

Nr oprac.:

29/CT/07/STW2

Nazwa inwestycji:

**Budowa sieci wodociągowej
wraz z przyłączami domowymi
w sołectwie Łazy-Świątoszówka
(metodą przewiertu sterowanego)**

**Tytuł
opracowania:**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Rodzaj robót:

D.03.02.01. BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWYCH

Ozn. specyfikacji:

D.03.02.01.

Inwestor:

**Urząd Gminy Jasienica
43-385 Jasienica 159**

Opracował:

mgr inż. Ludwik Wilk

Nr upraw.

121/79

mgr inż. Jadwiga Spalek

Katowice, sierpień 2007 r.

Spis treści

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot ST	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
2. MATERIAŁY	4
2.1. Ogólne wymagania.....	4
2.2. Rury przewodowe	4
2.3 Beton	4
2.5 Zaprawa cementowa.....	4
2.5. Materiał na podsypkę	4
2.6. Armatura odcinająca (na sieci).....	4
2.7. Elementy montażowe	5
2.8. Hydranty.....	5
2.9. Składowanie materiałów	5
3. SPRZĘT	6
3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych	6
3.2. Sprzęt do robót montażowych.....	6
4. TRANSPORT.....	6
4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych	6
4.2. Transport armatury przemysłowej	7
4.3. Transport skrzynek ulicznych	7
4.4. Transport mieszanki betonowej	7
4.5. Transport piasku	7
4.6. Transport cementu	7
5. WYKONANIE ROBÓT	8
5.1. Roboty przygotowawcze	8
5.2. Roboty ziemne.....	8
5.3. Przygotowanie podłoża	10
5.4. Roboty montażowe.....	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1. Kontrola, pomiary i badania.....	14
7. OBMIAR ROBÓT	15
7.1. Jednostka obmiarowa	15
8. ODBIÓR ROBÓT	16
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	16
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	16
8.3. Odbiór końcowy	16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	17
9.1. Cena jednostki obmiarowej.....	17
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	17
10.1. Przepisy związane	17
10.2. Normy.....	17
10.3. Inne dokumenty.....	18
10.4. Rysunki w dokumentacji projektowej.....	18

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.03.02.01. BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podziemnych sieci wodociągowej w ramach inwestycji: „Budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami domowymi w sołectwie Łazy-Świątoszówka” wykonany w technologii horyzontalnego przewiertu sterowanego.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy budowie sieci wodociągowej w ramach inwestycji jak w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy sieci wodociągowej.

Zakres stosowania dotyczy budowy sieci wodociągowych w gruntach nawodnionych i nienawodnionych.

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- włączenie do istniejącego wodociągu w okolicy budynku Łazy 85 (obok hydrantu)
- wykonanie głównego wodociągu z rur ciśnieniowych z PE PN10 Ø63,90 mm w technologii przewiertu sterowanego
- wykonanie podłączeń w studni redukcyjnej
- montaż hydrantu podziemnego Ø80 mm
- wykonanie przyłączy wody PE Ø40, 50 wraz z zabudową studni wodomierzowych lub zestawu wodomierzowego w budynku

Zakres robót przy wykonywaniu sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym przewiertu pilotażowe,
- wykonanie otworów przewiertowych wraz wykonanie wykopów dla przyłączy,
- przygotowanie podłoża pod przewody oraz studnie wodomierzowe, studnie redukcyjną
- ułożenie głównego przewodu wodociągowego (metodą przewiertu sterowanego) oraz przyłączy (w wykopie tradycyjnym), montaż rur ochronnych i armatury, podłączenie hydrantu
- zasypanie i zagęszczenie wykopów dla przyłączy z demontażem umocnień ścian wykopu,
- oznakowanie hydrantów i zasuw głównych i przyłączy domowych tabliczkami informacyjnymi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.4. Określenia podstawowe

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

- *wodociąg* - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- *sieć wodociągowa zewnętrzna* - układ przewodów wodociagowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- *przyłącze domowe* - przewód wodociagowy z wodomierzem łączący sieć wodociagową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.
- *technologia horyzontalnego przewiertu sterowanego* - jest to jedna z najskuteczniejszych metod technologii bezwykopowej zabudowy rur na potrzeby wykonywania instalacji podziemnych. Pozwala na zabudowę rur w każdych warunkach gruntowych.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociagowej powinny odpowiadać normom krajowym oraz jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od zapotrzebowania na wodę oraz technologii wykonania - zostały uzgodnione z dostawcą wody.

