

**Projekt wykonawczy
BUDOWA REGIONALNEGO ZAKŁADU
ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH
W PIASKACH BANKOWYCH, GMINA BIELAWY,
POWIAT ŁOWICKI, WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Przyłącze wodociągowe ze studnią wodomierzową

WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV): 45222110-3, Roboty budowlane w zakresie
składowisk odpadów

Adres:

dz.nr 152, 160, 193, 199, 200, 201, 202, 210, 211, 215, 216, 217, 212/2, 213/2, 214/2
obręb nr 19
miejscowość Piaski Bankowe, gmina Bielawy, powiat łowicki

Inwestor:

Związek Międzygminny „BZURA”
ul. Pijarska 1 lok.9, 99-400 Łowicz

branża	Opracował:	Podpis:
Specyfikacja techniczna	mgr inż. Andrzej Kaminiak	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Przylącze wodociągowe ze studnią wodomierzową

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru **przylącza wodociągowego** do: REGIONALNEGO ZAKŁADU ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH RZZOK W MIEJSCOWOŚCI PIASKI BANKOWE, GMINA BIELAWY, POWIAT ŁOWICKI, WOJ. ŁÓDZKIE

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne
- montaż rurociągów z rur ciśnieniowych PE, 125x11,4 mm SDR 11
- montaż wodomierza
- montaż armatury odcinającej
- montaż armatury zwrotnej
- montaż studni wodomierzowej

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

- **Pojęcia ogólne**

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

Przewód wodociągowy – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

Przylącze wodociągowe – przewód wodociągowy łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

Wodomierz – urządzenie pomiarowe wbudowane w przewód wodociągowy.

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

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

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

Kształtki – są to elementy pozwalające na podłączenie rurociągu PE z armaturą stalową, żeliwną itp.

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

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

Odległość bezpieczna - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

Niweleta sieci wodociągowej – jest to rzędna położenia dna rurociągu dotycząca wewnętrznej ścianki rury.

Zgrzewanie - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

Eksfiltracja – przenikanie (ubytek) wody lub ścieków do gruntu.

Infiltracja – przenikanie wody gruntowej do przewodu.

2. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów:

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich parametry techniczne.

2.1. Materiały do wykonania sieci wodociągowej

- rury ciśnieniowe z polietylenu PE wg Pr EN 12201-1,2,3 i ISO 4427, łączone metodą zgrzewania o średnicy 125 x11,4 SDR 11
atest higieniczny PZH
aprobata techniczna
deklaracja zgodności
- kształtki wodociągowe ciśnieniowe z PE wg Pr EN 12201-1,2,3, łączone metodą zgrzewania elektrooporowego
atest higieniczny PZH
aprobata techniczna
- wodomierz sprężony, DN50, PN 1,6 MPa o połączeniach kołnierzowych, o przepływie nominalnym 15 m³/h i maksymalnym 31 m³/h
atest higieniczny PZH
aprobata techniczna
deklaracja zgodności z PN-M-84081:1999
- zawór antyskażeniowy BA 4760
- zasuwa żeliwna z obustronnym złączem ISO dla rur PE
max ciśnienie robocze 1,0 MPa
atest higieniczny PZH
deklaracja zgodności
- obudowa regulowana do zasuw
deklaracja zgodności z normami materiałowymi
- skrzynka uliczna do instalacji wodnych (zasuwa)
deklaracja zgodności z PN-M-74082:1999
- izolator przepływu zwrotnego typ BA 294 (zawór antyskażeniowy)
max ciśnienie robocze 1,0 MPa
max temperatura robocza +50°C
atest higieniczny PZH
deklaracja zgodności
- zawór odcinający o połączeniach gwintowanych
max ciśnienie robocze 1.0 MPa
max temperatura robocza +100°C

- atest higieniczny PZH
- aprobaty techniczne
- zawór spustowy kulowy o połączeniach gwintowanych
max ciśnienie robocze 1.0 MPa
max temperatura robocza +100°C
- atest higieniczny PZH
- aprobaty techniczne
- filtr siatkowy kołnierzowy
- uszczelnienia typu łańcuszkowego
- studnia wodomierzowa z betonu klasy B45 o wskaźniku wodoszczelności W8 i mrozoodporności F150
- tablice informacyjne
- deklaracja zgodności z PN-86/B-09700
- taśma identyfikacyjna z PVC koloru niebieskiego zbrojona drutem
- bloki oporowe
- deklaracja zgodności z PN-B-10725:1997
- piasek na podsypkę i zasypkę

Materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie:

deklaracja zgodności
aprobaty techniczne
atest higieniczny PZH
znak bezpieczeństwa B

2.2. Składowanie materiałów

2.2.1. Rury i kształtki z PE

Jako zasadę należy przyjąć, że rury i kształtki z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach).

