

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU

ROBÓT

INWESTOR

imię i nazwisko lub nazwa

Gmina Polanów

adres

76-010 Polanów, ul. Wolności 4

ZAMIERZENIE BUDOWLANE

nazwa zamierzenia budowlanego

**Budowa sieci wodociągowej PE dn 110mm
wraz z przyłączami PE dn 40mm.**

adres obiektu budowlanego

**m. Kościernica, gm. Polanów
pow. koszaliński, woj. zachodniopomorskie**

kategoria obiektu budowlanego

XXVI

jednostka ewidencyjna

320906_5 Polanów

działki ewidencyjne

**11/1, 11/2, 13/2, 13/3, 13/5, 13/8, 13/9, 17/3, 17/4,
17/5, 17/8, 22/1, 22/2, 22/3, 22/4, 22/5, 22/6, 22/7,
22/9, 22/10, 23, 35, 54/3, 55/2, 55/3, 57/2, 57/5, 59,
59/4, 59/5, 59/6, 67/5, 67/6, 67/7, 68/10, 68/11,
68/12, 70/2, 70/7, 71/2, 71/7, 72/3, 72/4, 72/9, 73,
76/2, 76/4, 76/5, 76/6, 76/7, 77/2, 77/4, 78/1, 78/3,
78/5, 78/6, 79/3, 82/3, 87, 88, 89/2, 89/3, 89/4, 90,
112, 114, 116, 117, 121, 631**

obręb ewidencyjny

0052 Kościernica

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

nazwa

**Prywatne Przedsiębiorstwo Usług Inwestycyjnych
„GAZSYSTEM”**

adres

76-039 Nowe Bielice, ul. Kwiatowa 8

nr umowy/zlecenie

GM.II.272.9.2023 z dnia 03.07.2023r.

PROJEKTANT

imię i nazwisko

mgr inż. Dariusz Meyer

specjalność

instalacyjna

zakres opracowania

sieć wodociągowa z przyłączami

numer uprawnień budowlanych

ZAP/0156/POOS/07

numer członkowski Izby Bud.

ZAP/IS/0027/08

data wykonania

26.03.2024r.

1. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

1.1. Opis obiektu

Sieć wodociągowa

- rury PE100 RC SDR17 dn 110x6,6mm, l = 2.931,3m
- rury PE100 RC SDR17 dn 90x5,4mm, l = 22,0m
- rury żeliwne ciśnieniowe kołnierzowe DN80mm, l = 18,4m;
- hydranty ppoż. DN 80mm – 26szt.

Przylącza wodociągowe z przełączeniem do instalacji wewnętrznych

- rury PE100 RC SDR11 dn 40x3,7mm, l = 855,1m;
- zestawy wodomierzowe, 54kpl.
- rury PE100 RC SDR17 dn 110x6,6mm, l = 2.931,3m
- studzienki wodomierzowe, 20kpl.

1.2. Nazwy i kody zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem opracowania.

I. Roboty ziemne. – grupa **452**:

- wykopy liniowe i obiektowe klasa **4523**; kategoria **45233**;
- pompowanie odwadniające z dna wykopu; zasypanie wykopów o ścianach pionowych w gruncie kategorii III-IV o szerokości 0,8-2,5m i głębokości 3,0m;
- w gruncie kategorii III; wykonanie bloków podporowych i oporowych; -klasa **4523** – kategoria **45233**; oznakowanie armatury – klasa **4523** – kategoria **45231**;
- grupa **451** -roboty ziemne w gruncie kategorii III wykonywane koparkami podsiębiernymi o pojemności łyżki 0,60m³, z rozplantowaniem urobku na terenie; wykopy liniowe o ścianach pionowych w gruntach kategorii III-IV;
- podsypka i obsypka wokół rurociągów sieci wodociągowej , zasypanie wykopów - klasa **4511** – kategoria 45112
- transport ziemi i gruzu, oddanie do utylizacji; wywóz złomu – klasa **4511** – kategoria **45111**.

II. Rurociągi i uzbrojenie. – grupa **452**:

- rurociągi z rur PE, przyłącza do sieci wodociągowej;
- montaż hydrantów ppoż. z obudową DN 80;
- połączenia rur i kształtek metodą zgrzewania czołowego i elektrooporowego;
- zasuwy żeliwne klinowe ze skrzynką i obudową;
- próba szczelności sieci wodociągowych i przyłączy z rur PE;
- dezynfekcja i płukanie rurociągów sieci wodociągowych o średnicy nominalnej do 150mm - klasa **4523** –kategoria **45231**.

