

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**„ROZBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ W
BOROWINIE”**

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.....	3
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	3
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	3
2.	MATERIAŁY	5
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.	5
2.2.	RUROCIĄGI CIŚNIENIOWE DO PRZESYŁU ZIMNEJ WODY.	5
2.2.1.	RUROCIĄGI	5
2.2.2.	KSZTAŁTKI I ARMATURA	6
2.3.	BETON	6
2.4.	ZAPRAWA CEMENTOWA	6
2.5.	MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I OBSYPKĘ RUR.....	6
2.6.	MATERIAŁY IZOLACYJNE.....	6
2.7.	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	7
2.7.1.	RURY WODOCIĄGOWE	7
2.7.2.	ZŁĄCZKI I ARMATURA	7
2.7.3.	KRUSZYWO	7
2.7.4.	IZOLACJA TERMICZNA	7
2.8.	ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE	8
3.	SPRZĘT	8
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	8
4.	TRANSPORT.....	9
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	9
5.	WYKONANIE ROBÓT	9
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	9
5.2.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	10
5.2.1.	WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	10
5.2.2.	LOKALIZACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA	10
5.2.3.	OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKÓW	10
5.3.	ROBOTY ZIEMNE	10
5.4.	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA (PODSYPKI).....	11
5.5.	ROBOTY MONTAŻOWE	11
5.5.1.	SPADKI I GŁĘBOKOŚĆ POSADOWIENIA	11
5.5.2.	METODA BEZWYKOPOWA	11
5.5.3.	UKŁADANIE WODOCIĄGU W WYKOPIE	12
5.5.4.	METODY ŁĄCZENIA RUR.....	12
6.	ZMIANY KIERUNKU RUROCIĄGU	13
7.	ARMATURA	13
8.	IZOLACJE	13
9.	PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	13
10.	ZASYPANIE WYKOPÓW I ICH ZAGĘSZCZENIE.....	14
11.	PRZEŁĄCZENIE CZYNNYCH RUROCIĄGÓW DO NOWOBUDOWANYCH	14
11.3.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
11.3.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	14
11.3.2.	LABORATORYJNE BADANIA KONTROLNE.....	14
11.3.3.	BADANIA SZCZELNOŚCI	14
11.4.	OBMIAR ROBÓT.....	14
11.4.1.	SYSTEM RUR CIŚNIENIOWYCH.....	14
11.5.	ODBIÓR ROBÓT	15
11.5.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	15
11.5.2.	SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU ROBÓT	15
9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	15

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wodociągu w ramach zadania pn.

„Rozbudowa sieci wodociągowej z miejscowości Borowina”

Przedsięwzięcie prowadzone zgodnie z opracowanymi projektami budowlano-wykonawczymi będącymi w posiadaniu Zamawiającego i obejmować będzie budowę sieci wodociągowej DN110:

$L_{(DN110)} = 1100,1 \text{ m}$

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wodociągu. W zakres tych robót wchodzi:

- ✓ roboty przygotowawcze,
- ✓ odwodnienie wykopów,
- ✓ roboty montażowe sieciowe,
- ✓ zabudowa armatury,
- ✓ próba szczelności,
- ✓ próby ciśnieniowe,
- ✓ ochrona przed korozją,
- ✓ kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji zgodne są z odpowiednimi Polskimi normami.

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe. Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Sieć wodociągowa - przewody wodociągowe wraz z uzbrojeniem i urządzeniami, którymi dostarczana jest woda, będące w posiadaniu przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjnego

Sieć wodociągowa przeciwpożarowa - sieć wodociągowa wyposażona w hydranty zewnętrzne, z której pobiera się wodę do gaszenia pożaru

Przewód magistralny - przewód wodociągowy służący, jako główny rurociąg dystrybucyjny na obszarze zaopatrzenia w wodę, zwykle bez bezpośredniego przyłączenia odbiorców

Przewód rozdzielczy - przewód wodociągowy, który łączy magistralę z przyłączami

Przyłącze wodociągowe - odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągowa w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym

Rura - element o jednolitej średnicy, zwykle prosty w kierunku osiowym, z końcówkami kielichowymi, kołnierzowymi lub bosymi końcami

Urządzenia wodociągowe - ujęcia wód powierzchniowych i podziemnych, studnie publiczne, urządzenia służące do magazynowania i uzdatniania wód, sieci wodociągowe, urządzenia regulujące ciśnienie wody

Armatura - element odcinający lub regulujący przepływ i ciśnienie, tj. zasuwę odcinającą, zasuwę regulacyjną, zawór redukujący ciśnienie, zawór odpowietrzający, zawór zwrotny, hydrant.