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego przez zadaszenie.

Rur PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego, nie oznaczają zmiany własności wytrzymałościowych lub odpornościowych.

Rury z tworzyw mają na obu końcówkach zaślepki które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed łączeniem rur.

2.2.2. Kształtki, armatura, osprzęt

Jako zasadę należy przyjąć, że różne rodzaje kształtek, armatury i osprzętu oraz kształtki, armatura i osprzęt różnych Producentów powinny być składowane oddzielnie.

Kształtki, armatura i osprzęt powinny być składowane tak długo jak to możliwe zakonserwowane fabrycznie i w oryginalnym opakowaniu.

Kształtki, armaturę i osprzęt składować najlepiej pod zadaszoną częścią składowiska na równym podłożu na podkładkach drewnianych lub w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych.

2.2.3. Środki do dezynfekcji wody

Wszystkie środki wymagają składowania wapna chlorowanego lub podchlorynu sodu, zostały podane w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków – Dziennik Ustaw Nr 21.

Magazynowanie podchlorynu sodu, w szczególności powinno spełniać następujące warunki:

- składowanie w wydzielonym budynku (magazynie) z dala od stałych stanowisk pracy,
- pomieszczenie magazynu powinno mieć wydzielone wejście,
- temperatura w magazynie powinna wynosić maksymalnie $+25^{\circ}\text{C}$, a minimalna powinna wynosić $+5^{\circ}\text{C}$,
- pomieszczenie powinno być odpowiednio wentylowane,
- do przechowywania podchlorynu sodu należy używać pojemników z tworzyw sztucznych lub z przyciemnionego szkła,
- balony szklane powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem,
- pojemniki o pojemności do 100 litrów mogą być przewożone wózkami przystosowanymi do tego celu, a ich opróżnianie może być wykonane za pomocą pompki ręcznej,
- pracownicy powinni być przeszkoleni i wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej.

Magazynowanie wapna chlorowanego, w szczególności powinno spełniać następujące warunki:

- składowanie z dala od stałych stanowisk pracy,
- pomieszczenie magazynu powinno być suche i bez dostępu światła,
- magazyn powinien posiadać odpowiednią wentylację naturalną i mechaniczną oraz odciągi miejscowe,
- dopuszczalna temperatura nie powinna przekraczać $+25^{\circ}\text{C}$,
- nie wolno składować pojemników z wapnem chlorowanym bliżej niż 1 m od grzejników,
- nie wolno go magazynować wspólnie z materiałami palnymi, olejami, smarami, kwasami i gazami sprężonymi,
- beczki z wykwitami wapna powinny być usuwane z magazynu, odpowiednio zabezpieczone i zużyte w pierwszej kolejności,
- beczki nie mogą być rzucane i uderzane,
- otwieranie wapna chlorowanego z beczek i przygotowanie jego wodnych roztworów należy wykonywać przy włączonej wentylacji mechanicznej,
- pracownicy powinni być przeszkoleni i wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu:

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót:

- koparką gąsienicową 0,4 m³
- spycharką gąsienicową 74 kW
- deskowaniami systemowymi do wykonania szalunków
- wibratorem powierzchniowym do zagęszczania podsypki piaskowej lub piaskowo-żwirowej

Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót i projektu organizacji placu budowy.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu:

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9 t.

W czasie transportu rury, kształtki, armaturę i osprzęt należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, stosowania niewłaściwych metod przeładunku.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Rur, kształtek i armatury NIE WOLNO zrzucić lub wleć.

Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości tak, aby wolne króćce rur wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m.

Rury w zwojach i w wiązkach powinny w całości leżeć płasko na powierzchni ładunkowej.

Rury, kształtki armatura i osprzęt powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

Transport wapna chlorowanego lub podchlorynu sodu podlega szczególnym wymaganiom dotyczącym transportu środków chemicznych.

W czasie transportu wapna chlorowanego, beczki lub inne pojemniki muszą być zabezpieczone przed zawilgoceniem, przegrzaniem i nadmiernym wpływem światła słonecznego. Nie mogą być rzucone i uderzane.