2. DANE OGÓLNE

2.1. Przedmiot Specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy sieci wodociągowej wraz z odejściami do hydrantów ppoż. oraz przyłączy wodociągowych, w części miejscowości Kościelnica, gm. Polanów, działki nr: 11/1, 11/2, 13/2, 13/3, 13/5, 13/8, 13/9, 17/3, 17/4, 17/5, 17/8, 22/1, 22/2, 22/3, 22/4, 22/5, 22/6, 22/7, 22/9, 22/10, 23, 35, 54/3, 55/2, 55/3, 57/2, 57/5, 59, 59/4, 59/5, 59/6, 67/5, 67/6, 67/7, 68/10, 68/11, 68/12, 70/2, 70/7, 71/2, 71/7, 72/3, 72/4, 72/9, 73, 76/2, 76/4, 76/5, 76/6, 76/7, 77/2, 77/4, 78/1, 78/3, 78/5, 78/6, 79/3, 82/3, 87, 88, 89/2, 89/3, 89/4, 90, 112, 114, 116, 117, 121, 631.

2.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zleceniu i realizacji robót związanych z wykonaniem obiektów, zgodnie z punktem 2.2 i obejmuje wszystkie czynności, umożliwiające budowę sieci wodociągowej wraz z odejściami do hydrantów ppoż i przyłączy wodociągowych.

2.3. Określenie podstawowe

Określenia użyte w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i terminologią przyjętą w budownictwie.

Pojęcia ogólne

Wodociąg - liniowa budowla przeznaczona do transportu wody pitnej.

Elementy uzbrojenia sieci wodociągowej

Zasuwa odcinająca -element uzbrojenia sieci wodociągowej umożliwiający zamknięcie dopływu wody.

Hydrant ppoż. – punkt poboru wody dla celów przeciwpożarowych oraz miejsce odpowietrzenia sieci wodociągowej przy jej napełnianiu.

Blok oporowy - element betonowy umieszczony na zewnątrz trójnika, kolana, łuku zabezpieczający rurociąg przed nagłymi zmianami ciśnienia wody (uderzenia hydrauliczne).

Blok podporowy – element betonowy, stosowany do podparcia kształtek i armatury.

3.0. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych, posiadające aprobaty techniczne, wydane przez odpowiednie instytuty badawcze oraz krajową deklarację właściwości użytkowych. Wykonawca powinien uzyskać przed zastosowaniem wyrobu – akceptację Inspektora Nadzoru.

3.1. Przewody i kształtki.

Rury i kształtki na sieci – ciśnieniowe, polietylenowe z PE100 SDR17 typ RC koloru niebieskiego lub czarnego z paskami w kolorze niebieskim – łączone zgrzewaniem doczołowym lub elektrooporowym; na wybranych odcinkach (*zgodnie z projektem wykonawczym*) stosować rury z fabrycznie umieszczonym sygnalizacyjnym przewodem miedzianym o przekroju 1,5mm² do lokalizacji trasy.

Rury i kształtki na przyłączach – ciśnieniowe na przyłączach, polietylenowe z PE100 SDR11 typ RC koloru niebieskiego lub czarnego z paskami w kolorze niebieskim – łączone zgrzewaniem elektrooporowym.

Zmiany kierunku trasy rurociągu z PE należy wykonywać stosując kolana polietylenowe długie (*bose*) lub elektrooporowe, o odpowiednich kątach oraz wykorzystując naturalne właściwości (*elastyczność*) rur z PE.

Rury i kształtki w węzłach połączeniowych – z żeliwa sferoidalnego, kołnierzone, z uszczelkami z elastomeru, PN10. Zabezpieczenie antykorozyjne na zewnątrz i wewnątrz żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej. Kompensacja odchylenia osi w zakresie min. 8°. Pierścień dociskowy z zabezpieczeniem przed przesunięciem. Połączenia wytrzymałe na rozciąganie. Załamania o wartościach pośrednich wykonywać z wykorzystaniem naturalnych własności połączeń kielichowych. Wybrane odcinki odejść do hydrantów wykonać z rur PE, jak dla sieci. Rury z PE łączyć z kształtkami i armaturą żeliwną przy użyciu kołnierzy z żeliwa sferoidalnego, zabezpieczających przed przesunięciem.

Rury przeciskowe – polietylenowe PE100 SDR17, koloru niebieskiego lub czarnego z paskami w kolorze niebieskim. Końce rury osłonowej zabezpieczyć manszetami typu „N”, wykonanymi z elastomeru EPDM; opaska zaciskowa ze stali nierdzewnej.

Rury ochronne (przejścia przez przegrody budowlane) – stalowe.