Do wykonania sieci wodociagowej stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe PE100 SDR17 oraz SDR11 wg PN-EN 12201 i ZAT/97-01-001,
- rury stalowe bez szwu wg PN-EN 10216-1:2004
- rury ochronne PE SDR11 Ø110, Ø160

2.3 Beton

Beton hydrotechniczny B15 powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-88/B-06250

2.5 Zaprawa cementowa

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

2.5. Materiał na podsypkę

Podsypka pod rurociągi powinna być wykonana z piasku, który powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 12620:2004.

2.6. Armatura odcinająca (na sieci)

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

- zasuwę z żeliwa sferoidalnego klinowe kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem z obudową PN10 wg PN-83/M-74024.03.
- zawór redukcyjny np. CLA VAL (seria 90-01) PN10 DN40
- zasuwę z króćcami do zgrzewania rur PE
- zasuwę do przyłączy POM
- zawory na nawiercania rur pod ciśnieniem
- zawór kulowy DN32, 20, 15
- zawór antyskażeniowy

2.7. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

- tuleje kołnierzowe PE z kołnierzem stalowym, kształtki elektrooporowe
- kształtki stalowe oraz żeliwne systemu producenta rur.
- płózy dystansowe oraz manszety

Materiały izolacyjne

Taśmy samowulkanizujące i taśmy samoprzylepne - do izolacji złączy metalowych.

- Taśmy ostrzegawczo - lokalizacyjne - z wkładką metalową dla sieci wodociągowych.
- Piasek na podsypkę i obsypkę przyłączy

Pozostałe materiały - wg zestawienia w Dokumentacji projektowej.

2.8. Hydranty

Należy stosować hydrant podziemny o średnicy nominalnej 80 mm odpowiadający wymaganiom normy PN-89/M-74092.

2.9. Składowanie materiałów

2.9.1 Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem 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.

2.9.2. Armatura przemysłowa (zasuwę, hydranty)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.9.3. Piasek

Składowisko piasku 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.

2.9.4. 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.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

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

- zestaw wiertniczy do przewiertów pod drogą i pod rowem i do przewiertów sterowanych
- pilę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy,

3.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³,
- wciągarkę ręczną łańcuchową,
- urządzenia mechaniczne do cięcia rur,
- spawarki elektryczne,
- wibratory,

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.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

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.

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.

4.3. Transport skrzynek ulicznych

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

4.4. Transport mieszanki betonowej

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 piasku

Piasek użyty na podsypkę może być transportowany dowolnymi środkami. 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej rozdzielczej stanowią rysunki i dokumentacja projektowa.

Wytyczyć w terenie oś wykopu przyłączy oraz przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.

5.2. Roboty ziemne

Przewiert sterowany

Przewiert sterowany należy wykonać na głównym wodociągu zgodnie z specjalistyczną technologią przewiertu horyzontalnego.

Pierwszym etapem przewiertu sterowanego jest wykonanie otworu pilotażowego. Do tego celu służy głowica wiercąca zakończona specjalną płytką sterującą odchyloną od osi głowicy pod kątem 15% - 20%.

W głowicy umieszczona jest sonda, która podaje kąt nachylenia głowicy względem poziomu, głębokość głowicy w stosunku do powierzchni oraz, kąt obrotu sondy czyli dokładne położenie płytki sterującej względem osi wiercenia. Głowica wiercąca jest tak ukształtowana, że w przypadku równoczesnego obracania i pchania głowicy tor przewiertu jest prostoliniowy. W przypadku, gdy nie obracamy głowicą, a jedynie wpychamy ją w grunt, następuje skręt w kierunku zależnym od położenia płytki sterującej.

Po wykonaniu otworu pilotażowego, głowica wiercąca zostaje zdemonstrowana, a na jej miejsce montuje się odpowiedni rozwiertak. Rozwiercanie może być jednokrotne lub wielokrotne. Jeżeli średnica rury nie jest zbyt duża to bezpośrednio za rozwiertakiem mocujemy rurę. Większość rozwiertaków posiada wbudowany krętlik, który zapobiega obracaniu się rury. W innym przypadku krętlik taki montujemy dodatkowo między rozwiertakiem a wciągana rurą. Jeżeli średnica rury jest znaczna, to podczas pierwszego rozwiercania do rozwiertaka od strony wyjścia montujemy kolejno żerdzie wiertnicze. Po osiągnięciu przez rozwiertak punktu wejścia wiertnicy demontujemy go łącząc ze sobą żerdzie, a po drugiej stronie w punkcie wyjścia montujemy kolejny większy rozwiertak.

Operację rozwiercania powtarza się, aż do uzyskania odpowiedniej średnicy otworu. Rozwiercony otwór powinien być większy od średnicy wprowadzanej rury HDPE:

ok. 25% dla długości przewiertów do 100 m

ok. 35% dla długości 100 m - 300 m

ok. 50 % dla długości powyżej 300 m.

W przypadku rur o mniejszych średnicach istnieje możliwość przeciągania jednocześnie kilku rur w zależności od średnicy rozwierconego otworu. Minimalna głębokość posadowienia rury nie powinna być mniejsza od 8 średnic otworu rozwiercanego. Podczas wykonywania otworu pilotażowego, a następnie przy

rozwiercaniu powrotnym przez cały czas podawana jest płuczka, której zadaniem jest transport urobku z otworu, stabilizacja otworu, chłodzenie głowicy wierzącej i rozwiertaków oraz ochrona i zmniejszenie tarcia przy instalowaniu rury. Przy prawidłowo wykonywanym przewiercie płuczka powinna powoli wypływać z otworu. Przewiert zaczyna się i kończy na poziomie powierzchni terenu. Istnieje możliwość skrócenia przewiertu przez "wyjście" z rurą w wykopie na żądanej głębokości np. w miejscu posadowienia komory redukcyjnej.

Po przeciągnięciu rury nie ma potrzeby czyszczenia jej wewnątrz, gdyż rura jest szczelnie zamknięta przez cały czas przeciągania.

Przy projektowaniu przewiertu w pobliżu istniejących instalacji podziemnych należy pamiętać, że wykonujemy otwór odpowiednio większy od projektowanej rury. Aby zapewnić zapas bezpieczeństwa, aby nie uszkodzić rozwiertakiem innych instalacji.

Wykopy ziemne

Na krótki odcinkach przy wykonaniu przyłączy rurociągu należy ułożyć w tradycyjnym wykopie.

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 wąskoprzestrzenne, otwarte, obudowane. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna wynosić 60 cm. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę obok wykopu oraz odwożony przy braku miejsca do jego składowania.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone 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 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inwestorem. Dno wykopu, w miejscu występowania gruntów nierównomiernie ściśliwych szczególnie w miejscu przewartswień namułu organicznego wśród otoczków obniżyć o 0,5 m poniżej projektowanego posadowienia rurociągu a ubytek po wybranym gruncie uzupełnić podsypką piaskowo-żwirową i zagęścić do 85% ZMP. W trakcie prowadzenia wykopów konieczna jest kontrola warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

W gruntach nawodnionych należy wykonywać wykopy o ścianach umocnionych.

5.3. Przygotowanie podłoża

Po ułożeniu przyłączy na dnie wykopu, rurociąg należy obsypać, oraz ułożyć nadsypkę grubości 30 cm nad górną powierzchnię rury. Podane grubości warstw dotyczą wymiarów po odpowiednim zagęszczeniu. Do wykonania obsypki i nadsypki należy użyć piasku gruboziarnistego. Nadsypkę i obsypkę należy zagęścić do wartości nie mniejszej niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proktora.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Warunki ogólne

Głębokość ułożenia przewodów zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być, mierzona od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu i zgodna z PN-81/B-03020.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m

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

5.4.2. Wytyczne wykonania przewodów przyłączy

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

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego.

5.4.2 Łączenie rur PE

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),

- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamuleniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur materiałem sytkim do wysokości 20 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin. W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

Zgrzewaniu elektrooporowym należy stosować rur i kształtek o różnym SDR i dla rur o SDR11.

Kształtki PE o SDR11 łączyć z rurami o SDR 17 przy pomocy kształtek elektrooporowych

Instrukcja zgrzewania elektrooporowego.

1. Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest - generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek.
2. Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia); jeśli to konieczne - oczyścić rurę wewnętrzną.
3. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym.
4. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym.
5. Zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokość ich wsunięcia do kształtki.
6. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie.
7. Zestawione elementy połączenia unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.
8. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.

9. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).

10. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).

11. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

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 przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od $+5$ do $+30^\circ\text{C}$.

5.4.4. Wytyczne wykonania rur ochronnych

Przejście przewodu pod jezdnią powinno być wykonane w rurze ochronnej.

Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości 1m od krawędzi jezdni. Aby ułożyć rurę przewodową centrycznie do rury ochronnej należy stosować płozy.

Końce rury ochronnej należy zakończyć manszetami, które mają za zadanie zabezpieczenie wolnej przestrzeni między przewodem a rurą ochronną przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w niekontrolowany sposób wody pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu.

5.4.5. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

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

Na montowanych zasuwach należy przedłużyć obudowy do poziomu terenu projektowanego z zamontowaniem skrzynek. Zasuwy należy ustawić na płytach chodnikowych $50 \times 50 \times 6$ cm niezależnie od rodzaju gruntu. Lokalizacje zasuw wskazać na tabliczkach informacyjnych.

5.4.6. Hydrant podziemny

Hydrant należy umieszczać:

- w najwyższym (dla odpowietrzenia) punkcie sieci wodociągowej (na końcu projektowanego wodociągu)

Pod hydrant zastosować blok podporowy – płyta $30 \times 30 \times 10$ z betonu B15

5.4.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego rurociągu i obiektów na nim.