W czasie transportu podchlorynu sodu, pojemniki podlegają podobnym wymaganiom jak opisano wyżej, z tym, że maksymalna temperatura otoczenia nie powinna przekraczać +25°C, a minimalna wynosić +5°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania

Ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich roboty będą wykonywane.

5.2. Rozpoczęcie robót

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót ziemnych i instalacyjnych;
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

5.3. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś przyłącza powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś rurociągu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem 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. 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.

5.4. Roboty ziemne

Wykopy pod przyłącze wraz z odwodnieniem instalacji należy wykonać o ścianach pionowych obudowanych sprzętem mechanicznym zgodnie z normami PN-B-10736:1999 oraz PN-68/B-06050.

Wykop pod rurociąg należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku rurociągu. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

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 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 20 cm.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem

podsyпки.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca' 1,0 m nad powierzchnią terenu. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale 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 zabezpieczający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu.

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

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia.

Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

5.4.1. 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 przrzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsca wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

5.4.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wymagania przy wykonaniu obudowy pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie PN-90/M-47850.

Wykonawca robót przedstawi do akceptacji Inżynierowi projekt proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy przyłącza zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Rozwiązanie to powinno zapewnić swobodny dostęp do dna wykopu, gdzie będzie montowany przewody rurociąg oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu.

Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15 cm nad przyległy teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się poziom zagęszczenia gruntu).

Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

5.4.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy przyłącza wody

Przy budowie przyłącza wody w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla rurociągów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych na dnie wykopu co ca' 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5 - 6 m montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej o średnicy 0,14 m. Igłofiltr wpłukiwać w grunt obu stronach co 1,5 m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zakresy robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.4.4. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych
- podłoże żwirowo-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.

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

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka rurociągu.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie 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 dla przewodów 10 cm.

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

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych w

Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.
Badania pod podłoża umocnionego zgodnie z PN-B-10725:1997

5.4.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia położonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m dla rur.

Zasypanie rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków na złączach
- etap II po próbie szczelności złącz rurociągów, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- etap III zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, za szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Po przekryciu rur obsypką o wysokości 30 cm ułożyć taśmę identyfikacyjną z PVC koloru niebieskiego.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 - 0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonej w Specyfikacji Technicznej.

5.5. Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy

Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-B-10736:1999

W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego nie wolno składować urobku.

Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu w zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi zawartymi w opracowanym projekcie organizacji robót.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu.

Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-90/M-47850.

Ponieważ należy sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu – patrz pkt 5.4.2 – zatem stosowane rozwiązania muszą zapewnić bezpieczeństwo pracy ludziom pracującym w wykopie, w całym cyklu realizacji rurociągu.

5.6. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.3 i 5.4 można przystąpić do wykonania montażowych robót przyłącza wody.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy rurociągu od najniższego punktu rurociągu w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia rurociągu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.6.1. Ogólne warunki układania rurociągów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.3. i 5.4. można przystąpić do wykonania montażowych robót przyłącza wody.

Technologia budowy rurociągu 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 30 m.

Przewody przyłącza wody należy ułożyć zgodnie z wymaganiami PN-B-10725:1997

Materiały użyte do budowy rurociągów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy rurociągów 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 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 1/4 długości obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy.

Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) 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 ± 20 mm.

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

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 badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.6.2. Montaż przyłącza

Rury polietylenowe można układać w temperaturze powietrza od 0°C do +50°C.

Zgrzewania rur nie wykonywać (bez specjalnych instrukcji) gdy temperatura materiału wynosi poniżej -15°C.

Przy zgrzewaniu na wietrze lub deszczu należy stosować namiot ochronny.

Swobodne końce rur należy zaślepić korkami ochronnymi, aby zapobiec powstawaniu przeciągów.

Rury polietylenowe należy łączyć za pomocą zgrzewania elektrooporowego. W tej metodzie wykorzystuje się kształtki PE z wbudowanym elementem grzejnym.

Montaż rurociągu za pomocą zgrzewania elektrooporowego poszczególnych odcinków rur należy wykonać na zewnątrz wykopu.

Przed zgrzewaniem należy odpowiednio przygotować powierzchnie czołowe łączonych rur poprzez przycięcie końców rur prostopadłe do jej osi, a następnie dokładnie oczyścić z wiórów i zadziorów.