Wodomierz główny - przyrząd pomiarowy mierzący ilość pobranej wody, znajdujący się na każdym przyłączy wodociągowym

Hydrant zewnętrzny - zawór wbudowany w sieć wodociągową przeciwpożarową, przeznaczony do pobierania z tej sieci wody do celów przeciwpożarowych

Kształtki - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci

Średnica zewnętrzna (OD) - średnia wartość średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym

Średnica wewnętrzna (ID) - średnia wartość średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym

Średnica nominalna (DN) - liniowe oznaczenie wielkości elementu, który jest liczbą całkowitą w przybliżeniu równą wymiarowi rzeczywistemu w milimetrach. Wymiar ten można odnosić do średnicy zewnętrznej lub wewnętrznej

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu

Dziennik budowy - dokument dostarczony Wykonawcy przez Zamawiającego prowadzony przez Wykonawcę na Placu Budowy zgodnie z wymaganiami Art. 45 polskiego Prawa Budowlanego

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu

Rejestr obmiarów - akceptowany przez Inspektora rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora.

Inspektor nadzoru inwestorskiego - uprawniona osoba reprezentująca Zamawiającego na budowie.

Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Inspektora, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi

Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi przewodu, kanału, studzienki, pompowni, itp.

Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia okrężnego ruchu publicznego na okres budowy

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych

Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod kanalizacją lub wodociągiem do głębokości przemarzania

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej

Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, itp.

Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład ogrodzenie, budynek, kolej, rurociąg, itp.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego

Korona drogi - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami drogowymi, awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony

Przedmiar robót / wykaz cen - wykaz robót, które mają być zrealizowane z podaniem ich ilości (przedmiar) i odpowiednimi cenami jednostkowymi

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiące odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną wodociągu lub jej elementu

Plan BIOZ - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r.

1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest:

- ✓ dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- ✓ powiadomić Inspektora o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Zaleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie materiałów tej samej grupy pochodzących od jednego producenta

2.2. Rurociągi ciśnieniowe do przesyłu zimnej wody.

2.2.1. Rurociągi

Do budowy przewodów ciśnieniowych użyć należy rur:

- ✓ z polietylenu wysokiej gęstości PE110 w zakresie średnic – 110,

Rury winny posiadać odpowiednią wytrzymałość wynikającą z miejsca ich zabudowania. Dla rozciągów układanych pod drogami, placami itp. o dużym natężeniu ruchu oraz stosować należy rury typu ciężkiego.

2.2.2. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami projektowymi oraz zgodnie z Polskimi Normami.

Na załomach trasy wodociągu należy wykonać z kształtek tego samego rodzaju materiału jak rurociągi.

Dla zapewnienia wody do celów pożarowych zaprojektowano hydranty podziemne wraz z zasuwami, które należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zaleceniami producenta.

Dla wykonania zmiany kierunku, zmiany średnicy rurociągu, połączenia z istniejącą siecią oraz podłączenia projektowanych wodociągów stosować należy m.in. takie elementy złączne:

- ✓ redukcje,
- ✓ kształtki łukowe,
- ✓ trójniki,
- ✓ opaski do nawiercania,

z materiałów, z których wykonane są rury wodociągowe. Należy stosować elementy złączne tego samego producenta, którego rury użyte są do budowy wodociągu. Dobór elementów złącznych winien być dokonany przez Wykonawcę na podstawie dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznych. Niezależnie jednak od postanowień tych dokumentów zasadniczym kryterium doboru winny być zalecenia producenta.

2.3. Beton

Do wykonania bloków oporowych dla rurociągów ciśnieniowych w miejscach ich załomów i odgałęzień oraz płyt fundamentowych i fundamentów pod urządzenia stosować należy beton klasy określonej w dokumentacji technicznej. Zasadniczo stosuje się beton klas B>15 zgodny z wymaganiami Polskich Norm.

2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa stosowana przy robotach powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.5. Materiały na podsypkę i obsypkę rur

Na podsypkę i obsypkę rur stosować należy:

- ✓ piasek o granulacji $0,06 < d < 2$ mm,
- ✓ żwir o granulacji $20 < d < 60$ mm.

materiały te winny odpowiadać wymaganiom polskich norm.

Dopuszcza się układanie rurociągu bez podsypki piaskowej z niesieciowanego PE odpornego na zarysowania i zadrapania zgodnie z zaleceniami producenta rur.

