

SPECYFIKACJA TECHNICZNA S1.00.00.

Przyłącze wodociągowe

**Dla projektu:
„Budowa zespołu boisk i urządzeń sportowo-rekreacyjnych w
miejscowości Modliborzyce”**

Spis treści

1.WSTĘP.....	4
1.1.Przedmiot ST.....	4
1.2.Zakres stosowania ST.....	4
1.3.Zakres robót objętych ST.....	4
1.4.Określenia podstawowe.....	4
1.5.Ogólne wymagania.....	4
2.MATERIALY.....	4
2.1.Ogólne wymagania.....	4
2.2.Rury przewodowe.....	4
2.3.Beton.....	4
2.4.Kruszywa na podsypkę.....	4
2.5.Armatura odcinająca.....	5
2.9.Składowanie materiałów.....	5
3.SPRZĘT.....	5
3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	5
3.2.Sprzęt do robót ziemnych, przygotowawczych i wykończeniowych.....	5
3.3.Sprzęt do robót montażowych.....	5
4.TRANSPORT.....	6
4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	6
4.2.Transport rur przewodowych i ochronnych.....	6
4.3.Transport armatury.....	6
4.4.Transport skrzynek ulicznych.....	6
4.7.Transport kruszywa.....	6
4.8.Transport cementu.....	6
5.WYKONANIE ROBOT.....	6
5.1.Ogólne zasady wykonania robót.....	6
5.2.Roboty przygotowawcze.....	7
5.3.Roboty ziemne.....	7
5.4.Odwodnienie wykopu.....	7
5.5.Podłoże pod rurociągi.....	8
5.6.Roboty instalacyjno - montażowe.....	8
5.7.Warunki ogólne.....	8
5.8.Układanie rurociągów.....	8
5.9.Uzbrojenie sieci wodociągowej.....	8
5.12.Zасыпка i zagęszczanie gruntu.....	9
5.13.Próby szczelności.....	9
5.14.Płukanie i dezynfekcja.....	9
5.15.Oznakowanie uzbrojenia sieci wodociągowej.....	9
5.16.Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	10
6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	10
6.1.Ogólne zasady.....	10
6.2.Kontrola, pomiary i badania.....	10
6.3.Dopuszczalne tolerancje i wymagania.....	11
7.OBMIAR ROBÓT.....	11
8.ODBIÓR ROBÓT.....	11
8.1.Ogólne zasady odbioru robót.....	11
8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	11
8.3.Odbiór końcowy.....	12

Specyfikacja Techniczna S1.00.00
„Przyłącze wodociągowe do zaplecza w miejscowości Modliborzyce, ”

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.	13
9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.	13
9.2.Cena wykonania robót.....	13
10.PRZEPISY ZWIĄZANE.	14
10.1.Ustawy i Rozporządzenia.....	14
10.2.Normy.....	14
10.3.Inne dokumenty.....	16

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przyłącza wodociągowego, wykonywanych w ramach projektu „Budowa zespołu boisk i urządzeń sportowo-rekreacyjnych w miejscowości Modliborzyce”

1.2.Zakres stosowania ST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

1.3.Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zewnętrznej sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ilości określonej w przedmiarze robót.

1.4.Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami w obowiązujących Polskich Normach i S.T. WO.00.00 „ Wymagania ogólne”

1.5.Ogólne wymagania.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca robót wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w S.T. WO.00.00 „ Wymagania ogólne”.

2.MATERIAŁY.

2.1.Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WO.00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu higienicznego, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami

2.2.Rury przewodowe.

Do wykonania przyłączy wodociągowego, kanalizacyjnego i kanalizacji deszczowej stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe z PE 100 SDR 17 na ciśnienie 1,0 MPA o średnicy 40 x4,2 mm;

2.3.Beton.

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

2.4.Kruszywa na podsypkę.

Podsypka pod armaturę, i rurociągi może być wykonana z piasku średnioziarnistego. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm : PN-86/B-06712, BN- 66/6774-01 i BN-84/6774-02].

