

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

SIEĆ WODOCIĄGOWA

TEMAT	BUDOWA INSTALACJI SANITANYCH
TYTUŁ PROJEKTU	BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ W MIEJSCOWOŚCI BIESIADKI NA DZIAŁKACH NR 160, 332, 321, 320, 319, 318, 317, 316, 315, 314, 313/2, 151, 152, 150, 149, 107, 302/1, 300, 73, 72, 71/4, 71/1, 862 W MIEJSCOWOŚCI BIESIADKI, GMINA GNOJNIK, POWIAT BRZESKI, WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE
ADRES	MIEJSCOWOŚĆ BIESIADKI, GMINA GNOJNIK
INWESTOR	GMINA GNOJNIK GNOJNIK 363 32-864 GNOJNIK
NAZWA OPRACOWANIA	ROBOTY W ZAKRESIE ROZBUDOWY SIECI WODOCIĄGOWEJ

SPIS TREŚCI

1.	Wstęp	3
1.1.	Przedmiot i zakres specyfikacji	3
1.2.	Nazewnictwo	3
1.3.	Zakres robót objętych STWiOR.....	3
1.4.	Określenia podstawowe	4
2.	Materiały	4
2.1.	Wymagania ogólne	4
2.2.	Materiały	5
2.3.	Składowanie materiałów	7
2.4.	Odbiór materiałów na budowie.....	8
3.	Sprzęt.....	8
3.1.	Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych.	8
3.2.	Sprzęt do robót montażowych.	8
4.	Transport	9
4.1.	Transport rur przewodowych i ochronnych	9
5.	Wykonanie robót.....	10
5.1.	Roboty przygotowawcze.	10
5.2.	Roboty ziemne.	11
5.3.	Przygotowanie podłoża	12
5.4.	Roboty montażowe	12
6.	Kontrola jakości robót	16
6.1.	Kontrola, pomiary i badania	16
7.	Obmiar robót.....	18
7.1.	Jednostka obmiarowa.....	18
8.	Odbiór robót.....	18
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót.	18
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.	19
8.3.	Odbiór końcowy	19
9.	Podstawa płatności.....	20
10.	Przepisy związane	21
10.1.	Normy	21
10.2.	Inne dokumenty	21

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) są ogólne i szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie związanym z realizacją przedmiotu zamówienia publicznego pn „Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Biesiadki na działkach nr 160, 332, 321, 320, 319, 318, 317, 316, 315, 314, 313/2, 151, 152, 150, 149, 107, 302/1, 300, 73, 72, 71/4, 71/1, 862 w miejscowości Biesiadki, gmina Gnojnik, powiat Brzeski, województwo Małopolskie”

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWiOR) stanowi jeden z obowiązujących dokumentów przetargowych wchodzących w skład Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia zawierających zbiór wymagań w zakresie; sposobu wykonania robót budowlanych (objętych przedmiotem zamówienia) , zastosowania (wbudowania) materiałów i urządzeń, nadzorowania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót, oraz określający zakres prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru. STWiOR jako element SIWZ staje się załącznikiem do umowy na wykonawstwo.

1.2. Nazewnictwo

Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

451000008 - Przygotowanie terenu pod budowę

452313008 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w ST-00. Wymagania Ogólne obejmują wymagania ogólne wspólne dla wszystkich robót

wymienionych w części ST-01÷ ST-05 Wymagania Szczegółowe umożliwiających i mających na celu wykonanie sieci wodociągowej zgodnie z warunkami przedmiotu zamówienia określonymi w SIWZ.

Zakres rzeczowy robót budowlanych objętych S.T. obejmuje

Sieć wodociągowa:

- Roboty ziemne związane z wykonaniem sieci wodociągowej, wykopy liniowe otwarte, umocnienia wykopów, podsypka, obsypka, zasyпка oraz wywóz nadmiaru gruntu pozostałego po zasypaniu wykopów.

- Wykonanie sieci wodociągowej z rur PE 90 PN10:

- długość 500 mb

- Montaż zasuw i hydrantów

- Włączenie do istniejącej sieci
- Montaż tabliczek informacyjnych do oznaczania uzbrojenia na przewodach,
- Wykonanie płukania wraz z dezynfekcją sieci,
- Wykonanie prób szczelności.