2.6. Materiały izolacyjne

Przy budowie systemu wodociągowego stosować należy następujące materiały izolacyjne:

- ✓ kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny - spełniające co najmniej wymagania normy BN-85/6753-02.
- ✓ lepik asfaltowy spełniający wymagania normy N-74/B-26640

- ✓ papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415
- ✓ inne materiały izolacyjne określone w dokumentacji technicznej (np. wełna mineralna).

2.7. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur zgodnie z zaleceniami producenta. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane oddzielnie, a jeśli to jest niemożliwe, rury najsztywniejsze powinny znajdować się na spodzie. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód sanitarnych i opadowych, pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń, szczególnie kamieni i innych ostrych materiałów mogących uszkodzić materiały.

2.7.1. Rury wodociągowe

Rury należy składować na powierzchniach. Rury w zwojach można składować w pozycji pionowej lub poziomej w stosie, układając kolejne kręgi na sobie, zapewniając rurom ochronę przed ekstremalnymi temperaturami. Zwoje rur o większych średnicach niż DN90 powinny być składowane w pozycji pionowej, w specjalnie zbudowanych do tego celu stojakach.

Rury w odcinkach prostych można składować bezpośrednio na powierzchni bądź w stojakach, których konstrukcja zapewnia odpowiednie podparcie, zapobiegające powstawaniu trwałych odkształceń.

Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie. W każdym przypadku należy stosować się do zaleceń producenta rur.

Nie należy umieszczać rur w bezpośrednim sąsiedztwie paliw, rozpuszczalników, olejów, smarów, farb lub źródeł ciepła.

Zalecany maksymalny czas składowania rur niezabezpieczonych przed oddziaływaniem światła słonecznego zgodnie z zaleceniami producenta.

2.7.2. Złączki i armatura

Wszelkie elementy łączne oraz armatura, podobnie jak inne drobne elementy przeznaczone do budowy wodociągu, składować należy w opakowaniach fabrycznych, w miejscach zabezpieczonych przed bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych (opady atmosferyczne, promienie słoneczne), np. w magazynach zamkniętych. Kształtki i złączki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta dotyczących składowania tych materiałów. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

2.7.3. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

2.7.4. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być składowane w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem oraz zniszczeniem.

2.8. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości, co do ich jakości, przed wbudowaniem należy materiały poddać badaniom określonym przez Inspektora. Materiały, które nie uzyskały akceptacji Inspektora należy wymienić na inne, pozbawione wad.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później, niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Specyfikacja Techniczna nie jest w pełni wyczerpująca, gdyż nie może objąć wszystkich szczegółów projektów i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując roboty czy kompletując dostawy sprzętu oraz wyposażenia. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

3.2. Sprzęt do wykonania wodociągu.

Do wykonania robót związanych z budową wodociągu Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- ✓ żuraw budowlany samochodowy,
- ✓ koparki i koparko-ładowarki,
- ✓ spycharki kołowe lub gąsienicowe,
- ✓ urządzenie do zgrzewania rur,
- ✓ sprzęt do zagęszczania gruntu,

- ✓ wciągarka ręczna,
- ✓ wciągarka mechaniczna,
- ✓ samochód skrzyniowy,
- ✓ samochód samowyładowczy,
- ✓ maszyna do wierceń poziomych,
- ✓ beczkowsów.

Do wykonywania wykopów wąsko-przestrzennych o niewielkiej głębokości (np. pod przyłącza) dopuszczalne jest stosowanie niewielkich koparek przystosowanych do wykonywania wykopów liniowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inspektora, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Rury w odcinkach powinny być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym (np. tektura falista) w miejscach stykania się wyrobów. Przy przewożeniu rur PE, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi. Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C i światłem słonecznym. Pod łańcuchy spinające burty pojazdy należy podłożyć materiał wyściółkowy (np. tektura falista) zapobiegający uszkodzeniu rur. Rury w odcinkach powinny być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Nie dopuszcza się przewożenia i rozładunku rur samochodami samowyładowczymi. Załadunek i rozładunek rur winien odbywać się przy użyciu specjalnych zawiesi zapewniających podparcie rur, co najmniej w dwóch miejscach.

Kształtki oraz armaturę należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi w wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są wyładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później, niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Specyfikacja Techniczna nie jest w pełni wyczerpująca, gdyż nie może objąć wszystkich szczegółów projektów i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując roboty czy kompletując dostawy sprzętu oraz wyposażenia. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

5.2. Roboty przygotowawcze

5.2.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

Podstawę wytyczenia trasy wodociągu stanowi dokumentacja projektowa i prawna.