3.2. Armatura.

Zasuwy z żeliwa sferoidalnego, równoprzelotowe, **kołnierzowe**, z **miękkim klinem pokrytym elastomerem**, na ciśnienie PN16, krótkie. Zasuwy do bezpośredniej zabudowy w gruncie, zabezpieczone na zewnątrz i wewnątrz żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej. Na zasuwach powinno być trwale oznaczenie, tj.: producent, średnica, ciśnienie, klasa żeliwa. Zasuwy wraz z uszczelkami EPDM muszą posiadać pozytywną Ocenę Higieniczną Państwowego Zakładu Higieny oraz certyfikat, dopuszczający do stosowania do wody pitnej. Śruby do połączeń kołnierzowych oraz podkładki – ze stali nierdzewnej klasy A-2/70. Nakrętki - ze stali nierdzewnej klasy A-4/80. Połączenia kołnierzowe zabezpieczyć taśmą termokurczliwą.

Zasuwy wyposażone w obudowy teleskopowe, zakończone skrzynkami ulicznymi żeliwnymi o średnicy min. 0,14m. Połączenie obudowy z trzpieniem zasuw musi być zabezpieczone przed wysunięciem zawleczką. Koniec obudowy powinien znajdować się na głębokości min. 0,15m od dolnej powierzchni dekla skrzynki ulicznej. Skrzynki uliczne żeliwne, wraz z podstawą – na obciążenie **40T**.

3.3. Hydranty.

Hydranty nadziemne, koloru czerwonego, z **żeliwa sferoidalnego**, z podwójnym zamknięciem, z samoczynnym odwodnieniem, na ciśnienie PN10 – 1,0MPa.

Hydranty wyposażone w:

- przyłącze kołnierzowe obrotowe - obrót głowicy hydrantu od 0 do 360°;
- podwójne zamknięcie;
- kulę zaworu zwrotnego z polipropylenu lub innego tworzywa;
- krańcowy ogranicznik ruchu przy otwieraniu i zamykaniu;
- automatyczne odwodnienie, działające jedynie w zamkniętej pozycji tłoka hydrantu, z możliwością całkowitego odwodnienia; odwodnienie z kolaniem odwadniającym;
- min. dwa odejścia – nasady typu storz, o średnicy DN 75mm, wykonane ze stopu aluminium;
- zaślepki hydrantu – pokrywkę na łańcuchu lub inne zabezpieczenie utrudniające kradzież.

Hydranty zamontować na kolanach kołnierzowych 90°, DN80, ze stopką typu N oraz połączyć z siecią za pomocą trójnika żeliwnego na odgałęzieniu, kołnierzowego, redukcyjnego PN10. Za trójnikiem zamontować zasuwę kołnierzową.

3.4. Opomiarowanie.

Przyłącza zakończone zestawami wodomierzowymi, montowanymi w pomieszczeniach istniejących budynków lub w projektowanych studzienkach wodomierzowych.

Każdy zestaw wodomierzowy składa się z:

- zaworu odcinającego kulowego, szt. 2,
- wodomierza skrzydełkowego, przystosowanego do zdalnego odczytu, szt. 1,
- zaworu antyskażeniowego, szt. 1,

montowanych na konsoli wodomierzowej.

Na wybranych przyłączach, zgodnie z projektem wykonawczym, montowane będą po dwa zestawy wodomierzowe.

Wodomierz musi współpracować z oprogramowaniem, zakupionym przez operatora sieci wodociągowej.

3.5. Studzienki wodomierzowe.

Studzienki polietylenowe DN600, h=1,2m, monolityczne, ożebrowane, izolowane termicznie, z dnem, zwieńczone izolowaną styropianem pokrywą z PE. Pokrywa wyposażona w zamki zabezpieczające przed kradzieżą. Studzienki są wyposażone w belki do mocowania zestawu wodomierzowego, z możliwością montażu dwu zestawów – dla wybranych studzienek.

Przyjęte studzienki są nie przejazdowe. Dla studzienek montowanych w ciągach komunikacyjnych, należy wykonać dodatkowo pierścień odciążający oraz pokrywę żeliwną klasy D400.

3.6. Bloki podporowe.

Zasuwy doziemne posadawiać na blokach podporowych betonowych systemowych. Dopuszcza się wykorzystanie płytek betonowych chodnikowych 50x50x7cm.

4.0. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

4.1. Rury z PE.

Rury z PE winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (w *wiązkach i zwojach*). Powierzchnia składowania powinna być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiazki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2,0m, w taki sposób, aby ramka wiazki wyższej spoczywała na ramce wiazki niższej.

Rury po rozpakowaniu należy składować w stertach, z zastosowaniem bocznych, drewnianych ograniczników w postaci słupków rozmieszczonych w odstępach nie większych niż 150cm. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm i rozstawie nie większym niż 200cm.