1.4. Określenia podstawowe

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

Rura ochronna - rura PE lub stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z drogą, ciekim wodnym lub inną przeszkodą terenową.

Rura przewiertowa lub przeciskowa - rura PE dla wykonania przejścia pod istniejącą drogą lub ciekim wodnym bez wykonania wykopu,

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 zaciskowe - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą kształtki zaciskowej,

Komora - obiekt inżynierski na przewodzie wodociągowym przeznaczony do zainstalowania armatury,

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami PN-87/B-1060 i PN-82/M 01600.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera Kontraktu (Inspektora Nadzoru).

2.2. Materiały

Rodzaj rur, ich średnice zostały uzgodnione z inwestorem sieci wodociągowej i są zawarte w projekcie budowlanym.

Wodociąg należy wykonać z rur ciśnieniowych do wody pitnej PE100, SDR17, PN10 o następujących średnicach:

- sieć wodociągowa $\varnothing 90$ PE100 SDR 17 PN10 o łącznej długości 500 m,

Montaż sieci wodociągowej polietylenowej oraz uzbrojenia technologicznego wykonać należy przy pomocy kształtek polietylenowych PE 90 SDR 17 PN10 o połączeniach zgrzewanych oraz żeliwnych o połączeniach kołnierzowych.

Oznaczenie trasy sieci wodociągowej należy wykonać przez ułożenie i montaż:

- Taśmy ostrzegawcze - lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych PE.
- Tabliczki i słupki orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych wg PN86/B-09700

Rury ochronne

Przy przejściu przez drogi powiatowe, lokalne i gminne, cieków wodnych metodą przewiertu lub przekopu należy zabudować rury ochronne PE. Rurę wodociągową wprowadzić do rury ochronnej, końcówki rury ochronnej uszczelnić manszetami gumowymi typu np. INTEGRA Gliwice lub pianka poliuretanową i deklami dystansowymi z blachy stalowej gr. 1,5 mm.

Armatura odcinająca

W miejscach wskazanych w projekcie zagospodarowania terenu oraz profilach i schematach sieci wodociągowej należy zainstalować zasuw miękko uszczelnione o parametrach i średnicach zgodnych z graficzną częścią projektu budowlanego, PN16.

W projekcie zastosowano następujące typy zasuw:

- zasuw miękko uszczelnione typ długi, kołnierzowe DN90 PN16 z obudową teleskopową i skrzynką żeliwną do zasuw

Cechy techniczne zastosowanych zasuw DN50 do DN150:

Zasuw kołnierzowe, żeliwne pełnoprzelotowe, z miękkim uszczelnieniem o zabudowie długiej zgodnie z PN-EN 558-1 GR15 w zakresie średnic DN50 – DN150

- ciśnienie nominalne PN10 lub PN16
- gładki pełny przeLOT bez gniazda
- klin z opróżnieniem, z żeliwa EN-GJS-400-18 pokryty EPDM, dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min EN-GJS400 zgodnie z EN1563
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej) z walcowanym

gwintem

- wrzeciono odizolowane na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy
- uszczelnienie wrzeciona 3 uszczelkami typu O-ring
- uszczelka połączenia korpusu i pokrywy, wykonana z elastomeru zagłębiona w rowku pokrywy
- wargowa uszczelka zwrotna wrzeciona (stanowiąca główne uszczelnienie) wykonana z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona poprzez pierścień dławicowy, wykonany z elastomeru, zapewniający perfekcyjne uszczelnienie
- śruby z łbem walcowym łączące pokrywę z korpusem, wpuszczone w gniazda pokrywy i zabezpieczone przed korozją masą zalewową
- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2 PN10/PN16
- klasa szczelności A
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność min 12 N/mm²
- , odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000V, odporność na uderzenie pracą min. 5 Nm – poświadczone certyfikatem (wydany na podstawie badań przez niezależną jednostkę), np. GSK, potwierdzającym powyższe właściwości
- obudowy sztywne lub teleskopowe od jednego producenta
- płyty podkładowe z tworzywa sztucznego
- skrzynki uliczne do zasuw.

Hydranty

Dla celów przeciwpożarowych zaprojektowano 6 hydrantów nadziemne żeliwnych kołnierzowe DN80 PN10 np. JAFAR typ N 9202 lub równoważny z kolaniem stopowym, żeliwnym zasuwą kołnierzową miękkouszczelnioną DN80 np. Hawle typ E2 4700 lub równoważna, z obudową i skrzynką żeliwną do zasuw lub równoważne. Hydranty należy zainstalować na wodociągu przez tuleje kołnierzowe zgrzewane doczołowo z kołnierzem stalowym.