Wytyczenie w terenie osi rurociągu, z zaznaczeniem usytuowania trójników za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi rurociągu po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy wodociągu w terenie przez, posiadające wymagane polskimi przepisami prawnymi uprawnienia, służby geodezyjne Wykonawcy. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez uprawnione służby geodezyjne. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy zgodnie z przepisami BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.2.2. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia

Bezpośrednio przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca dokona w terenie oraz odkrywkę istniejącego uzbrojenia w miejscach kolizji.

5.2.3. Ocena stanu technicznego budynków

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca każdorazowo dokona oceny stanu technicznego budynków i budowli położonych w odległości mniejszej niż 20 m od granicy wykopów. Ocena stanu technicznego winna być udokumentowana odpowiednim protokołem i poparta dokumentacją fotograficzną. W przypadkach koniecznych Wykonawca wykona odpowiednie zabezpieczenia w uzgodnieniu z Inspektorem.

5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi - mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową.

5.4. Przygotowanie podłoża (podsypki)

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

Dopuszcza się ułożenie wodociągu bez podsypki piaskowej, w gruncie rodzimym, jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania lub przy założeniu wykorzystania materiałów o zwiększonej odporności, zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta rurociągu, co należy uzgodnić z Inspektorem.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru z piaskiem o miąższości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W przypadku, gdy dno rurociągu znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

Fundament betonowy - blok oporowy na trasie wodociągu w miejscach załamania trasy, powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną. W gruntach gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z piasku, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm.

5.5. Roboty montażowe

5.5.1. Spadki i głębokość posadowienia

Spadki i głębokość posadowienia rurociągów powinny spełniać warunki określone w dokumentacji projektowej dla odcinków pomiędzy węzłami. Rurociągi należy układać odcinkami wynikającymi z fabrycznych długości rur bądź wynikającymi z konieczności zastosowania armatury, zgodnie z projektem technicznym. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne; rura winna być oparta na podsypce na całej długości i co najmniej na $\frac{1}{3}$ swego obwodu. Po ułożeniu rury należy podbić podsypkę do wymaganego stopnia zagęszczenia tj. min 85% wg zmodyfikowanej próby Proctora. Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

5.5.2. Metoda bezwykopowa

Ułożenie sieci wodociągowej należy wykonać metoda bezwykopową - metodą przewiertu sterowalnego (wiertnicą horyzontalną).

Proces wykonywania przewiertu składa się z kilku etapów:

- wiercenia pilotowego,
- poszerzania otworu,
- czyszczenia i kalibracji otworu,
- instalacji rurociągu,
- przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.

Po przygotowaniu stanowiska wiertnicy, rozpoczyna się wykonywanie wiercenia pilotowego, a następnie jego poszerzanie do odpowiedniej średnicy i instalacja rurociągu lub kabla. Jedynie na etapie wiercenia pilotowego istnieje możliwość sterowania głowicą wierzącą. Sterowanie jest możliwe dzięki specjalnie skonstruowanej głowicy wierzącej i elektronicznym sensorom umieszczonym w obudowie sondy. Element ten umieszczony jest pomiędzy żerdziami wiertniczymi a narzędziem urabiającym - głowicą wierzącą. Informacje pozyskiwane przez sensory są stale przekazywane na stanowisko operatora wiertnicy, dzięki czemu można na bieżąco kontrolować i korygować kierunek i głębokość wiercenia. Korekty mogą okazać się konieczne w przypadku wystąpienia kolizji z instalacjami podziemnymi lub innymi przeszkodami terenowymi. Po osiągnięciu punktu zakończenia przewiertu (punkt wyjścia), zostaje zdemonstrowana obudowa sondy wraz z narzędziem wierzącym, a zamontowane w jej miejsce zostaje narzędzie służące do

poszerzania otworu. W procesie poszerzania narzędzie, urabia grunt tworząc przestrzeń dla instalowanego rurociągu. Po poszerzeniu otworu do wymaganej średnicy następuje instalacja.

W przypadku instalacji rurociągów o małej średnicy lub na krótkim dystansie proces poszerzania i instalacji rurociągu często zostaje wykonywany w tym samym czasie. Na każdym etapie prac wiertniczych, przez żerdzie wiertnicze tłoczona jest płuczka na bazie bentonitu lub polimeru, która wypływając przez dysze umieszczone w narzędziach wiertniczych urabia grunt, transportuje urobek, stabilizuje ściany otworu wiertniczego, jak również zapobiega przegrzewaniu się narzędzi, a podczas instalacji zmniejsza tarcie powierzchniowe na styku grunt.