Z powierzchni łączonych elementów należy usunąć utlenioną warstwę polietylenu i oczyścić.

Łączenie rur polietylenowych poprzez zgrzewanie elektrooporowe należy wykonać za pomocą zgrzewarki.

Po pomyślnym zakończeniu zgrzewania i upływie czasu chłodzenia można zamontować zaciski montażowe.

Zgrzewanie rur PE prowadzić zgodnie z INSTRUKCJĄ OBSŁUGI ZGRZEWANIA.

Odcinek rur zgrzewany należy ułożyć wzdłuż wykopu.

Rury do wykopu odeskowanego wprowadza się pomiędzy rozparcia deskowania i przesuwają po dnie wykopu w kierunku układania.

Układanie rur w wykopie należy wykonywać ręcznie zwracając uwagę, aby przewód nie uległ porysowaniu.

Po opuszczeniu należy rury ułożyć zgodnie z projektowaną osią przewodu.

W sporadycznych przypadkach można dopuścić wykonanie połączeń zgrzewanych bezpośrednio w wykopie. W tym celu należy w miejscu zgrzewania przewodu odpowiednio poszerzyć wykop.

Po zamontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając odkryte złącza), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby ciśnienia.

Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (łuki, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone

5.6.3. Montaż studni wodomierzowej

Pod studnię wykonać podsypkę piaskową o grubości 30cm z zagęszczeniem do $Is \geq 0,97$. Warstwa podłoża może być również złożona z 15 cm podsypki o zagęszczeniu $Is \geq 0,97$ i 10 cm chudego betonu B10, na którym ustawione będzie dno studni. Studnię wykonać zgodnie z projektem technicznym. Następnie należy połączyć studzienkę z układanymi rurami za studzienką. Po wykonaniu obmiarów geodezyjnych - powykonawczych należy zasypać i zagęścić przestrzeń wokół studzienki. W studni wykonać stopnie żłazowe o długości 30cm i rozstawie w pionie 25 cm lub drabinkę (2 szt.). Wykonać dwa włazy o średnicy 800mm z przykryciem włazami żeliwnymi klasy B125.. Studzienkę zaizolować z zewnątrz na całej wysokości 2 razy abizolem R+P.

5.6.4. Montaż zestawu wodomierzowego

Zestaw wodomierzowy należy umieścić w studni wodomierzowej.

Przewód wodociągowy powinien być ukształtowany w ten sposób, aby zapewnić jego całkowite wypełnienie wodą w miejscu zamontowania zestawu wodomierzowego bez możliwości tworzenia się poduszki powietrznej.

Przewód wodociągowy przed i za zestawem wodomierzowym powinien być tak umocowany, aby żaden element zestawu wodomierzowego nie mógł zmienić swojego położenia pod wpływem uderzenia wodnego, gdy wodomierz pozostaje zdemontowany bądź z jednej strony odłączony.

Odcinki przewodu wodociągowego przed i za zestawem wodomierzowym powinny być wykonane współosiowo.

Wodomierz i pozostałe elementy zestawu wodomierzowego powinny być zainstalowane zgodnie z oznaczonym na nich kierunkiem przepływu wody.

Usytuowanie wodomierza powinno być zgodne z przewidzianym przez Producenta położeniem roboczym.

Na wodomierz nie powinny oddziaływać w sposób ciągły naprężenia pochodzące od rurociągu lub armatury zaporowej. W razie potrzeby pod wodomierzem i armaturą zaporową należy wykonać odpowiednie podpory lub wsporniki.

Uszczelki pomiędzy kołnierzami powinny być umieszczone tak, aby nie stanowiły przeszkody w przepływie wody.

5.6.5. Uzbrojenie sieci wodociągowej

- Zasuwę należy montować w trakcie wykonywania rurociągow.
- Zasuwę podziemną należy ustawić na bloku z betonu, przed połączeniem z rurociągiem.
- Rura ochronna i przedłużenie wrzeciona zasuwę powinny znajdować się w położeniu pionowym.
- Rura ochronna powinna wystawać co najmniej 10 cm nad spód skrzynki ulicznej.
- Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych i zabezpieczona przed przemieszczaniem poprzez jej obrukowanie.
- Bloki oporowe należy stosować na załamaniach trasy w poziomie lub pionie pod kątem 30° lub większym oraz przy hydrantach.

Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt.