2.5. Armatura odcinająca.

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

- zasuwę do rur PE na ciśnienie 1,6 MPa, z obudową, montowane na rurociągach PE o średnicy 140 mm;
- kształtki PE przejściowe -PN 10;
- przejścia tworzywo sztuczne – stal;
- zestawy wodomierzowe z wodomierzem skrzydełkowym typu JS DN 20 mm wyposażone w zawór zwrotny i odcinający;
- zawory antyskażeniowe BA z kontrolą;
- inne elementy montażowe.

2.9. Składowanie materiałów.

Rury przewodowe i ochronne.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym lub płaskim na równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi przy spełnieniu 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 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 przesyłowa (zasuwę, nastawki, kompensatory, hydranty)

Armatura zgodnie z norma 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

Cement powinien być przechowywany w silosach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót. Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Wg ST WO.00.00 „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do robót ziemnych, przygotowawczych i wykończeniowych.

W zależności od potrzeb Wykonawca do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych zapewni:

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 41;
- koparkę przedsiębierczą 0,15 m³ do 0,40 m³;
- spycharkę gąsienicową 5 5kM;
- zagęszczarkę spalinową wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny.

3.3. Sprzęt do robót montażowych.

- samochód dostawczy do 0,9t;
- samochód dostawczy do 5 t;
- samochód skrzyniowy 5 - 10 t;
- samochód samowyładowczy do 5 t;
- samochód beczkowóz 4t
- samochód samowyładowczy 25-30 t;

- przyczepę dłuźycową do 10t;
- żurawie samochodowe do 4t;
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t;
- wciągarkę ręczną 3 - 5 t;
- zgrzewarka do rur PE

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonawczych robót.

4.TRANSPORT.

4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Wg ST WO.00.00 „ Wymagania ogólne”

4.2.Transport rur przewodowych i ochronnych.

- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód samowyładowczy do 5 t.

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg, oraz pracowników na terenie placu budowy.

Również muszą zapewnić dostarczenie materiałów gwarantujące utrzymanie wymaganej jakości.

Przewożone rury w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu wykonawca zabezpieczy przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności, występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górną warstwą nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególna ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

4.3.Transport armatury.

Powinien odbywać się krytymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura drobna - powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.4.Transport skrzynek ulicznych.

Dowolnym środkiem komunikacyjnym. Wykonawca zabezpieczy elementy przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać sprzęt mechaniczny do rozładunku.

4.7.Transport kruszywa.

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.8.Transport cementu.

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami- cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5.WYKONANIE ROBOT.

5.1.Ogólne zasady wykonania robót.

Zgodnie z ST WO.00.00 „ Wymagania ogólne” Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji zarys metodologii i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana zewnętrzna sieć wodociągowa i montaż urządzeń.

Wykonanie robót powinno być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inspektora nadzoru.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Wg ST S1.00.00

W szczególności należy: projektowaną os przewodu wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Os przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. Kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić za każdym załamaniem trasy, na odcinkach prostych co 30 - 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. Miejsca występowania kolizji z infrastrukturą podziemną (kable światłowodowe, elektryczne) również oznaczyć trwale w terenie. Szczegółową lokalizację kabli przed rozpoczęciem wykopów przeprowadzić pod nadzorem właścicieli tych kabli.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne) a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru.

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

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający grunt;
- 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.

5.3. Roboty ziemne.

Wg ST S2.00.00"

Zasadniczo roboty będą wykonywane mechanicznie koparkami przedsiębiornymi o pojemności łyżki od 0,15 m³ do 0,40 m³ na odkład do głębokości 0,1-0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiane do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub rurociągu. Sieć wodociągowa realizowana będzie w wykopach o ścianach pionowych lub rozkopanych o nachyleniu skarp 1:1,5. Ziemia z wykopów układana będzie wydobywana na odkład. W rejonach dużego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne będą wykonywane ręcznie z szalowaniem ścian wykopu.