Kształtki żeliwne

- materiał: żeliwo sferoidalne
- zabezpieczenie antykorozyjne: wewnątrz i zewnątrz żywicą epoksydową w technologii Fluidyzacyjnej np. GSK, potwierdzającym powyższe właściwości
- owiercenia kołnierzy PN-EN1092-2

Beton

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN62/6738-07 i PN-88/B-06250.

Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

Kruszywo na podsypkę i obsypkę

Podsypkę pod rurociągi i obsypkę rurociągów wykonać z piasku. Użyty materiał powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11113.

Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować i złącza kołnierzowe stalowe lub żeliwne dla armatury oraz łączniki rurowe PE systemu producenta rur.

2.3. Składowanie materiałów

Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp. Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

Armatura przemysłowa

Zasuwy, kształtki, kompensatory, hydranty– armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

Inne materiały

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

2.4. Odbiór materiałów na budowie.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenie materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent. Odbioru zatwierdzonego materiałów przed wbudowaniem można dokonać na podstawie deklaracji zgodności albo z normą, albo z aprobatą lub z innym dokumentem potwierdzającym zgodność z uprzednio zatwierdzonym materiałem. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych.

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt wykonania do robót ziemnych i wykończeniowych: — żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton, — koparkę podsiębierną 0,15 m³ do 0,60 m³, — spycharkę kołową lub gąsienicową do 74KM, — sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny, — równiarka samojezdna 74kW – walec samojezdny 1,5t 3.2.

3.2. Sprzęt do robót montażowych.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy: — samochód dostawczy do 0,9 t, — urządzenia do przewiertu sterowanego, — samochód skrzyniowy do 5 t, — samochód samowyładowczy od 5 do 10 t, — samochód beczkowóz 4 t, — przyczepę dłuźycową do 10 t, — żurawie samochodowe od 5 do 6 t, — wciągarkę ręczną od 1,6 do 3,2 t, — zgrzewarkę do rur PE dz40 ÷ 125mm, — zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA, — pojemnik do betonu do 0,75 dm³ Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. Transport

4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna (DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.3. Transport skrzynek ulicznych.

Skrzynie mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynie należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw.

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.5. Transport kruszywa.

Kruszywa użyte na podsypkę, obsypkę i utwardzenie nawierzchni drogowych mogą być transportowane dowolnymi środkami transportowymi dostosowanymi do klasy obciążenia dróg po których będą się przemieszczać. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów w miarę postępu robót.

4.6. Transport cementu.

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

4.7. Transport masy mineralno – asfaltowej.

Masę mineralno – asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekroczyć 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

5. Wykonanie robót

5.1. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi Kontraktu. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

Prace rozbiórkowe.

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa wywłaszczenia (montażowego) resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inżyniera Kontraktu. Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wywłaszczenia Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone.

W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.2. Roboty ziemne.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu wskazanym przez inwestora. Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu. Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału. Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt z wykopu składować na odkład, nadmiar ziemi powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera. Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego zagłębienia. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być

zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,1 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,10 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

Rurociągi główne wykonane z rur ciśnieniowych opancerzonych do wody pitnej PE100 SDR17 i SDR11 układać należy w gruncie rodzimym pozbawionym kamieni, bez konieczności stosowania obsypki i podsypki piaskowej. Po ułożeniu rur obsypać warstwą piasku grubości 15 cm ponad górną krawędź rury. Podsypkę jak i obsypkę piaskową należy zagęszczać ręcznie drewnianymi ubijakami lub mechaniczne ubijakami do 200 kg.

5.3. Przygotowanie podłoża

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 15 cm, zgodnie z dokumentacją projektową. W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 15 cm zgodnie z dokumentacją projektową. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

5.4. Roboty montażowe

Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%. Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego

przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm. I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

– w strefie o $h_z = 1,2$ m, $h_n = 1,6$ m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z uzgodnieniami branżowymi zawartymi w dokumentacji.

Wytyczne wykonania przewodów.

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem lub gruntem rodzimym pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe,
- kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kołnierzowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Wytyczne wykonania przewiertów sterowanych.