5.5.3. Układanie wodociągu w wykopie

Rurociągi należy układać i uszczelniać zgodnie z instrukcją producenta.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem.

Rury PE powinny być układane tak, by ich podparcie było jednolite, układane na dnie wykopu w ten sposób, aby leżały równo podparte na podsypce, na całej swej długości. Rury wodociągowe muszą być ułożone i pozostawione w takim położeniu, aby trzymały się linii spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Dzięki zastosowaniu podsypce i obsypce oraz zastosowanym zgodnie z projektem blokami oporowymi, podparcie rur wodociągowych jest wystarczające.

Kolejne ułożone rury, po uprzednim sprawdzeniu spadku, powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia podczas wykonania próby szczelności.

Uszczelnienia złączy rur wodociągowych żeliwnych należy wykonać specjalnymi fabrycznymi pierścieniami gumowymi.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C. Układanie i łączenie rur PE w temperaturach niższych niż 0° C jest możliwe, lecz nie zalecane. W przypadku konieczności układania rurociągu w niskich temperaturach należy okryć stanowisko do zgrzewania namiotem. Rury należy łączyć zgodnie z zaleceniami producenta.

5.5.4. Metody łączenia rur

Rury PE mogą być łączone między sobą oraz z innymi materiałami z wykorzystaniem różnych technik, z których podstawowe to:

- ✓ zgrzewanie doczołowe,
- ✓ połączenia zaciskowe,
- ✓ połączenia kołnierzowe.

Przy wykonywaniu wodociągu należy każdorazowo stosować zalecenia projektu oraz producenta rur.

Rury żeliwa sferoidalnego powinny być łączone poprzez połączenia kielichowe, a z armaturą poprzez połączenia kołnierzowe zgodnie z zaleceniami producenta.

6. Zmiany kierunku rurociągu

Zmiany kierunku rurociągu mogą być realizowane poprzez gięcie rur na zimno przy promieniu łuku nie mniejszym niż 50 DN (do DN90) lub z wykorzystaniem kształtek do zgrzewania doczołowego, zawsze jednak zgodnie z zaleceniami producenta rur.

7. Armatura

Armaturę należy wykonać zgodnie z polskimi normami.

Lokalizacja i wymiary armatury powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przy montażu armatury należy przestrzegać ustaleń dokumentacji projektowej oraz następujących zasad:

- ✓ armaturę należy łączyć oś w oś lub zgodnie z zaleceniami producenta,
- ✓ armaturę należy zasadniczo montować w wykopie szeroko-przestrzennym o bezpiecznym nachyleniu skarp, zaś w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- ✓ należy zapewnić możliwość dojścia do armatury,
- ✓ zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do armatury.

Przejścia rur wodociągowych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

8. Izolacje

Montaż i uszczelnianie połączeń należy wykonać ściśle zgodnie z instrukcją montażu producenta.

9. Próba szczelności

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności wodociągu przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, zgodnie z normą PN-B-10725:1997.

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachowywać następujące zasady:

- ✓ rurociągi dłuższe niż 800 m należy próbować odcinkami, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 do 500 m,
- ✓ łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby,
- ✓ proste odcinki rurociągu (pomiędzy złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba szczelności może odbyć się najwcześniej 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 wyższemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny,
- ✓ po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany,
- ✓ miejsca odpowietrzeń powinny znajdować się we wszystkich najwyższych punktach sieci,
- ✓ napełnienie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,
- ✓ po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin do ustabilizowania,

- ✓ po próbie należy całkowicie opróżnić wodociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

10. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie można rozpocząć po pozytywnym wyniku próby szczelności i należy je prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w specyfikacji technicznej. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem.

11. Przełączenie czynnych rurociągów do nowobudowanych

Przełączenia odcinków wodociągów czynnych do nowobudowanych należy wykonać z założeniem, iż dokonane będzie po wykonaniu całego odcinka nowego wodociągu. Do tego czasu mieszkańcy będą zaopatrywani w wodę przez istniejące przyłącza wodociągowe połączone z istniejącym wodociągiem. Przełączenia należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

11.3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

11.3.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za całą kontrolę robót i jakość użytych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i sprzęt do badania jakości robót (zgodnie z Planem Zapewnienia Jakości) na placu budowy i poza nim.