Głębokość wykopów powinna być taka, aby jego przykrycie mierzone od powierzchni terenu do wierzchu projektowanego przewodu było większe niż głębokość przemarzania gruntów określone wg PN-81/B-03020 powiększone o 0,4 m zgodnie z PN-B-10725. Uwzględniając projektowane średnice przewodów głębokość wykopu wynosi 1,6 m licząc od powierzchni do dna wykopu. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ścian wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu (0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu). Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość nie może być zmniejszona. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zabezpieczający ich eksploatację.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem zgodnym ze spadkiem terenu, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 cm. Zdjęcie pozostawionej warstwy gruntu dokonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Różnice rzędnych wykopów w żadnym punkcie nie mogą przekroczyć dna przewodów PE około 5 cm. Tolerancja szerokości wykopów z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości 1,0 m dla komunikacji. W miarę głębiania wykopu, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu należy ustawić drabiny do wyjścia i zejścia z wykopu w odległościach nie przekraczających 20 m.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonania, należy przy udziale Inspektora Nadzoru sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczenia stopniowo rozbiierać. Dno wykopu powinno być równe, wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

5.4. Odwodnienie wykopu.

W przypadku stwierdzenia wysokiego poziomu wód gruntowych należy prowadzić odwodnienie wykopów

za pomocą igłofiltrów zamontowanych na obwodzie wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, w rozstawie około 1,5 m.

5.5. Podłoże pod rurociągi.

Zgodnie z projektem przewody wodociągowe należy układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm. Podłoże winno być zagęszczone tak aby wskaźnik zagęszczania nie był mniejszy niż 1. Uzyskanie prawidłowego zagęszczania podsypki wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu określonej w PN-86/B-02480 nie mniejszej jednak jak 80%.

5.6. Roboty instalacyjno - montażowe.

Roboty instalacyjno - montażowe należy wykonać zgodnie z :

- projektem;
- W.T.W.i O.R Budowlano - Montażowych tom II „ Instalacje sanitarne i przemysłowe” opracowane przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa (wydawnictwo Arkady);
- W.T.W.iO Rurociągów z tworzyw sztucznych , PKTSGiK W-wa 1994 rok;
- Instrukcja montażu rurociągów PE producenta.

5.7. Warunki ogólne.

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów powinna być zgodna z dokumentacją techniczną.

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

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.8. Układanie rurociągów.

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480 dające się wyprofilować wg spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na ¼ obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Przewody układać zgodnie z dokumentacją projektową na podsypce z piasku grubości 10 cm. Obsypkę przewodów należy wykonywać piaskiem do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury. Obsypka powinna być zagęszczana warstwami o grubości 10-30 cm.

Przewody z PVC należy montować w temperaturze od 0° do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5 °C. Szczegółowe warunki montażu złącz z tworzyw sztucznych podane są przez producentów tych wyrobów.

Przejścia wodociągu pod drogą powiatową nr 3404L i 3405L wykonać metodą przewiertu .

Całość sieci wodociągowej oznaczyć tablicami orientacyjnymi zgodnie z PN-86/B-09700.

5.9. Uzbrojenie sieci wodociągowej.

Zasuwy

Dla odcięcia przepływu wody na sieci wodociągowej przewiduje się zamontowanie zasuw kielichowych typu „E” na ciśnienie 1,6 MPa z obudową z przedłużonym trzpieniem zasuw, zakończonym w skrzynce do zasuw wg PN-85/M - 74081. Skrzynka winna być posadowiona na fundamencie betonowym o wymiarach 0,5x0,5x0,8 m z otworem w środku. Umocnienie skrzynki na powierzchni terenu winno być wykonane płytą betonową o wymiarach jak fundament. Oba elementy ułożyć na podsypce piaskowej grubości 0,05 m. Zasuwy należy montować w trakcie wykonywania przewodów na blokach podporowych z betonu B 15 o wymiarach 0,5x0,5x0,1 m, aby nie wprowadzać dodatkowych naprężeń. Elementy żeliwne zasuw w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym. Środek izolujący winien mieć taką konsystencję by dokładnie przylegał i zakrył całą izolowaną powierzchnię.

5.12. Zasyпка i zagęszczanie gruntu.

Zasypkę prowadzić gruntem rodzimym zgodnie z PN-B-10736 i PN-B-10725. Przed zasypaniem dna wykopu dno należy oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno - lub średnioziarnisty wg PN-86/B/02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Najistotniejsze jest zagęszczanie i podbicie gruntu w tzw. Pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonywać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem. Materiał zasypowy powinien być równomiernie rozłożony i zagęszczony po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczania gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,97 max. zagęszczania wg normalnej próby Proctora. Dla przewodów okładanych w drogach o nawierzchni bitumicznej stopień zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 1,0 na głębokości do 1,0 m

5.13. Próby szczelności.

Próbie szczelności ułożonego wodociągu należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-81/B-10725 z zachowaniem szczególnej ostrożności. Przed rozpoczęciem próby rurociąg należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Próbie szczelności przeprowadzić w temperaturze powietrza nie mniejszej niż +1°C. Próbie szczelności na ciśnienie należy wykonać odcinkami od 300 do 600 m. Długość kontrolowanego odcinka uzależniona jest od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia przewodów.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane przed przeprowadzeniem próby szczelności hydranty i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte zaś dociągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Ciśnienie próbne wynosić winno 1,0MPa. Ponadto przy przeprowadzeniu prób szczelności należy uwzględnić uwagi zawarte w instrukcji producenta rur. Po wykonaniu czynności związanych z próbą szczelności i stwierdzeniu, że ciśnienie próbne przez 0,5 godziny nie spada próbę uważa się za zakończoną.

5.14. Płukanie i dezynfekcja.

Przewody z PE przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu płukaniu czystą wodą. Po stwierdzeniu, że woda z płukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym normom wody do picia, konieczna jest dezynfekcja. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego (woda chlorowa powstała z rozpuszczenia podchlorynu sodu do stężenia 50 mg/dm³ przy powolnym napełnieniu przewodu). Po 24 godzinnym czasie kontaktu środka dezynfekującego z wodą pozostałość chlorku w wodzie powinna wynosić 10mg/dm³. Po przeprowadzonej dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą.

5.15. Oznakowanie uzbrojenia sieci wodociągowej.

Po zakończeniu robót montażowych i zasypce przewodów, zasuwę na sieci wodociągowej należy oznakować wg PN-86/B-09700. Tablice o wymiarach 0,20x0,14 m należy wykonać z materiału trwałego, odpornego na wpływy atmosferyczne i na uderzenia. Treść tablicy koloru niebieskiego na białym tle powinna poinformować o położeniu zasuw w stosunku do tablicy mierzona w metrach. Tablice umieścić na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub na słupkach betonowych na wysokości około 2 m nad poziom terenu w miejscach widocznych w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonej zasuw.

Oznakowane winny być również wszystkie przejścia przewodu pod przeszkodami w rurze osłonowej (poza kablami) zakładanej metoda przewiertu, przecisku lub rozkopem za pomocą betonowych słupków umieszczonych w terenie.

5.16. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Prace związane z budową sieci wodno - kanalizacyjnej należy prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane i przeszkolenie bhp.

Szczegółowe przepisy bhp dla pracowników zatrudnionych przy budowie i eksploatacji wod- kan określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 w sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci zewnętrznych (Dz.U.nr 96, poz.4370

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1.Ogólne zasady.

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej WO.00.00 „ Wymagania ogólnej „, Kontrolę jakości wykonywanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

6.2.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 i zapraw;
- ustalenie sposobu zabezpieczania 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 zobowiązany jest do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728.

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 producenta;
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy;
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji projektowej;
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu;
- 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 odległość 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 przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronnej);
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi;
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym; badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw wjazdów oraz sprawdzenie stopni wjazdowych, otworów montażowych i urządzeń wentylacyjnych);
- badanie szczelności całego przewodu;
- badanie jakości wody;
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu i zagęszczenia wykopu;
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszystkie próby , deklaracje zgodności, atesty higieniczne i karty gwarancyjne producenta dla stosowanych materiałów (dokumenty potwierdzające, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne).

6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinna wynosić więcej niż 5 cm;
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m;
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm;
- odchylenie osi przewodu w planie, odchylenie odległości osi przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać 5 cm;
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z projektem i nie powinien wynosić mniej niż 1,0;
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podana w Specyfikacji Technicznej WO.00.00 „ wymagania ogólne” Jednostki obmiaru są:

m: rurociągu wraz z wykopem, umocnieniem , podsypką i zasypką, rury osłonowej na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie;

szt: kształtek z tworzyw sztucznych, stalowych, żeliwnych, igłofiltrów, złączy, hydrantu przeciwpożarowego wraz z zasuwą,, wjazdu żeliwnego na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie;

kpl: zasuwy kielichowo - kołnierzone typu „E” z obudową, trójniki żeliwne, na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie

m3: wykopów, osypki i podsypki na podstawie dokumentacji technicznej i pomiaru w terenie

m2; szalowanie i deskowanie wykopów, rozbiórka nawierzchni asfaltowej na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej WO.00.00 „ Wymagania ogólne” Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6.3 dały wyniki pozytywne.

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 obudowa ścian wykopów;

- przygotowanie podłoża;
- roboty montażowe wykonania rurociągów;
- wykonanie izolacji;
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- a) zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją techniczną i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 5 cm;
- b) zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji;
- c) zbadania usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji;
- d) zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczaniem przewodu w rurze ochronnej;
- e) zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem i Inspektorem Nadzoru;
- f) zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju;
- g) zbadaniu materiału ziemnego, użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony;
- h) zbadaniu szczelności przewodu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 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.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikacjami, atestami higienicznymi i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego Inspektorowi Nadzoru. Protokół ten stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego - częściowego.

Wykonawca robót jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane przy odbiorze technicznym częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić Inspektorowi Nadzoru do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

8.3.Odbiór końcowy.

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/b-10725 i PN-91/B-10728 podlega;

1. sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych);
2. badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3. normy PN-81/B-10725);
3. badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).
4. sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zmianami zapisanymi w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej;

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- a) zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i powykonawczą inwentaryzacją geodezyjną;
- b) zbadaniu zgodności protokołów odbioru szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczania gruntu zasypanego wykopu;
- c) zbadaniu rozstawu armatury i jej działania.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem odbiorów

technicznych częściowych przewodu wodociągowego, projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań bakteriologicznych, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacja geodezyjną są przedłożone inspektorowi Nadzoru podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego. Protokół odbioru końcowego podpisany jest przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któryś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie. Teren po budowie przewodu wodociągowego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Przy odbiorze technicznym końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

1. dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonania oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych;
2. dziennik budowy;
3. dokumenty uzupełniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
4. dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
5. protokoły technicznych częściowych odbiorów poprzednich faz robót;
6. protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
7. protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu, łącznie z wynikami analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych;
8. świadectwa jakości i atesty higieniczne wydane przez dostawców materiałów;
9. inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnionego geodetę.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST WO.00.00 „Wymagania ogólne' Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych

9.2. Cena wykonania robót

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawczych, wytyczenie trasy sieci;
- wykonanie wykopów w gruncie I-IV kat wraz z umocnieniem ścian i ich odwodnieniem;
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie;
- zakup materiałów i urządzeń;
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wyładowania;
- przygotowanie podłoża rodzimego, podsypki z piasku z zagęszczeniem;
- ułożenie oraz montaż rur wraz z uzbrojeniem;
- wykonanie połączeń rur i kształtek;
- obetonowanie skrzynek zasuw i hydrantów;
- przeprowadzenie prób szczelności, płukania i dezynfekcji rurociągów wodnych;
- obsypkę z zagęszczaniem;
- oznakowanie trasy przewodów wodociągowych;
- wykonanie przejść szczelnych;
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych i żeliwnych;
- wykonanie termoizolacji;
- zasypanie i zagęszczanie wykopów;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- wywóz i utylizację nadmiaru gruntu;
- pomiary i badania

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

ST w różnych miejscach powołuje się na Ustawy, Rozporządzenia i Polskie Normy. Należy je traktować jako integralną część dokumentacji technicznej i specyfikacji technicznej. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm, które obowiązują w związku z wykonywanym zakresem robót objętych Umowa i stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi wymaganiami zawartymi w ST.