Materiałem zasypu powinien być grunt rodzimy, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02481.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową z wkładką metalową.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu dla obsypki i nadsypki powinien wynosić 95% ZMP, a dla podsypki piaskowo-żwirowej 85%.

5.4.8 Podłączenie do istniejącej sieci

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności.

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci wodociągowej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy.

5.4.9 Oznaczenie uzbrojenia sieci

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych $\phi 50$ mm i do nich przymocować tabliczki.

5.4.10 Komora redukcyjna.

Komora redukcyjna zostanie wykonana ze studni PEHD o średnicy 1800mm, która zawiera:

- stopnie żłazowe,
- pokrywę wjazdu z żywicy poliestrowej z zamknięciem wjazdu.
- śruby i nakrętki, podkładki ze stali nierdzewnej
- przejście przez ścianę szczelną- rurę owinąć sznurem białym i uszczelnić pianką poliuretanową
- wentylację przez odpowietrzniki – jeden spod pokrywy studni a drugi po przeciwnej stronie umieszczony nad dnem (2 rury kielichowe PVC $\phi 110$ SDR26 zakończyć kominkiem wentylacyjnym)
- odwodnienie za pomocą pompki skrzydełkowej
- urządzenie redukujące np. zawór redukcyjny CLA VAL
- urządzenie monitorujące – rejestrator ciśnienia w sieci wodociągowej – np. Cell-Box-H (z zasilaniem bateryjnym)
- kształtki demontażowo-montażowe (kompensatory gumowe kołnierzone)
- zawór kulowy z wylewką do poboru próbek wody

Studnie posadowić na płycie fundamentowej, ułożonej na zagęszczonej podsypce z piasku o gr. 10 cm. W dnie studni ułożyć warstwę betonu gr.15cm i pod pompką skrzydełkową ukształtować rzapie o wymiarach 30x30cm. Wokół studni wykonać pierścień dociążający z betonu B15 o gr. 20 cm. Rurociąg i zawór redukcyjny w studzience ułożyć na podporach z ceownika 65. Studzienkę obsypać warstwą piasku o gr 30

cm, zagęszczając warstwami co 30 cm do 85% ZMP. Studnie ocieplić pianką poliuretanową o gr 5cm na głębokości do 1m. Ocieplić również płytę stropową, komin włączowy i włącz do studni.

Za studnią redukcyjną zabudować zasuwę kołnierзовą DN80.

5.4.11 Studzienki wodomierzowe

Studzienki wodomierzowe wykonać z tworzywa sztucznego o średnicy 500mm z izolacją termiczną (5 studzienek) oraz ze kręgów betonowych o średnicy 1000 mm do zamknięcia użyć pokrywy typu ciężkiego posadowionej na pierścieniu odciążającym z izolacją termiczną (2 studzienki).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inwestora.

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.

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości osi przewiertu 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 0,95.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- rozbiórka nawierzchni w m^2
- roboty w wykopach – m^3 ,
- wykonanie umocnień ścian wykopów – m^2 ,
- ułożenie rurociągu – m.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 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,
- przewiertu sterowane,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- 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 poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów 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. Wykonawca dokonuje odbioru robót zanikających.

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 zasypnym 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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych,
- wykonanie przewiertów sterowanych,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie badań bakteriologicznych,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Przepisy związane

- [1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r z późniejszymi zmianami (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 póź. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 póź. 270)
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836)
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 póź. 679, Nr 8/02)

10.2. Normy

PN-97/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-99/B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-99/B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-10736:99	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
PN-EN 1171:2003U	Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne.
PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

PN-83/M-74024.03	Armatura przemysłowa Zasuwy klinowe kołnierze żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa
PN-98/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-B-98/M-10720	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-83/8971-06.00	Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-E 12620:2004	Kruszywa mineralne do betonu
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
PN-86/H-74374	Kołnierze i ich połączenia- Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN.
PN-89/M-74092	Armatura przemysłowa. Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
PN-EN 10216-4:2004	Rury stalowe do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi właściwościami w temperaturze pokojowej.
PN-EN 12201:2004	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.

Każdorazowo należy sprawdzić aktualność normy.

10.3. Inne dokumenty

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych.“ Wymagania techniczne COBRTI „Instal“- Zeszyt 3
- Katalog armatury wodociągowej Hawle.
- Elementy do rurociągów – Płozy
- Katalog rur PE i instrukcja montażowa.

10.4. Rysunki w dokumentacji projektowej

Projekt budowlany budowy sieci wodociągowej w sołectwie Łazy-Świątoszówka.