Przejścia wykonywane technologią przewiertów sterowanych nie przekraczają odcinków w granicy 200 metrów. Na podstawie ustalonej długości wykonywanego przewiertu i znanej średnicy rurociągu należy dobrać odpowiednie wiertnice. W rozpatrywanym przypadku należy zastosować wiertnice małe – wykorzystywane do układania rurociągów na dystansie do 120 m. Zastosowanie technologii przewiertu sterowanego pozwoli uniknąć naruszenia na całej długości jezdni, linii kolejowej bądź rowu melioracyjnego lub innych przeszkód terenowych. Punkt wejścia i wyjścia, promienie krzywizn oraz kąty wejścia i wyjścia dostosowane do rysunku oraz rozmiarów zastosowanej wiertnicy. Kąt wejścia, tj. kąt pod którym wprowadzana jest w grunt głowica wiercąca, znajduje się zazwyczaj w zakresie od 21% - 36% (12° - 20°). Wielkość kąta zależy od typu i rozmiarów wiertnicy. Przy projektowaniu przyjęto kąt równy 30% (15°) dla uproszczenia obliczeń przyjmuje się 1°= 2%. co można uzyskać niezależnie od zastosowanego typu wiertnicy.

Miejsce ustawienia wiertnicy zależy od zaprojektowanego punktu wejścia i jest sprawą zasadniczą, dla głębokości posadowienia rury. Należy uważać, by promień krzywizny przewiertu nie był mniejszy od dopuszczalnego promienia gięcia żerdzi wiertniczych. Maksymalne odchylenie żerdzi na jej całkowitej długości nie może przekraczać – w zależności

od średnicy żerdzi – od 6% do 11%. W zależności od klasy wiertnicy stosuje się żerdzie długości 2m ÷ 3m ÷ 3,50 m.

Mając zadaną głębokość, kąt wejścia oraz dopuszczalne odchylenie żerdzi obliczamy odległość, w jakiej należy ustawić wiertnicę. Do ustawienia wiertnicy potrzebne jest stanowisko o długości od 4 m do 10 m w osi przewiertu i szerokości 2 ÷ 4 m w zależności od klasy wiertnicy. Kąt wyjścia utrzymywany jest z reguły w zakresie 20÷30%, aby ułatwić późniejsze wprowadzanie rury podczas przeciągania. W punkcie wyjścia należy przewidzieć miejsce składowania rury. Przed rozwiercaniem należy rurę zgrzać tak, aby przeciągać jeden odcinek w całości. Nie można robić przerw podczas przeciągania, szczególnie na zgrzewanie odcinków rury PE. Lokalizacja przewiertu umożliwia miejsce od strony wyjścia, gdzie będzie można cały odcinek rury przygotować do wciągania. O ile większość wiertnic jest na podwoziu gąsienicowym i nie potrzebuje żadnych dróg, o tyle zestawy do przygotowywania i przechowywania płuczki montowane są przeważnie na przyczepach ciężarowych i wymagają przygotowania odpowiednich dojazdów. Korzystne jest, szczególnie dla większych przewiertów, zlokalizowanie najbliższego punktu czerpania wody niezbędnej do przygotowania płuczki.

Wytyczne wykonania bloków oporowych.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w poziomie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:

– dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B15. Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy. Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej – do rzędnej spodu bloku – wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem. Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

Armatura odcinająca.

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Hydranty nadziemne.

Hydranty należy umieszczać:

- w terenie zabudowanym w odległości 150 m jeden od drugiego,
- w najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) punktach sieci wodociągowej rozdzielczej,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Przekroczenia sieci wodociągowej pod drogami i ciekami.

Przekroczenia pod drogami należy wykonać w rurach ochronnych PE80. Rurę przewodową wsunąć do rury ochronnej na podporach dystansowych z tworzywa sztucznego. Przed rozpoczęciem pracy należy ustalić konieczną ilość i typ elementów tworzących jeden pierścień. Końce rury ochronnej i wodociągu należy uszczelnić manszetami gumowymi. Prace przy przekroczeniach cieków będą wykonywane metodą otwartego wykopu z zabezpieczeniem skarp wykopów deskowaniem ażurowym, dopuszcza się także możliwość wykonania części z nich metodą przecisku sterowanego. Rury wodociągowe zostaną ułożone w rurach osłonowych.