10.1. Ustawy i Rozporządzenia.

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane (Dziennik Ustaw nr 89/94 wraz ze zmianami);
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 w sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci zewnętrznych (Dz.U.nr 96, poz.4370);
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju regionalnego i Budownictwa z dnia 02.04.2001r w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołu uzgodnienia dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38.01);
4. Rozporządzenie Ministra zdrowia z dnia 4.09.2000 r w sprawie warunków jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach, oraz zasady sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji sanitarnej (Dz.U. nr 82/00)

10.2. Normy

1.	PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
2.	PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
3.	PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
4.	PN-74/B-02480	Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia
5.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
6.	PN-81/B-04452	Grunty budowlane . Badania polowe.
7.	PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
8.	PN-72/8932-01	Grunt zasypowy
9.	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
10.	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
11.	BN-70/8931-05	Oznaczenia wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
12.	PN-86/B-09700	Bloki oporowe
13.	PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
14.	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
15.	PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe

Specyfikacja Techniczna S1.00.00
 „Przyłącze wodociągowe do zaplecza w miejscowości Modliborzyce, ”

16.	PN58/C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
17.	PN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
18.	PN-88/B-06250	Beton zwykły
19.	PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
20.	BN-62/673 8-03,04,07	Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne
21.	PN-76/B-12037	Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacja
22.	PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowiska.
23.	PN-85/b-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
24.	PN-71/H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
25.	PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania przy odbiorze.
26.	PN-91/B-10728	Studzienki wodociągowe.
27.	PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
28.	PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary
29.	PN-76/C-89202	Kształtki do rur ciśnieniowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
30.	PN-74/C-89204	Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania
31.	PN-87/H-74051	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
32.	BN-72/3233-72	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
33.	BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
34.	PN-85/H-74306	Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 1 MPa.
35.	PN-81/H-74100	Rury żeliwne ciśnieniowe. Wymagania i badania.
36.	PN-84/H-74101	Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych.
37.	PN-84/H-74102	Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń elastycznych śrubowych.
38.	PN-74/H-74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane.
39.	PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
40.	PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
41.	PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
42.	PN-82/M-01600	Armatura przemysłowa. Terminologia
43.	PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
44.	PN-84/M-74024/00	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.

Specyfikacja Techniczna S1.00.00
„Przyłącze wodociągowe do zaplecza w miejscowości Modliborzyce, ”

45.	PN-83/M-74024/03	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
46.	PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
47.	PN-B-02863	Siec wodociągowa przeciwpożarowa
48.	PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty naziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
49.	BN-76/0648-76	Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi
50.	BN-77/5213-04	Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania
51.	BN-74/63 66-03	Rury polietylenowe typ 50. Wymiary
52.	BN-74/6366-04	Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne
53.	BN-80/6366-08	Rury ciśnieniowe z polipropylenu. Wymagania i badania
54.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
55.	BN-82/9192-06	Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PCV układanych metoda bezodkrywkową. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.3. Inne dokumenty.

Instrukcja nr 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 1982 rok.

Instrukcja nr 259 ITB. Wymagania dla biur projektowych w sprawie zabezpieczenia przed korozją projektowanych budowli. Instytut techniki Budowlanej. Warszawa 1984;

W.T.W i O.R Budowlano - Montażowych tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” opracowane przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej Budownictwa (wydawnictwo Arkady);

W.T.W i O. Rurociągów z tworzyw sztucznych, PKTSGG i K W-wa 1994r; Instrukcja producenta rur PVC

Katalog budownictwa

KB 4-4.11.6 (1) przejścia rurociągami wodociągowymi pod przeszkodami - typ P1 do P6; (marzec 1979 r);

KB 4-4.11.5 (5) studzienki wodociągowe dla zasuw (czerwiec 1973 r); KB 8-13.7 (1) przejścia przez ściany budowli rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi (czerwiec 1989r)