Bloki oporowe należy wykonać z betonu B20, z przekładką z papy, zgodnie z wymaganiami podanymi w normie:

- PN-B-10725:1997 Wodociągi wiejskie. Przewody zewnętrzne

5.6.6. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana w

miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Należy zachować właściwą kolejność armatury odcinającej i zwrotnej w stosunku do kierunku przepływu.

Armatura instalowana na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub podparć, zgodnie z projektem technicznym.

5.6.7. Próba szczelności

Przed przystąpieniem do próby należy z Użytkownikiem istniejącej sieci, ustalić ciśnienie robocze w wodociągu istniejącym.

Próbę szczelności przewodów wodociagowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725:1997

Szczelność odcinka przewodu

Szczelność odcinka przewodu, bez względu na jego średnicę obliczeniową d_o , powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie przez 30 minut nie spadło poniżej wartości ciśnienia próbnego p_p .

Ciśnienie próbne

Ciśnienie próbne p_p należy stosować:

- a) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczonego o ciśnieniu roboczym p_r do 1 MPa

$$p_p = 1,5 p_r$$

lecz nie mniejsze niż 1 MPa

- b) dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r wyższym niż 1 MPa

$$p_p = p_r + 0,5 \text{ MPa}$$

- c) dla odcinka przewodu ułożonego pod ciekami, drogami, ulicami, torami tramwajowymi i kolejowymi, w rurach ochronnych, kanałach zbiorczych i tunelach

$$p_p = 2 p_r$$

lecz nie mniejsze niż 1 MPa

Ciśnienie próbne p_p całego przewodu, niezależnie od średnicy, materiału przewodu i zastosowanych złączy, należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu robocznemu p_r

$$p_p = p_r$$

Badanie szczelności odcinków przewodu z zastosowaniem próby hydraulicznej

- Należy zapewnić odpowietrzenie przewodu w najwyższych położonych punktach sieci, za pomocą rurek z zworami do odprowadzenia powietrza.
Na rurce odpowietrzającej wyżej położone końcówki przewodu, należy umieścić trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej, z kurkiem spustowym przed manometrem;
- Odcinek przewodu należy napełniać wodą powoli i w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca przewodu, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach

odpowietrzających, należy zamknąć na nich zawory.

Przyłączyć pompę hydrauliczną do niżej położonego końca przewodu i podtrzymywać ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie przewodu z PE przez 12 godzin.

W pompie powinien być zamontowany manometr w sposób umożliwiający dołączenie manometru kontrolnego.

- Po napełnieniu przewodu wodą należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego (p_r), a następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej, założonej w najwyższym punkcie przewodu.
Po stwierdzeniu napływu wody należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia próbnego (p_p) obserwując wskazania manometrów.
- Po stwierdzeniu spadku ciśnienia na manometrze należy podnosić ciśnienie w odstępach 5 minutowych, aż do uzyskania jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, po czym należy wyłączyć pompę przez zamknięcie zaworu na dopływie wody.
- Przez 30 minut ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego. Wielkość ciśnienia należy odczytywać z dokładnością najniższej podziałki skali manometru.
W czasie próby należy obserwować przewód i złącza.

5.6.8. Płukanie i dezynfekcja sieci

Płukanie sieci należy przeprowadzić w następujący sposób:

- otworzyć wszystkie przybory na odbiornikach wody w budynkach
- otworzyć wszystkie hydranty na terenie, zapewniając jednocześnie odpływ wody do kanalizacji
- podać wodę z istniejącego wodociągu aż do uzyskania klarownego odpływu
- prędkość wody w przewodach powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych z przewodu – zalecana prędkość przepływu wynosi 1,5 m/s
- w razie uzyskania zbyt małej prędkości przepływu, należy ją zwiększyć sztucznie, przez podłączenie pompy zwiększającej przepływ wody w przewodzie
- jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się $3 \div 5$ krotną objętość płukanego odcinka sieci
- woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być klarowna i nie powinna zawierać zanieczyszczeń
- przeprowadzić badania fizykochemiczne i bakteriologiczne, zlecając je do uprawnionego laboratorium.