Rury o różnych średnicach należy składować oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najszybsze powinny znajdować się na spodzie.

W stercie powinno się znajdować nie więcej niż 7 warstw i nie wyżej niż 1,0 m.

Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Przy braku zadaszenia można stosować plandeki, folie i inne materiały nie przepuszczające światła. Temperatura przechowywania rur nie powinna przekraczać 30°C.

4.2. Armatura, hydranty, kształtki żeliwne oraz kształtki z PE

Przechowywać w suchych i czystych pomieszczeniach zamkniętych, stosując do tego celu oryginalne opakowania producenta lub specjalnie do tego celu dostosowane pojemniki.

Opakowanie powinno zapewnić ochronę przed uszkodzeniem i deformacją oraz łatwą identyfikację elementów.

4.3. Piasek i kruszywo

Składowisko piasku i kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, zabezpieczające materiał przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

5.0. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien zagwarantować uzyskanie właściwej jakości wykonywanych robót, także przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Wykaz sprzętu:

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE
1	Agregat prądotwórczy
2	Brona talerzowa
3	Ciągnik kołowy 40-50KM
4	Ciągnik siodłowy z naczepą
5	Koparka kołowa 0,25m ³
6	Piła do cięcia płytek
7	Piła spalinowa do cięcia nawierzchni z mas bitumicznych
8	Równiarka samojezdna 100KM
9	Równiarka samojezdna 120KM
10	Samochód dłuźycowy
11	Samochód dostawczy 0,9t
12	Samochód samowyładowczy 5t
13	Samochód samowyładowczy 5-10t
14	Samochód skrzyniowy 5t
15	Skrapiarka do bitumu
16	Sprężarka spalinowa przewoźna
17	Spycharka gąsienicowa 75KM
18	Ubijak spalinowy 200kg
19	Urządzenia przeciskowe – do średnic dn 40mm, dn 90mm, dn 110mm, dn 160mm
20	Urządzenie przewiertowe do średnicy dn 110mm
21	Walec statyczny ciągniony gładki 3-5t
22	Walec statyczny samojezdny 10t
23	Walec wibracyjny samojezdny 2,5t
24	Zagęszczarka wibracyjna
25	Zgrzewarka doczołowa do rur PE
26	Zgrzewarka elektrooporowa do rur PE
27	Żuraw samochodowy 5-6t

6. TRANSPORT

6.1. Rury i kształtki z PE

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchowych.

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo, można je zdejmować ręcznie (*do średnicy 160mm*) lub z użyciem podnośnika widłowego.

Rur i kształtek nie wolno zrzucać lub wlec.

Przy transporcie rur luzem, powinny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać słupki boczne w rozstawie max. 2,0m. Rury sztywniejsze powinny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1,0m.

Kształtki powinny być transportowane w odpowiednich pojemnikach w sposób uniemożliwiający ich niekontrolowane przemieszczanie się i uszkodzenie.

Przewóz rur i kształtek powinno się wykonać przy temperaturze powietrza od -5⁰C do +30⁰C.

6.2. Armatura, kształtki żeliwne

Armatura i kształtki żeliwne mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu z zachowaniem warunku właściwego ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Przewozić w specjalnie przystosowanych pojemnikach, skrzyniach itp. Zaleca się składowanie w oryginalnych opakowaniach, aż do momentu ich użycia. Pozostałe warunki są podobne jak przy składowaniu i transporcie rur.

6.3. Studzienki wodomierzowe

Studzienki transportować w taki sposób, aby nie uszkodzić wystających króćców i powierzchni bocznych. Platforma transportowa powinna być zabezpieczona wykładziną tekturową lub syntetyczną. Studzienka podczas transportu musi być unieruchomiona. Do rozładunku i transportu zaleca się użycie pasów poliestrowych lub podobnych; nie stosować lin stalowych lub łańcuchów.

6.4. Piasek i kruszywo.

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Podczas przewożenia materiały muszą być rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, oraz zabezpieczone przed spadnięciem lub przesunięciem.

Kruszywa muszą być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

7. WYKONANIE ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

7.1.1. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś sieci wodociągowej powinna być oznaczona w terenie przez uprawnionego geodetę. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z zachowaniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30 – 50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych 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.

7.1.2. Uwagi na temat innych rurociągów, systemów kabli, fundamentów itd.

Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg. Z drugiej strony te systemy nie powinny uszkodzić układanych rurociągów tworzywowych. Odległość od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzenia prac remontowych. Odległości te reguluje prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe. Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu sieci ciepłych lub kabli wysokiego napięcia, tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu.