Wszystkie badania i pomiary wykonywane będą zgodnie z wymaganiami norm technicznych.

11.3.2. Laboratoryjne badania kontrolne

Laboratoryjne badania mają na celu sprawdzenie podstawowych właściwości materiałów wymienionych w tej specyfikacji, odpowiednich normach i aprobatkach technicznych, ich częstotliwość powinna pozwolić na uzyskanie rzetelnych i reprezentatywnych wyników badań dla materiałów wbudowanych i zgromadzonych. Wykonawca powinien dostarczyć wyniki badań do akceptacji Inspektora w czasie określonym Planie Zapewnienia Jakości.

11.3.3. Badania szczelności

Należy przeprowadzić badania szczelności zgodnie z postanowieniami punktu 5.5.8. Wyniki badań należy umieścić w protokole, który powinien zostać podpisany przez Wykonawcę i Inspektora.

11.4. OBMIAR ROBÓT

11.4.1. System rur ciśnieniowych

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w przedmiarze. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót / wykazie cen lub gdzie indziej w specyfikacjach technicznych nie zwalnia Wykonawcy od

obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

Roboty opisane w tej specyfikacji technicznej mierzone będą a jednostkach pokazanych w przedmiarze robót.

Ilość wykonanych robót określona jest na podstawie pomiarów geodezyjnych wykonanych w terenie.

Użyty sprzęt i urządzenia pomiarowe muszą posiadać ważne świadectwo legalizacji. Wyniki obmiaru wpisywane będą do rejestru obmiaru.

11.5. ODBIÓR ROBÓT

11.5.1. Ogólne zasady odbioru robót

Celem odbioru jest finalna ocena rzeczywiście wykonanych robót pod względem ich ilości, jakości i wartości.

Wykonawca zgłasza gotowość do odbioru wpisem do dziennika budowy i przedkłada dokumenty potwierdzające wykonanie robót Inspektora do akceptacji.

Odbiór jest potwierdzeniem, wykonania robót zgodnie z kontraktem i obowiązującymi normami.

11.5.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór techniczny rurociągu

Zakres odbioru częściowego (dla odcinka):

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją projektową, w szczególności pod kątem zabudowanych materiałów,
- sprawdzenie jakości wykonanych robót ziemnych, w szczególności grubości podsypki, obsypki i zasypki wodociągu,
- sprawdzenie jakości montażu, w szczególności liniowości, spadków, zmian kierunków trasy i połączeń,
- sprawdzenie zabezpieczeń rurociągu, w szczególności w miejscu występowania przeszkód,
- przeprowadzenie badań na przenikanie i prób szczelności

końcowego:

- sprawdzenie usunięcia wad i usterek wymienionych w protokołach odbiorów częściowych,
- sprawdzenie aktualizacji dokumentacji technicznej,
- sprawdzenie zgodności wykonania studni i elementów połączeń z dokumentacją projektową.

Odbiory techniczne częściowe i końcowe powinny być przeprowadzane komisyjnie w obecności Wykonawcy, Inwestora i inspektorów nadzoru. Procedura powinna być potwierdzona odpowiednim protokołem. Usterki i niedociągnięcia wraz z datą ich usunięcia powinny być zapisane w protokole.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy.

PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.

PN-EN-1074 1-6:2002 Armatura wodociągowa.

PN-EN-805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

PN-EN-805:2002/Ap1:2006 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

PN-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN - B – 10736	Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
BN-62/638-D3	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowiska.
PN-74/C-89200	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
BN-85/6753-02	Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
BN-78/6354-12	Rury drenarskie z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
PN-98/B-12040	Ceramiczne rurki drenarskie.
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-74/B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
PN-98/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
PN-B-10703:1991	Przewody z rur żeliwnych i stalowych układanych w ziemi. Ochrona katodowa. Wymagania i badania.
PN-B-1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływa zwrotny.

Inne dokumenty

Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PE oraz rury i kształtki z PE - odporność na transportowane płyny.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych; Warszawa 1996 r.

Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno- ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót montażowych, tom II, Instalacje przemysłowe i sanitarne, część 3 Zewnętrzna instalacja sanitarna - Arkady 1988

Warunki techniczne dla rur z tworzyw sztucznych z aneksem - Rozdział 3, Wodociąg - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej Grzewczej, Gazowej i klimatyzacji, Warszawa 1996

Uwaga:

Wszystkie roboty opisane w specyfikacji technicznej powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami.