustalonych przez geodetę.
* Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych.  
  Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.
* Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i jeśli projekt  
  nie przewiduje inaczej szalowanie to, powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu.
* W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest  
  komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie klina odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.
* Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem, powinno  
  być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy, oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.
* Podłoże pod rurociągi może być: naturalne, naturalne z podsypką lub wzmocnione.  
  Podłoże naturalne występuje, jeżeli mamy do czynienia z drobnouziarnionym gruntem. Podłoże naturalne z podsypką występuje, jeżeli mamy do czynienia z innym rodzajem gruntu, np.: skalistym lub twardym, a także jeżeli materiał rur, zgodnie z warunkami technicznymi  
  producenta, wymaga określonego rodzaju podsypki.
* Rury, kształtki i armatura przygotowane do montażu, powinny być oznakowane  
  i zgodne z wymogami przyjętymi w dokumentacji technicznej a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
* Rury i kształtki, zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinny być  
  składowane w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych. Armatura, zabezpieczona przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinna być składowana w pozycji uniemożliwiającej zbieranie się w niej wody. Zasuwy powinny być częściowo otwarte lub uchylone.
* Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu  
  wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Prawidłowość wykonania spawów rur stalowych powinna być sprawdzona zgodnie z dokumentacją. Na podłożu naturalnym przewód powinien być zagłębiony na całej długości co najmniej na !4 swojego obwodu. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją.
* Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczana  
  ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymogów ustalonych w dokumentacji.
* Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu nad wierzchem rury nie powinna być  
  mniejsza niż 15 cm. Zagęszczenie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.
* Przed włączeniem do czynnej sieci, nowo wybudowany przewód wodociągowy należy  
  przepłukać i zdezynfekować, a uzyskane wyniki badań bakteriologicznych znajdującej się w nim wody powinny spełniać wymagania rozporządzenia .

**6.2. Badanie szczelności przewodów wodociągowych**

Komisję do sprawdzenia próby szczelności powołuje Kierownik Budowy. Zadaniem komisji jest nadzór nad przebiegiem próby i sporządzenie protokołu.

Protokół z komisyjnego przeprowadzenia próby szczelności rurociągów powinien zawierać:

-datę sporządzenia protokołu

-nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego

-nazwę obiektu

-nazwę instytucji przeprowadzającej próbę oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby

-nazwę inwestora rurociągu

-nazwę instytucji użytkującej rurociągi po przyjęciu do eksploatacji

-rodzaj czynnika użytego do próby

-ciśnienie próby

-czas trwania próby

-zapisy liczbowe wszelkich pomiarów dokonanych w czasie trwania prób

-ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia

-wyniki prób i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego

Wzory protokołów odbioru technicznego – częściowego i końcowego przewodu wodociągowego przedstawiono w załączniku nr 1 i 2 niniejszej specyfikacji.

Komisja dopuszcza odcinek przewodu wodociągowego do prób po otrzymaniu pisemnego oświadczenia przedsiębiorstwa montażowego i Inspektora Nadzoru stwierdzającego zgodność wykonawstwa rurociągu z Dokumentacją Projektową oraz przygotowanie rurociągu do prób zgodnie z wymaganiami.

Do badań należy przystąpić po uzyskaniu pozytywnych wyników kontroli jakości złączy i odbiorze prac – zgrzewania. Badanie wstępne szczelności złączy zgrzewanych przeprowadzić

przed opuszczeniem rurociągu do wykopu. Końce odcinka próbnego powinny być zamknięte oraz wyposażone w króćce służące do wprowadzenia czynnika próbnego i umieszczenia manometrów kontrolnych. Przed rozpoczęciem prób rurociąg od zewnątrz oczyścić z zanieczyszczeń.

**6.3. Próba szczelności przewodu wodociągowego**

**6.3.1. Warunki przystąpienia do badań**

**6.3.1.1. Przyrządy do badania szczelności**

Należy stosować następujące przyrządy do badania szczelności:

1. Dwa sprawdzone manometry sprężynowe o średnicy ≥ 160 mm i o takim zakresie skali, aby odczyt ciśnienia próbnegozawierał się w zakresie od 50% do 70% skali, zaś wielkośc działki była nie większa niż 0,01 MPa.
2. pompa hydrauliczna
3. czasomierz
4. dwa wycechowane naczynia: jedno o pojemności od 10 do 20 l z podziałką co 1,0 l, drugie o pojemności 1,0 l z podziałką co 0,1 l . pojemnośc naczynia większego należy dostosować do długości i średnicy badanego przewodu.

**6.3.1.2. Wpływ temperatury na wyniki**

Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 10 C.

**6.3.2. Badanie szczelności odcinków przewodu z zastosowaniem próby hydraulicznej.**

**6.3.2.1. Stan odcinka przewodu przed próbą szczelności**

Przewód od zewnątrz nie może być zanieczyszczony. W czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia do hydrantów, zasuw i innej armatury powinien być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w poziomie i pionie.

Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane, przed przeprowadzeniem próby szczelności, hydranty, zawory odpowietrzające, i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte zaś dławiki dociągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność. Przewidziane bloki oporowe 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 /obsypka/ powinna być ubita z obu stron przewodu. Złącza rur nie powinny być zasypane.

**6.3.2.2. Przeprowadzenie próby szczelności**

Przygotowany do próby odcinek sieci należy napełnić wodą powoli i dokładnie odpowietrzyć. Po stwierdzeniu pojawienia się wody w rurkach odpowietrzających, zamknąć zawory, podłączyć pompę hydrauliczną do niżej położonego odcinka przewodu i podtrzymać ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin. Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia roboczego pr, a następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej w najwyższym punkcie przewodu. Po stwierdzeniu wypływu wody należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia próbnego

Pp = 1,5 pr lecz nie mniej niż 1,0 MPa  
Przy spadku ciśnienia należy w odstępach pięciominutowych podnosić ciśnienie aż do uzyskania jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, po czy należy zamknąć zawór w rurce odpowietrzającej wyłączyć pompę zamykając zawór na dopływie wody.

Przez 30 min ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego. Wielkość ciśnienia należy odczytać z dokładnością najniższej podziałki skali manometru.

W czasie próby obserwować przewód i złącza.

**6.3.3. Badanie szczelności całego przewodu.**

Przewód poddany próbie szczelności powinien być całkowicie ukończony i zasypany, zaś poszczególne jego odcinki zbadane pod względem szczelności zgodnie z pkt.6.2.2 z wynikami pozytywnymi. Zasuwy na trasie przewodu powinny być otwarte.

Na trasie przewodu, w wypukłych załamaniach profilu podłużnego należy otworzyć hydranty w celu umożliwienia odprowadzenia zgromadzonego powietrza podczas napełniania przewodu.

Przewód należy napełniać wodą powoli, z możliwie najmniejsza prędkością przepływu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody w poszczególnych otwartych hydrantach i spokojnego jej wypływu bez domieszki powietrza, należy kolejno zamykać hydranty. Po uzyskaniu spokojnego wypływu wody bez powietrza w punkcie końcowym przewodu należy stopniowo podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia próbnego w przewodzie, należy utrzymać je na tej wysokości przez czas niezbędny do przeprowadzenia oględzin hydrantów i innej aparatury na której mogą wystąpić nieszczelności powodujące ubytek wody.

Zakończenie powyższych oględzin z wynikiem pozytywnym należy uważać za rozpoczęcie próby szczelności całego przewodu ciśnieniem próbnym pp równym najwyższemu ciśnieniu roboczemu pr , czyli **pp = pr**

W chwili tej należy zanotować czas z dokładnością do 10 s oraz odczytać wskazania manometru z dokładnością podziałki skali. W ci agu 30 min trwania próby należy prowadzić obserwację manometru, robiąc odczyty co 5 min z dokładnością jak wyżej. W przypadku spadku ciśnienia należy podnieść je do wysokości ciśnienia próbnego pp, a po jego ustabilizowaniu :

* obniżyć ciśnienie w przewodzie do 0,2 MPa
* otworzyć zawór na odgałęzieniu doprowadzającym do wycechowanego naczynia, obniżając ciśnienie do 0,1 MPa
* zmierzyć z dokładnością do 0,1 l ilość wody q,która wypłynęła przy spadku ciśnienia od 0,2 MPa do 0,1 MPa
* zmierzyć wysokość „ ***w”***  zainstalowanego manometru nad osią badanego przewodu z dokładnością do 0,10 m
* określić długośc badanego przewodu L , w kilometrach z dokładnościa do 100,0 m
* obliczyć średnicę zastępczą do w przypadku, gdy przewód składa się z odcinków o różnej średnicy wg zależności

do = 

z 1-n  - numeracja odcinków badanego przewodu

l1-n – długość odcinka przewodu o jednakowej średnicy d1-n , m

di  - średnica wewnętrzna rury ,m

L – sumaryczna długość przewodów , m

* obliczyć wypływ wody Vw w dm3 na dobę , na 1 m średnicy obliczeniowej do  i 1 kilometr długości przewodu z wzoru:

Vw = 

n = 144(pp – p10 ) / (pp +1) (p10 +1) do

Vo = q(20+w) (30+w) / 100

Gdzie:

pp – ciśnienie próbne = ciśnieniu roboczemu pr ,  w MPa

p10 – ciśnienie zmierzone w dziesiątej minucie trwania pomiaru , MPa

q – wypływ wody przy obniżeniu ciśnienia w przewodzie z0,2 MPa do 0,1 MPa , dm3

Vo – ilość powietrza w przewodzie , dm3

w - wysokość manometru nad osią przewodu, m

Przewód należy uznać za szczelny gdy wypływ wody Vw obliczony z wzoru, nie przekroczył 1000 dm3 na 1 km długości , na średnicy obliczeniowej przewodu do i dobę.

Vw ≤ 1000 dm3 / 1m x 1 km x doba

**6.4. Izolacja złączy spawanych**

Po pozytywnej próbie szczelności rurociągu, należy zaizolować złącza rur spawanych antykorozyjnymi taśmami samoprzylepnymi PE do połączeń na zimno stosując:

Primer 1027

Polyken 931 lub butylmastik jako masę do uzupełnienia nierówności i ubytków w izolacji

Polyken 989-20 jako taśmę wewnętrzną, jednokrotnie spiralne owiniecie na zakładkę 50%

Polyken 955-15 jako taśmę zewnętrzną, dwukrotne spiralne owinięcie na zakładkę 50%

**6.5. Znakowanie rurociągów i armatury**

Trasę rurociągu należy oznakować za pomocą metalizowanej taśmy ostrzegawczej koloru niebieskiego umieszczonej w ziemi ok. 30cm nad przewodem wodociągowym.

Armatura sieci wodociągowej musi być oznakowana za pomocą jednolitych tabliczek orientacyjnych wg. PN-B-09700

**6.6 Badania przy odbiorze**

Badania przy odbiorze przewodów sieci wodociągowych zależne są od rodzajuodbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10725.

**6.6.1. Odbiór techniczny częściowy**

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

* zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją

i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi

wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych

Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu

od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw

sztucznych +/- 0,05 m ,

* zbadaniu prawidłowości wykonania spawów w sposób ustalony w dokumentacji,
* zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji,
* zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
* zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w rurze
* ochronnej,
* zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku  
  naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony  
  z projektantem lub nadzorem,
* zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie
* z dokumentacją,
* zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który

powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być

zagęszczony,

* zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z pkt.6.2 i 6.3 zPN-B-10725.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokółem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisywania protokółu odbioru technicznego - częściowego (załącznik 1), który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego - częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo Budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

**6.6.2. Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

* zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją

geodezyjną,

* zbadaniu zgodności protokółów odbioru: próby szczelności, wyników badań

bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,

* zbadaniu rozstawu armatury i jej działania,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokółami odbiorów technicznych częściowych przewodu wodociągowego (załącznik 1), projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań bakteriologicznych, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokółu odbioru technicznego końcowego (załącznik 2 ), na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonany przewód sieci wodociągowej. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie przewodu wodociągowego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. l p. 2 ustawy przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

* wykonaniu przewodu wodociągowego zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia

na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie

z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),

* o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie

korzystania - ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

**7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Ogólne warunki obmiaru robót należy określić w umowie z Wykonawcą

**8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne zasady odbioru robót należy określić w umowie z Wykonawcą

**9. ROZLICZENIE ROBÓT**

Ogólne zasady rozliczeń należy określić w umowie z Wykonawcą

**10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

**10.1. Dokumentacja**

Projekt został opracowany jednotomowo:

* P.B. sieci wodociągowej w ul. Bliskiej i ul. Dalekiej wraz z decyzjami, warunkami technicznymi, uzgodnieniami, wypisami i Informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
* Opinia geotechniczna
* Przedmiar robót i kosztorys inwestorski
  1. **. Ustawy, Rozporządzenia , Polskie normy**

[1] PN-86/B-02480-„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.”

[2] PN-81/B-03020-„Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”

[3] PN EN 1452-1- „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne”

[4] PN EN 1452-2- „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Rury”

[5]PN EN 1452-3- „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki”

[6] PN EN 1452-4- „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze”

[7] PN-87/B-01060- „Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.”

[7] PN-91/B-10728- „Studzienki wodociągowe”

[8] PN-97/B-10725- „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

[9]PN-87/H-74051/00- „Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.”

[10]PN-89/M-74091- „Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1MPa.”

[11] PN-77/M-74092- „Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1MPa.”

[12] PN-94/H-74051-1 - „Włazy kanałowe klasy A 15.”

[13] PN-94/H-74051-2 - „Włazy kanałowe klasy B 125, C 250.”

[14] PN-99/B-06050- „Geotechnika. Oznaczanie powierzchni właściwej gleby.

Wymagania ogólne”

[15] PN-99/B-10736 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”

[16] PN-86/B-09700- „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach

wodociągowych.”

[17] „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.” Polska

Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji W-wa 1994

[18] „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych.” Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 3W-wa 2001

[19] „Układanie i montaż rurociągów”- katalog techniczny Pipelife Polska Sp. z o.o.

[20] „Dokumentacja projektowa. Specyfikacja techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane.” Izba Projektowania Budowlanego W-wa 2002

[21] „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.” Polska

Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji W-wa 1994

[22] „Układanie i montaż rurociągów”- katalog techniczny *Pipelife Polska Sp. z o.o.*

[23 „Dokumentacja projektowa. Specyfikacja techniczna. Dokumenty określające przedmiot

zamówienia na roboty budowlane.” Izba Projektowania Budowlanego W-wa 2002

[24] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (jednolity tekst Dz.U. z 2003 r. Nr

207, póz. 2016) z późn. zm.).