7.1.3. Roboty ziemne

Wykopy pod sieć wodociągową należy wykonać o ścianach pionowych ręcznie lub mechanicznie, zgodnie z normami BN-83/8836-02[24], PN-68/B-06050[3].

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczone z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02[24] przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (*rumosz, wietrzelina*) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach 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.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione z deskowaniem pełnym.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej, o 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych, należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca 1,0 nad powierzchnią terenu, w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wejście / zejście po drabinie z wykopu wykonać z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20m.

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

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinien przekraczać 3cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi 5cm.

7.1.4. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Istniejące elementy nawierzchni i podbudowy (*kostka betonowa, kostka granitowa, krawężniki*) przewidziane do ponownego wykorzystania należy składować w wydzielonych miejscach wzdłuż wykopu.

7.1.5. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

7.1.6. Odwodnienie wykopu na czas budowy

Przy budowie sieci wodociągowej w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i poziomu wody, przewiduje się odwodnienie wykopów metodą pompowania bezpośredniego.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych w trakcie prowadzenia robót.

7.1.7. Wykop pod studzienkę wodomierzową

Wykop wykonać o wymiarach poprzecznych większych co najmniej 1 metr od wymiarów studzienki. Głębokość wykopu uzależniona jest od poziomu instalowania armatury. Nie należy montować studzienki w przypadku występowania wód gruntowych lub opadowych w wykopie. Ściany wykopu należy tak ukształtować lub obudować, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu; należy przy tym uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które naruszałby stateczność gruntu. Ściany wykopu nie mogą być podkopywane; powstałe nawisy, jak również odsłonięte przy wydobywaniu gruntu głązy narzutowe, resztki budowli i nawierzchni itp., które mogą spaść lub ześliznąć się, należy niezwłocznie usunąć.

7.2. Podłoże

7.2.1. Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (*naturalnej wilgotności*) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,0 – 0,3m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

7.2.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt. 7.2.1. należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszaniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (*gliny, iły*), makroporowatych i kamienistych,
- podłoże żwirowo – piaskowe lub tłuczniowo – piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu,
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających),
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych,
- w razie konieczności obetonowania rur lub wzmocnienia podłoża geowłókniną.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

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

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża do przewidywanej w Dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym punkcie 1cm. Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735[6].

7.2.3. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5m.

Na warstwie obsypki ułożyć taśmę sygnalizacyjną koloru niebieskiego z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg. PN – 86/B-02480[1]. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania, warstwami 0,1–0,2m, z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualna rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia, przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji technicznej D-02.03.01 „Wykonanie nasypów” i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01[25] dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim. Stopień zagęszczenia obsypki i zasyпки – 95%

Po zasypaniu wykopów, w miejscach skrzyżowań z ulicami o utwardzonej nawierzchni należy wykonać nawierzchnię żwirową grub. 20cm, zagęszczoną do 1 stopnia.

7.2.3. Podłoże, zasyпка i zagęszczenie gruntu dla studzienki wodomierzowej.

Na dnie wykopu wykonać dwudziestocentymetrową warstwę chudego betonu klasy B10. Po wykonaniu platformy z chudego betonu (*okres dojrzewania betonu min. 3 dni*) przystąpić do lokalizacji studzienki w wykopie. Po centralnym ustawieniu studzienkę wypoziomować. Tolerancja poziomowania wynosi 2 mm/mb poziomicy.

Po ustabilizowaniu i wypoziomowaniu studzienki, można przystąpić do zasypywania lub obetonowania (w *przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych*) studzienki. Przed rozpoczęciem prac studzienkę wypełnić do 2/3 wysokości wodą. Obsypywanie pustej studzienki może prowadzić do uszkodzenia urządzenia.

Przestrzeń pomiędzy ścianami studzienki a ścianami wykopu wypełniać piaskiem drobnym i średnim, warstwami o miąższości nie większej niż 50cm. Zasypkę zagęszczać. Aby wykluczyć odkształcenie studzienki, należy bezwzględnie unikać jednostronnego wypełniania wykopu na dużą wysokość. W przypadku obetonowania, wykonywać warstwy o grubości nie większej niż 50cm. Górny poziom betonu zakończyć ok. 10cm poniżej otworu wlotowego. Minimalna klasa betonu B10. Ewentualnie wykorzystywana instalacja

do obniżania poziomu wód gruntowych może zostać wyłączona dopiero po ostatecznym zakończeniu prac przy obiekcie i zagęszczeniu wykopu.

Zabrania się obsypywać studzienkę gruntami spoistymi (*gliny, ily, pyły*) oraz materiałem zmarzniętym lub zawierającym zanieczyszczenia (*torf, darnina, korzenie, gruz budowlany, itp.*). Górną część studzienki obsypać ziemią urodzajną i osiać trawą.

Dla studzienek lokalizowanych w ciągach komunikacyjnych, wykonać pierścień odciążający na podsypce piaskowej.

7.3. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażu sieci wodociągowej.

Spadki i głębokości posadowienia rurociągów powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

7.3.1. Ogólne warunki układania rurociągów.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża, można przystąpić do wykonania montażowych robót montażowych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Do budowy rurociągów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. 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.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej L obwodu.

Prawidłowość ułożenia rury (*oś i spadek*) należy ustalić za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowej nie może przekraczać 20mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać 1cm.

Łączenie rurociągów wykonywać przy użyciu kształtek łączonych doczołowo i elektrooporowych.

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

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badania szczelności, należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił wypłynięcie po ewentualnym zalaniu.

Na warstwie obsypki ułożyć taśmę sygnalizacyjną koloru niebieskiego z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym.

7.3.2. Rurociągi z PE

Rury z PE można układać przy temperaturze powietrza od 0 do + 30°C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na poboczu wykopu,
- wykonać złącze, metodą zgrzewania czołowego i elektrooporowego,
- opuścić połączony odcinek rurociągu na dno wykopu.
- połączyć odcinki rurociągu na dnie wykopu.

Zgrzewanie rur metodą czołową:

- zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI 005 lub MFI 010), o tej samej średnicy i grubości ścianki,
- sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest – generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek.

7.3.3. Technologia wykonania przewiertu sterowanego.

Zastosowana jednostka wiertnicza służąca do wykonywania przewiertów musi posiadać odpowiednią siłę przepychania i uciągu równą co najmniej 10,8T oraz moment obrotowy o wartości 5 423 Nm.

Technologia wykonywania przewiertu jest następująca:

- Przewiert pilotażowy

Zadaniem tego etapu jest przewiercenie się pod przeszkodą żerdziami wiertniczymi, zgodnie z wcześniej zaprojektowaną (*wysokościowo i w planie*) osią przewiertu.

W tym celu do pierwszej żerdzi montuje się głowicę wierzącą z płytą sterującą. Tak przygotowany osprzęt wwierca się w grunt, systematycznie dokręcając następne żerdzie. W głowicy wierzącej zainstalowana jest sonda, która na bieżąco informuje – pracownika dokonującego pomiarów oraz operatora wiertnicy – o parametrach przewiertu (*głębokość, pochylenie głowicy*). Dane wysyłane są drogą radiową lub w przypadku silnych zakłóceń generowanych przez źródła zewnętrzne (*np. linie energetyczne*) poprzez kabel przewleczony wewnątrz żerdzi - sonda kablowa. Sterowanie polega na odpowiednim skoordynowaniu ustawienia głowicy oraz obrotu i posuwu przekazywanego od wiertnicy poprzez żerdzie wiertnicze.

W przypadku wystąpienia podczas wykonywania wiercenia nieoczekiwanej przeszkody, istnieje możliwość wycofania kilku żerdzi i zmiany kierunku w celu jej ominięcia. Doświadczeni operatorzy systemów nawigacji, we współpracy z operatorami wiertnic, niezależnie od długości przewiertów, są w stanie wyjść z przewiertem pilotażowym z dokładnością kilkunastu centymetrów. Podczas wykonywania wiercenia podawana jest poprzez żerdzie wiertnicze i dysze umieszczone na głowicy wierzącej płuczka bentonitowa. Jej zadaniem jest pomoc w urabianiu gruntu, wypłukiwanie urobku z otworu, chłodzenie głowicy, smarowanie zewnętrznych ścian żerdzi wiertniczych.

- Przewiercanie otworu

Po wykonaniu otworu pilotażowego (*osiągnięciu punktu końcowego przewiertu*), zostaje zdemonstrowana głowica wierząca, a na jej miejsce zamontowany osprzęt służący do powiększenia średnicy otworu - jest to rozwiertak. Rozwiertak zostaje wwiercany i przeciągany w kierunku maszyny. Przez cały czas, za rozwiertakiem zostają dokręcane kolejne odcinki żerdzi wiertniczych. Po zakończeniu cyklu rozwiercania zostaje – od strony maszyny – zdemonstrowany rozwiertak, a pozostały w otworze odcinek żerdzi skręcony z napędem przewodu wiertniczego na wiertnicy. Z tyłu przewodu wiertniczego zostaje zamontowany następny rozwiertak i analogicznie przeprowadzone następne rozwiercanie. W zależności od rodzaju i średnicy planowanej do przeciągnięcia rury [wiązki rur], warunków geologicznych oraz długości przewiertu, otwór rozwierca się do średnicy 20-100% większej od średnicy rury. W związku z powyższym wykonuje się kilka cykli rozwiercania montując każdorazowo rozwiertak o coraz to większej średnicy. Podobnie jak przy przewierceniu pilotażowym cały czas podawana jest płuczka wiertnicza (*wypływająca przez dysze umieszczone na ścianach rozwiertaka*). Podstawowe zadania płuczki w tym etapie przewiertu to: wynoszenie urobku z otworu, pomoc w urabianiu jego ścian, chłodzenie rozwiertaka, stabilizacja ścian otworu). Ważnym jest kontrola i zachowanie wypływu płuczki (*wraz z urobkiem*) z rozwiercanego otworu.

-Przeciąganie rury

Ostatnim etapem wykonania przewiertu jest przeciąganie rury. Po należyтым przygotowaniu otworu (*rozwierceniu do pożądaney średnicy, ustabilizowaniu jego ścian, oczyszczeniu jego "światła" na całej długości przewiertu*) możemy przystąpić do przeciągania wcześniej przygotowanego całego odcinka rury. Do rozwiertaka (*wyposażonego w krętlik, uniemożliwiający przenoszenie się ruchu obrotowego na ciągnięte elementy*) zaczepiamy rurę, na której koniec wcześniej montujemy głowicę ciągnącą. Tak przygotowany rozwiertak wraz z rurą, przeciągamy przez otwór. Ten etap musi być przeprowadzony w ruchu ciągłym – przerwy nie powinny być dłuższe niż niezbędne jak np rozkręcanie i demontaż żerdzi na wiertnicy.

7.3.3.1. Wykonanie wykopów dla komór roboczych przewiertów

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału, połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

7.3.3.2. Komory startowe

Komory te przeznaczone są do umieszczenia w nich maszyny przeciskowej. Wykonane będą w postaci prostokątnych wykopów o ścianach pionowych. Na dnie komór wykonać należy podłoże z chudego betonu o grubości ok. 30cm; w dnie osadzić należy studzienkę zbiorczą 300mm, celem odpompowania wód opadowych lub ewentualnych przecieków wody gruntowej.

Wymiary komory startowej w planie założono wstępnie jako 2 x 1,5m.

Wymiary komór należy odpowiednio skorygować stosownie do gabarytów maszyny przewiertowej.

7.3.3.3. Komory końcowe

Przeznaczone są do odbioru segmentów roboczych w trakcie przecisku. Wymiary - ok. 2,0 x 1,5m; nie przewiduje się w nich umocnienia dna chudym betonem. Umocnienie ścian i odwodnienie dna analogicznie jak w komorach startowych.

8.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN/B-10725. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu i styków łączonych na kielich, kołnierz, czołowo i elektrooporowo.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony, rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej, należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rurociągu, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm, w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50m.

Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.

Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w gruncie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie rurociągu i armatury, obejmują czynności wstępne, sprowadzające się do pomiaru długości (z *dokładnością do 10cm*) i średnicy (z *dokładnością 1cm*), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/2 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Próby szczelności

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- rurociągi dłuższe niż 800m należy próbować odcinkami, odpowiednie długości mieszczą się w granicach 300 do 500m, w tym przypadku próbie podlega odcinek w danej ulicy;
- 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

Parametry pracy:

- temperatura wody zimnej 10°C.
- ciśnienie robocze 5,0bar.
- założone ciśnienie dopuszczalne dla wodociągu $p=6$ bar.

Badanie szczelności sieci wodociągowych.

Wodociąg należy napełnić wodą, podnieść ciśnienie do 0,9MPa.

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego dopuszczalnego ciśnienia roboczego tj. 9bar. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar. Po zakończeniu próby, ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany.

Miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich najwyższych miejscach sieci. Napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci. Po całkowitym napełnianiu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania. Po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zaleganiu wody w rurach.

Po próbach szczelności należy wykonać płukanie sieci, używając do tego celu czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna wynosić 1,0 m/s. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Po zakończeniu płukania należy przeprowadzić dezynfekcję sieci. Do dezynfekcji należy użyć ciekłego chloru lub jego związków: podchlorynu wapnia i podchlorynu sodu. Do dezynfekcji przewodów małych średnic $\leq 200\text{mm}$ można używać wody chlorowej z chloratorów stacji uzdatniania. Wapno chlorowane nie jest wskazane do chlorowania przewodów, ze względu na tworzenie się w nich osadów. Dezynfekcja przewodu jest skuteczna, jeżeli: dawka chloru wynosi 30 – 50mg/dm³, zmieszanie chloru z wodą jest dobre; czas kontaktu wynosi 24 godziny, a pozostałość chloru w wodzie po 24 godzinach wyniesie 10 mg/dm³. Należy dążyć do dezynfekcji długich odcinków przewodów, napełniając przewód z jednego końca i dawkując chlor lub roztwór podchlorynu możliwie do środka strumienia przepływającej wody.

Po upływie 24 godzin od zachorowania, woda powinna być usunięta przez doprowadzenie wody czystej i przepłukanie przewodu do czasu zaniku zapachu chloru. Woda ta zostanie odprowadzona do cysterny, do której w celu dechloracji zostanie wprowadzony 30% roztwór tiosiarczanu sodu.

Do dezynfekcji można użyć gotowego środka w postaci tabletek – ilość wg załączonej ulotki.

Zgodnie z WTWiORB tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" rozdz.4, pkt 4.7, ust.5 – dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu po jego płukaniu, jeżeli wyniki badania bakteriologicznego wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze Dla Stacji Sanitarnej - Epidemiologicznej należy przygotować atesty materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej.

Wodę po dezynfekcji podać badaniom. Analizy chemiczne i bakteriologiczne wody wykonywane są w laboratorium Stacji Sanitarnej - Epidemiologicznej lub w innych upoważnionych laboratoriach.

9.0. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową sieci wodociągowej jest 1 metr (m) rury, dla każdego typu, średnicy.

10.0 ODBIÓR ROBÓT

10.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót; dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg. PN-86/B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo – wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót, przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przeniknąć w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy sieci wodociągowej / rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości
- ułożenia, jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów ;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

10.2. Końcowy odbiór robót

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty;

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych, wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbioru częściowego i realizacji postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełniania,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

11. ZAKRES RZECZOWY ROBÓT

Zgodnie z dokumentacją projektową i przedmiarem robót.

12. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*Dz.U. 2023, poz. 682, z późn. zm.*).
- Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (*Dz.U. 2023, poz. 537.*).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (*Dz.U. 2024, poz. 320.*).
- Ustawa Prawo ochrony środowiska (*tekst jednolity – Dz.U. 2024, poz. 54.*).
- Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne (*tekst jednolity Dz.U. 2023, poz. 1752.*).
- Ustawa o odpadach (*Dz.U. 2013, poz. 21, z późn. zm.*).
- Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 07.12.2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (*Dz.U. 2017, poz. 2294.*).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (*Dz.U. 2009, Nr 124, poz. 1030.*).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (*Dz.U. 2022, poz. 1225, z późn. zm.*).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (*Dz.U. 1995, nr 25, poz. 133.*).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17.11.2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (*Dz.U. 2016, poz. 1968.*).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (*Dz.U. 2003, nr 47, poz. 401.*).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (*Dz.U. 2003 nr 120, poz. 1126.*).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Warszawa 1998r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych". COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.
- PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki wykonania.
- PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne.
- PN-B-01700:1999 – Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-B-10725:1997 – Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-EN 12201-2+A1:2013-12 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE).

-
- PN-EN 558-1:2001 – Armatura przemysłowa. Długość zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych . Armatura z oznaczeniem PN.
 - PN-EN 805: 2002 – Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
 - PN-EN 1563:2018-10 – Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne.
 - PN-EN 545:2010 – Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
 - PN-EN 681-1:2002/A3:2006 - Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających. -- Część 1: Guma.
 - PN-EN 1074-1:2002 – Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Wymagania ogólne.
 - PN-EN 1074-1:2002 + A1 – Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
 - PN-EN 1074-4:2002 – Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Zawory napowietrzające – odpowietrzające.
 - PN-EN 1074-5:2002 – Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
 - PN-EN 1074-6:2009 – Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Hydranty.
 - PN-EN 14384 – Hydranty przeciwpożarowe nadziemne.
 - PN-EN 476:2012 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
 - PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Kanalizacja grawitacyjna.
 - PN-EN 1671 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Kanalizacja ciśnieniowa.
 - PN-EN 476:2022-09 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w kanalizacji grawitacyjnej. *Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN 476:2022-09 – wersja angielska.*
 - PN-EN 752-1:2020 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Pojęcia ogólne i definicje. *Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN 752:2017-06 – wersja angielska.*
 - PN-EN 752-2:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania. *Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN 752:2017-06 – wersja angielska.*
 - PN-EN 752-4:2001 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko. *Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN 752:2017-06 – wersja angielska.*
 - PN-EN 752-6:2002 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Układy pompowe. *Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN 752:2017-06 – wersja angielska.*
 - PN/B-10729 – Studzienki kanalizacyjne.