Dezynfekcję sieci należy przeprowadzić w razie konieczności, o ile taką potrzebę wskazują badania, w następujący sposób:

- otworzyć wszystkie przybory na odbiornikach wody w budynkach
- otworzyć wszystkie hydranty w terenie, zapewniając jednocześnie odpływ wody do kanalizacji

- napełnić sieć jednym z zalecanych roztworów dezynfekujących tak, aby dawka chloru wynosiła $20 \div 30$ mg czynnego chloru na 1 litr wody w przewodzie tj:
 - 0,6 litra podchlorynu sodu 16%-wego $\text{NaClO} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na 1 m^3 wody
 - $80 \div 100$ g wapna chlorowanego $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ na 1 m^3 wody
 - $20 \div 30$ g chloraminy na 1 m^3 wody
- przy odkazaniu przewodu należy zwrócić uwagę na należyte wymieszanie roztworu dezynfekującego z wodą wodociągową, co można uzyskać np. przez dodanie roztworu do przewodu ssącego pompy, lub przez napełnianie całego przewodu wcześniej przygotowanym w odpowiedniej ilości roztworem, o wymaganym stężeniu
- wymagany czas kontaktu środków dezynfekujących wynosi 48 godzin
- po tym okresie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około $10 \text{ mg Cl}_2/\text{dm}^3$ wody
- po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu, sieć należy ponownie przepłukać.

5.7. Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy

Pracownicy obsługujący zgrzewarki powinni być przeszkoleni w zakresie ich obsługi. Pracownicy wykonujący dezynfekcję powinni być przeszkoleni w zakresie stosowania środków chemicznych i powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej. Prace te należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków – Dziennik Ustaw Nr 21.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania programu zapewnienia jakości robót budowlano-montażowych. Opracowanie takie wymaga akceptacji Inżyniera i powinno zawierać:

- zasady komisyjnej kontroli materiałów, elementów, urządzeń:
 - a) jakość materiałów, wyrobów, elementów określa się na podstawie
 - dokumentów załączonych do dostawy,
 - oględzin zewnętrznych
 - b) sprawdzenie certyfikatów, deklaracji, świadectw zgodności
- zasady komisyjnej kontroli wykonanych robót:
 - kontroli poszczególnych rodzajów robót w oparciu o wymagania określone w Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Polskimi Normami i szczegółowych specyfikacji technicznych
 - badań wykonanych robót ziemnych
 - badań wykonanych instalacji
 - sprawdzeń szczelności wykonanych instalacji
 - prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych i przewodów

- sprawdzenie robót zanikających i ulegających zakryciu
- pomiarów sprawdzających wykonanych instalacji

Wszystkich czynności kontroli jakości materiałów i robót dokonuje się komisyjnie.

Wyniki czynności kontrolnych i sprawdzających, jakość materiałów i robót zapisuje się w odpowiednich protokołach lub w dzienniku budowy.

Do protokołów załącza się odpowiednie dokumenty: zaświadczenia o jakości, raporty i wyniki badań, wyniki pomiarów, certyfikaty, deklaracje zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa i inne.

Dokumenty te przechowuje się do odbioru końcowego, a następnie dołącza się je do protokołu odbioru końcowego budowy.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości wydane przez producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.3. Kontrola jakości robót

6.3.1. Kontrola zgodności wykonania robót z:

- Dokumentacją Projektową
- Specyfikacją Techniczną
- Polskimi lub branżowymi normami
- Warunkami technicznymi wykonania i montażu
- Instrukcjami montażu dostarczonymi przez Producentów
- Poleceniami Inwestora Zastępczego.

6.3.2. Wymagania ogólne badań

Kontrola związana z wykonaniem przyłącza wodociągowego powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10725. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża wzmocnionego, zasypu przewodów, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodów na eksfiltrację i zabezpieczenia rurociągów.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych robót 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 zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu trwałego 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 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy przyłącza wody i odwodnienia następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów 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 rurociągów obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładności do 1 cm) badanie ułożenia rurociągów w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie rurociągów na podłożu wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i armatury należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka rurociągów na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka rurociągu, napełnienie wodą i odpowietrzenie rurociągu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy i ścian rurociągów. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie jakości, czyli uzyskanie wymaganych parametrów fizykochemicznych oraz bakteriologicznych wody wodociągowej przeprowadza uprawnione do tego laboratorium specjalistyczne.

6.4. Płukanie i dezynfekcja sieci

Badania jakości, czyli uzyskanie wymaganych parametrów fizykochemicznych oraz bakteriologicznych wody wodociągowej, przeprowadza uprawnione do tego laboratorium specjalistyczne.

6.5. Badanie zestawu wodomierzowego

- Sprawdzenie lokalizacji i miejsca wbudowania zestawu wodomierzowego należy wykonać przez oględziny zewnętrzne.

- Sprawdzenie warunków i sposobu wbudowania zestawu wodomierzowego należy wykonać przez oględziny.
Pomiar długości należy przeprowadzić za pomocą uniwersalnych narzędzi pomiarowych.
Identyfikację wodomierza i pozostałych elementów zestawu wodomierzowego należy wykonać przez porównanie oznaczeń na tych elementach z dokumentacją podłączenia.
- Badanie szczelności.
Po wypełnieniu wodą zestawu wodomierzowego należy zamknąć zawór za wodomierzem i wykonać sprawdzenie szczelności przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów zestawu wodomierzowego i ich połączeń. Po stwierdzeniu szczelności zestawu wodomierzowego należy otworzyć zawór za wodomierzem oraz wykonać próbny przepływ wody obserwując prawidłowość ruchu wskazówek liczydła wodomierza.

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w pkt 5 specyfikacji, powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Wszystkie roboty, które stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa pracy lub mogą takie zagrożenia stworzyć przy dalszych pracach, powinny zostać przerwane i ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt. Dotyczy to zwłaszcza umocnień pionowych ścian wykopów.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci wodociągowej i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

W przypadku płukania i dezynfekcji wody nie może być mowy o obniżonej jakości robót, bowiem wymagania dotyczące jakości wody wodociągowej są określone jednoznacznie w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 04.05.2000r. Dziennika Ustaw Nr 82, poz. 937 w sprawie warunków jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy inspekcji sanitarnej.

O dopuszczeniu do użytkowania sieci wodociągowej decydują wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych, przeprowadzanych przez uprawnione do tego laboratorium.

7. OBMIAR ROBÓT

Podstawowe jednostki obmiaru robót są następujące:

- rurociągi wraz z kształtkami 1 mb
dla każdego typu rury i średnicy, długość mierzyć wzdłuż osi przewodu, do ogólnej długości należy wliczyć długość kształtek i armatury łączącej, długość zwężki należy wliczyć do długości rurociągu o większej średnicy
- połączenia grzewania elektrooporowego 1 szt.

- | | |
|--|---------|
| dla każdej średnicy zamontowanego rurociągu | |
| • armatura (zasuwa i zawory) | 1 szt. |
| dla każdego typu armatury i średnicy | |
| • urządzenia (wodomierz i filtr do wody) | 1 szt. |
| dla każdego typu urządzenia i średnicy | |
| • próba szczelności przyłącza wodociągowego | 1 próba |
| na 200 m długości rurociągu | |
| • płukanie i dezynfekcja przyłącza wodociągowego | 1 mb |
| dla każdej średnicy rurociągu | |

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót składają się z odbioru częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy.

8.1. 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: uzbrojenie podziemne przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i armatury.
- Dziennik Budowy

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- ułożenia rurociągów na podłożu wzmocnionym
- wykonania bloków oporowych
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i armatury
- badania szczelności rurociągów

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt 6.0.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż 50 m. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym

- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całej sieci
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów, armatury i urządzeń
- instrukcje obsługi
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- projekt powykonawczy

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- prawidłowość i zgodność z Dokumentacją projektową wbudowania urządzeń i armatury
- protokoły badań szczelności całego przewodu
- protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji rurociągu oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wyłączono z zakresu opracowania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie normy

PN-86-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-90/M-47850	Deskowanie dla budownictwa monolitycznego. Deskowanie uniwersalne. Terminologia, podział i główne elementy składowe.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia.
PN-EN-1074-2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania wprowadzające. Część 2. Armatura zaporowa.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne, wymagania i badania przy odbiorze.
PN-85/C-89204	Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
PN-74/C-89200	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

10.2. Normy branżowe

BN-81/9192-05	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary, warunki stosowania.
BN-81/9192-06	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne i stosowania.
BN-77/8931-12	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.3. Akty prawne

Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106 poz. 1226 – Prawo budowlane
Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 75 poz. 690 – Warunki Techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129 poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13 poz. 93 – Sprawa bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

10.4. Inne dokumenty

DIN 3230 Wymagania i badania armatury.
ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa - 1994r.
Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem – zeszyt 1, wydanie COBRTI INSTAL Warszawa, czerwiec 2001r.
Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3 – wydane przez COBRTI INSTAL – Warszawa, wrzesień 2001r.