Rurę wodociągową wprowadzić do rury ochronnej, końcówki rury ochronnej uszczelnić manszetami gumowymi np. INTEGRA Gliwice. Na czas wykonania odcinka przejścia pod ciekami wodnymi, w korycie ułożyć rury przepustowe. Prace prowadzić w okresie niskich stanów wody, a ilość rur przepustowych dobrać w trakcie wykonywania prac. Po wykonaniu prac, dno i skarpy potoku przywrócić do stanu poprzedniego oraz dodatkowo w miejscu przekroczenia dno cieku i skarpy umocnić zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Płukanie wodociągu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

Dezynfekcja.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą że pobrana próbka wody spełnia wymagania wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

Włączenie wodociągu do sieci.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności wodociągu oraz po płukaniu i dezynfekcji należy przystąpić do połączenia z istniejącą siecią wodociągową. Przed przystąpieniem do włączenia należy powiadomić właściciela sieci oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak aby czas wyłączenia wodociągu z sieci był jak najkrótszy.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PE – 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez kamieni o ostrych krawędziach, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu.

Odtworzenie nawierzchni asfaltowych po wykopach.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejących drogach o nawierzchni asfaltowej, przed rozpoczęciem robót należy przyciąć nawierzchnie asfaltową na szerokość wykopu. Po wykonaniu robót montażowych, zasyp wykopu dokonywać warstwowo co 30cm materiałem z wykopu do wysokości dolnej warstwy podbudowy. Warstwę dolnej podbudowy stanowić będzie mieszanka tłucznia i kłińca grubości 15cm i warstwa górna mieszanka kłińca o grubości 10cm. Obie warstwy należy wykonywać odrębnie każdorazowo zagęszczając każdą z tych warstw walcem wibracyjnym 1,5÷2t do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 0,97. Przed rozpoczęciem robót asfaltowych należy przyciąć uszkodzone krawędzie asfaltu. Przed ułożeniem asfaltu podłoże należy skropić emulsją asfaltową kationową i odczekać ok.0,5h. Na tak przygotowanych powierzchniach ręcznie rozłożyć masę mineralno-asfaltową i zagęścić walcem ręcznym 1,5-2t. Po wykonaniu powyższego krawędzie skropić emulsją asfaltową i zasypać grysem kamiennym. Warstwa nawierzchni asfaltowych może być układana gdy temp. otoczenia w ciągu doby była nie niższa niż +10st. Nie dopuszcza się układania nawierzchni asfaltowych podczas opadów atmosferycznych.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu, zapraw, mieszanki tłuczniowej i masy mineralno – asfaltowej,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów,
- badanie szczelności całego przewodu,

- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw,
- kontrola jakości robót odtworzenia nawierzchni asfaltowych.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

7. Obmiar robót

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego i odebranego przewodu wodociągowego o określonej średnicy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Należy zapewnić nadzór Archeologa w czasie wykonywania robót

związanych z wykonywaniem sieci wodociągowej, wraz z zapewnieniem pełnej dokumentacji wymaganej wg pozwolenia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów, armatury i urządzeń
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno – ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów oraz szkice zdawczo odbiorcze,
- Dokumentacja geodezyjna określająca współrzędne stałych punktów odniesienia,
- Dziennik Budowy,
- Protokoły prób szczelności
- Dokumentacja dotycząca jakości wbudowanych materiałów.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),

– badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Odbiory: częściowy i końcowy powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

9. Podstawa płatności

Cena 1 mb wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy wodociągu w terenie,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych, włączenia do istniejącego wodociągu,
- wykonanie wykopu w gruncie III - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury na sieci,
- wykonanie przewiertów sterowanych rurociągów wodnych zgodnie z założeniami przedmiaru,
- montaż rur ochronnych,
- montaż komór – prefabrykaty żelbetowe, włązy i armatura,
- zabezpieczenie kolizji z obcymi urządzeniami,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie badań bakteriologicznych,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
- plantowanie terenu po wykopach i odtworzenie nawierzchni dróg o nawierzchni tłuczniowej i asfaltowej,
- umocnienie brzegów i dna cieków wodnych po ich przekroczeniu,

- pomiary i badania,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
Warunki techniczne wykonania
- PN-88/B-06250 Beton zwykły
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
- PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
- PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1MPa.
- PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).
- ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.

10.2. Inne dokumenty

Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne