**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**KANALIZACJA SANITARNA W MIEJSCOWOŚCI LIPOWA GÓRA WSCHODNIA**

**KOD 45231300-8 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW DO ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW.**

**1.** **CZĘŚĆ OGÓLNA** .

1a. Projekt kanalizacji sanitarnej w miejscowości Lipowa Góra Wschodnia Gmina Szczytno.

1b. Przedmiot i zakres robót budowlanych .

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano – wykonawczy kanalizacji sanitarnej zewnętrznej i przyłączeniowej w miejscowości j.w.

1c. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .

KOD 45232000-2 - roboty pomocnicze w zakresie rurociągów.

Do robót pomocniczych i towarzyszących należą prace geodezyjne. W pierwszym rzędzie aktualizacja podkładów geodezyjnych w skali 1:500 terenów, przez które będzie przebiegała kanalizacja sanitarna oraz naniesienie aktualnych numerów działek i ich właścicieli. Następnie geodezyjne wytyczenie trasy kanalizacji sanitarnej oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

**Pomiary.** Projektowana trasa kolektorów sanitarnych powinna być w terenie trwale i widocznie oznaczona i zabezpieczona. Oznaczenie osi trasy powinno być dokonane przez wbicie kołków. Do obowiązków kierownika budowy należą pomiary tyczenia trasy, rozbicie trasy przez wyznaczenie punktów uzbrojenia sieci i odgałęzień, rozkładanie wykopów. Tyczenie trasy stanowi nawiązanie charakterystycznych punktów trasy do punktów stałych w terenie oraz wyznaczenie za pomocą zabitych kołków i świadków przebiegu osi przewodu. Wszystkie załamania trasy muszą być określone przez punkt przecięcia osi dwóch kierunków oraz podanie kątów załamanie trasy. Tyczenie trasy oraz pomiary kątów dokonuje się za pomocą teodolitu. Rozkładanie wykopów odbywa się przez wyznaczenie gabarytu wykopu za pomocą bali drewnianych lub wyprasek stalowych , układanych po obydwu stronach osi wykopu w ustalonej dla każdej średnicy przewodu kanalizacyjnego odległości. Dokonywane pomiary powinny być ujęte w szkicowniku kierownika budowy.

1d. Informacje o terenie budowy.

KOD 45100000-8 – PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ.

Plac budowy. Przed przystąpieniem do budowy przewodu kanalizacyjnego wykonawca powinien wykonać następujące czynności :

· Przejąć od inwestora projekt trasy kolektorów sanitarnych oraz usytuowanie stałych punktów wysokościowych reperów z ich rzędnymi.

· Zabezpieczyć w terenie charakterystyczne punkty trasy, jak : oś wykopu, zmiany kierunków i punkty uzbrojenia – pompownie, studzienki przepływowe, połączeniowe

· Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej.

· Wyznaczyć w promieniu do pięciu kilometrów miejsce do składowania urobku z wykopów w wąskich odcinkach dróg gminnych, gdzie nie ma miejsca na poboczu.

· Wyznaczyć w terenie miejsce budowy względnie ustawienia prowizorycznych pomieszczeń socjalnych, magazynowych i biurowych.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymogami władz drogowych – plac budowy powinien być ogrodzony i zabezpieczony dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

Urządzenia socjalne i gospodarcze. Zagospodarowanie placu budowy pod kontem urządzeń socjalnych powinno odpowiadać ogólnym warunkom bhp, a w szczególności powinno przewidywać :

a/ pomieszczenie na szatnię

b/ urządzenia do mycia

c/ ustępy

Rozmiar tych pomieszczeń i ich usytuowanie jest zależne od wielkości budowy i czasookresu jej trwania. Pomieszczenia gospodarcze na średniej wielkości budowie powinny składać się z:

a/ pomieszczenia magazynowego ,

b/ placu składowego

c/ kantorka dla kierownika budowy lub majstra.

Lokalizacja tych pomieszczeń i urządzeń powinna być zlokalizowana możliwie po środku trasy budowanego przewodu.

Zatrudnienie. Ilość brygad roboczych i skład osobowy uzależnione są od wielkości budowy i montażu przewodu. Przy długich ciągach rur z PVC , należy przygotować organizację montażu na powierzchni terenu lub nad wykopem. Rury z polichlorku winylu i specyfika ich montażu wymagają obsady monterów sieci sanitarnych przeszkolonych w zakresie wykonywania kolektorów z rur PVC.

**Zabezpieczenie interesów osób trzecich.**

**Właściciele działek, przez które będzie przebiegała trasa kolektorów sanitarnych na etapie projektowania wyrażają pisemnie zgody.**

**Wykonawca zobowiązany jest co najmniej na trzy dni wcześniej powiadomić właścicieli działek o planowanym rozpoczęciu robót.**

Ochrona środowiska. Prace ziemne wykonywać w sposób zabezpieczający w pełni ochronę środowiska. Wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej zdjąć przed rozpoczęciem właściwych robót ziemnych, a po ułożeniu kolektorów ponownie ją rozplantować w miejscu wykonanych wykopów. Roboty ziemne wykonywać w odpowiedniej odległości od istniejących drzew minimum 1,5 m, celem nie uszkodzenia sytemu korzeniowego .

1e. Nazwy i kody występujących grup, klas i kategorii robót .

Przy wykonywaniu kolektorów sanitarnych z przyłączami będą występowały następujące kody :

45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę,

451112000-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne,

45112100-6 – Roboty w zakresie kopania rowów,

45112210-0 – Usuwanie wierzchniej warstwy gleby,

45231100-6 -Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów,

45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków,

45232410-9 - Roboty w zakresie kanalizacji sanitarnej,

45232423-3 – Przepompownie ścieków.

1f. Określenia podstawowe .

Podstawa prawna w nazewnictwie projektowania i budowy kanalizacji sanitarnej zewnętrznej jest PN-87/B-01070 – sieć kanalizacyjna zewnętrzna . Obiekty i elementy wyposażenia.

Terminologia .

Przewód kanalizacyjny – rurociąg wraz z urządzeniami , przeznaczony do odprowadzania ścieków do przepompowni lub oczyszczalni .

Przykanalik – przewód kanalizacyjny zbierający ścieki z przewodów odpływowych wewnętrznych.

Oznaczenie produkcyjne i handlowe dla rur z polichlorku winylu – PVC i rur PE odnoszą się do wymiarów zewnętrznych średnic i grubości ścianek w mm.

Rury kanalizacji zewnętrznej ze względu na klasę sztywności produkowane są w trzech typach :

Typ lekki „L” (SDR51)o klasie sztywności SN2kPa

Typ średni „N” (SDR41)o klasie sztywności SN4kPa

Typ ciężki „S” (SDR34)o klasie sztywności SN8kPa

Złącze wciskowe, rodzaj „W” – podstawowe w budowie kanalizacji, są to połączenia odcinków rur kielichowych i łączników kształtek kielichowych z PVC z rowkami na uszczelkę gumową , za pomocą wciśnięcia bosego końca jednego odcinka rury w kielich drugiego odcinka rury.

Tradycyjne złącze kołnierzowe na uszczelkę gumową płaską , występują na połączeniu króćców Żeliwnych przejściowych z PVC na Żeliwo – z kołnierzami armatury lub kształtek z Żeliwa. Złącza poprzez zgrzewanie doczołowe dla rur PE przy pomocy zgrzewarek z wydrukiem siły docisku.

Złącza tulejowo - kołnierzowe na uszczelkę gumową płaską występują na przejściu z rur PVC na armaturę lub na kształtki kołnierzowe z Żeliwa. Połączenia z kołnierzami armatury lub kształtek, uzyskuje się przy pomocy luźno obsadzonych kołnierzy stalowych na tulejach z pierścieniami szyjkowymi. Połączenie rur z PVC z tulejami wykonanymi z PVC następuje na drodze klejenia z zastosowaniem kleju agresywnego. Głębokość przykrycia jest to grubość warstwy ziemi od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury.

Bloki oporowe : bloki dla przenoszenia na grunt sił osiowych występujących w rurociągach o złączach kielichowych . Występują przy kanalizacji ciśnieniowej na przewodach za przepompowniami oraz za korkami 160 na sieci doprowadzającej kanalizacyjnej PVC-U 160

Bloki podporowe: bloki do przenoszenia parcia masy armatury i kształtek z Żeliwa na podłoże w dnie wykopu (występują z uwagi na różnicę ciężaru właściwego PVC i Żeliwa).

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI RUR DLA POTRZEB ZEWNĘTRZNYCH PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIAZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPOORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁĄDOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI.

W miejscowościach objętych w/w projektem projektuje się zamontowanie następujących rodzajów rur:

- **Lipowa Góra Wschodnia** - Kolektor grawitacyjny ściekowy z rur kanalizacyjnych gładkich PVC-U D 200 w klasie SN 8 kN/m2,

- Sieć przyłączeniowa z rur kanalizacyjnych gładkich PVC-U D 160 w klasie SN 8 kN/m2.

Poszczególne wymagania odnoszą się do postanowień norm :

PN-87/B-01070 - Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia.

Terminologia

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

PN-76C-892004 – Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

Wymagania i badania.

PN80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania

PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie

PN-EN 752-4:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne-Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.

PN-EN 1277:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych –Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do podziemnych zastosowań bezciśnieniowych –Metoda badania połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym.

PN-EN 681-1:1996 Uszczelki z elastomerów. Wymagania dotyczące materiałów do uszczelnień połączeń rur stosowanych w systemach wodnych i kanalizacyjnych.

Część 1 –

Guma wulkanizowana .

PN-EN 1610:2001 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.

pr PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.

pr PN-EN 1295:2000 Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń.

Część 1 – Wymagania ogólne .

PN-B-10735:1992 Kanalizacje. Przewody kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-10729:1999 Kanalizacje . Studzienki kanalizacyjne .

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia , symbole , podział i opis gruntów.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

ATV-A 127Wytyczne statyczne obliczeń kanałów i instalacji odwadniających.

ATV-A 142 Kanały i przewody ściekowe w obszarach ujęć wody.

Ponadto należy przestrzegać przepisów BHP oraz Państwowej Inspekcji Pracy Przy budowie kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Korpele, Kamionek, Nowe Gizewo PVC-U kanalizacyjne – w drogach typ ciężki „S” o klasie wytrzymałości 8kPa .

Transport i składowanie. Transport rur samochodami jest uregulowany odnośnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych. W szczególności rury PVC powinny być należycie zabezpieczone przed zmianą położenia podczas przewozu. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachować następujące dodatkowe wymagania :

· przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi ,

· przewóz powinno się wykonywać przy temp. powietrza -5 st. C do + 30 st. C przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temp. ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,

· na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,

· rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem oraz przemieszczaniem się podczas transportu (ładunek zabezpieczony taśmami typu szwedzkiego),

· rury o długości 12 m powinny być przewożone pojazdami przystosowanymi do przewozu długich elementów,

· przy załadunku i wyładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni.

Dłuższe składowanie rur powyżej 1 roku powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury powinny być układane na równym podłożu na podkładach i przekładach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 2 m.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU DO WYKONANIA ZEWNĘTRZNEJ SIECI KANALIZACYJNEJ.

Wymagane są koparki podsiębierne jednoczerpalne do wykonywania wykopów oraz wyposażenie w niezbędny sprzęt montażowy. Przy długich odcinkach sieci kanalizacyjnej tłocznej przebiegającej w terenach nie zabudowanych zaleca się koparki o poj. łyżki 0,40 – 0,60 m3.

Przy sieci kanalizacyjnej w terenach zbudowanych oraz przy robotach na przyłączach kanalizacyjnych zaleca się koparki o poj. 0,15-0,25 m3. W skład kompletu narzędzi wchodzą :

· korytka drewniane z drewna twardego z nacięciem szczelinowym w płaszczyźnie do osi rury, oddzielnie dla każdej średnicy przewodu. Do nacięcia rur mogą być stosowane mechaniczne obcinarki,

· ręczna piłka do drewna z drobnym uzębieniem (2-3 mm ) ,

· pilniki płaskie o długości 30 cm : zdzierak i gładzik, w skład kompletu narzędzi i urządzeń do montażu przewodu kanalizacyjnego z rur PVC –U i rur PE wchodzą :

· urządzenia do wykonywania połączeń wciskowych .

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.

Do transportowania rur stosować samochody skrzyniowe. W przypadku rur o długości 12 m należy przewozić je pojazdami przystosowanymi do przewozu długich elementów.

5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT ZEWNĘTRZNEJ SIECI KANALIZACYJNEJ.

5.1.Szczegółowy zakres prac.

Zewnętrzną sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w miejscowości objętej projektem wykonać z rur kanalizacyjnych PVC 200 i PVC 160 mm o jednolitej ściance w klasie SN 8kN/m2 produkowane zgodnie z normą PN-EN 1401-1 „Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z nie zmiękczonego polichlorku winylu PVC-U do odwadniania i kanalizacji”. Rury i kształtki z PVC-U ze ścianką z rdzeniem spienionym są produkowane zgodnie z aprobatą techniczną COBRT I INSTAL AT/2002-02-1226-01 „Rury z PVC-U ze ścianką z rdzeniem spienionym do kanalizacji zewnętrznej bezciśnieniowej. Rury i kształtki są łączone kielichowo za pomocą elastomerowego pierścienia uszczelniającego. Rury produkowane zgodnie z normą PN-EN 1401-1 posiadają uszczelki Sewer- Lock (lub równoważne) trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego lub uszczelki wargowe.

Średnia głębokość głównych kolektorów ściekowych wynosi 2,3 m. W odcinkach kanalizacji grawitacyjnej, w których będzie ona układana z minimalnym 0,5 % dopuszczalnym spadkiem, przewiduje się wykonanie podkładu betonowego z betonu B 12,5. Podkład betonowy musi być wykonany pod nadzorem uprawnionego geodety.

Na kolektorach głównych, grawitacyjnych o średnicach 200 projektuje się studzienki przepływowe, połączeniowe i rozgałęzieniowe z tworzyw sztucznych typu WAVIN lub firmy PIPE LIFE (lub równoważne) bardzo szczelne z włazami typu ciężkiego, w/g PN-92/ B- 10729.

5.2. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE .

Kanały ułożone będą przeważnie powyżej lustra wody gruntowej.

Zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie budynków mieszkalnych i innych znajdujących się w pobliżu - w czasie wykonywania wykopów.

5.3. Cykle technologiczne.

Całość budowy przewodu kanalizacyjnego składa się z cyklów technologicznych, które mogą występować jednorazowo, względnie powtarzać się. Można tu wyróżnić cztery operacje, stanowiące jeden cykl technologiczny a mianowicie :

1. Czynności przygotowawcze jak : zagospodarowanie placu budowy, pomiary, transport materiałów do strefy montażowej ,

2. Roboty ziemne i odwodnieniowe jak : wykopy, budowa i rozbiórka zabezpieczenia ścian, ujęcie wód gruntowych , narzędzia do pompowania , odprowadzanie wody ,

3. Montaż przewodu jak : tyczenie trasy , ustalenie spadków , przygotowanie podłoża, układanie rur, łączenie, montaż kształtek i armatury, płukanie, dezynfekcja , próby hydrauliczne ,

4. Roboty wykończeniowe : zasypka , zagęszczanie zasypki , rozbiórka urządzeń umocnień wykopów, uporządkowanie placu budowy .

Podane wyżej operacje powinny być wykonywane przez jedną lub kilka brygad o składzie 3 robotników, w tym jeden monter i dwóch pomocników. Ilość brygad jest uzależniona od narzuconego tempa robót i stopnia mechanizacji.

5.4. Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne– KOD 45111200- 0

Roboty ziemne. Wykopy pod przewody kanalizacyjne z rur PVC powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami a szczególnie BN-83/883602 (Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze w powiązaniu z PN 86/B02480. Grunty Budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia).

Rodzaje wykopów. Dla potrzeb budowy przewodów kanalizacyjnych z rur PVC stosowane są wykopy ciągłe, wąsko-przestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych lub ścianach skarpowych bez obudowy. Wybór rodzaju wykopów jest zależny od głębokości i warunków hydrogeologicznych. Generalną zasadą w nawiązaniu do wymagań bhp jest, aby przy głębokościach większych niż 1, 2 m niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy posiadały pionowe ściany odeskowane i rozparte, przy czym w gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe. Na terenach otwartych nie zabudowanych stosuje się wykopy bez obudowy ścian ze skarpami.

Na pozostałym terenie projektuje się wykopy wąsko-przestrzenne umocnione.

Należy przestrzegać warunków uzgodnień wydanych przez właścicieli sieci uzbrojenia podziemnego. Roboty ziemne wykonywać mechanicznie a w pobliżu istniejącego uzbrojenia ręcznie.

Rozkładanie wykopów. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę rurociągu, wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki osiowe zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i ewentualnym odkładem ziemi. Rozkładanie wykopu odbywa się przez ułożenie bali drewnianych lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi przewodu w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobiska wykopu.

Szerokość wykopu. Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić co najmniej 0,9 m dla średnicy 200 mm. Odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30 cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczaniu całych ciągów do wykopu, szerokość nie może być zmniejszona w szczególnie w wykopach bez obudowy ścian. Wszystkie napotkane przewody podziemne krzyżujące się z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. W warunkach ruchu ulicznego należy przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami z bali dla przejść pieszych. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,1 m , a na noc oświetlony światłami ostrzegawczymi.

Odspajanie i transport urobku.

Odspajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Wybór metody odspajania jest uzależniony technologią projektowania sieci kanalizacyjnej oraz warunków lokalnych na które składają się warunki geologiczne. Ręczne odspajanie wykopów wykonywać w miejscach skrzyżowania zewnętrznej sieci kanalizacyjnej z istniejącym uzbrojeniem terenu. Mechaniczne odspajanie gruntu może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek należy nie dopuszczać do przekroczenia projektowanej głębokości. Zaleca się pozostawienie na spodzie wykopu warstwy gruntu o grubości 0,2 m dzięki czemu można dokładnie wykonać podłoże pod spadek kolektorów ściekowych. Pozostawioną za koparką warstwę gruntu należy usunąć ręcznie, bezpośrednio przed układaniem przewodu zachowując projektowane spadki. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopu. W przypadku natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

Obudowa ścian i rozbiórka obudowy. Wykopy otwarte bez obudowy ścian pionowych lub skarpowych można wykonywać wyłącznie w gruntach spoistych i suchych poza terenami zabudowanymi przy głębokości do 1,5 m. Na terenach zabudowanych niezależnie od rodzaju gruntu wykopy o ścianach pionowych powinny być zabezpieczone przed obsuwaniem się ziemi za pomocą obudowy. Przy zastosowanych średnicach w projekcie rur PVC 200 szerokość wykopu wynosi 0,9 m, obudowa ścian składa się z desek drewnianych o grubości 50 mm lub wyprasek stalowych, układanych poziomo oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Stosowane rozpory w postaci okrąglaków przycinanych każdorazowo do wymiaru szerokości wykopu względnie rozpory stalowe lub Żeliwne rozkręcane. Odeskowanie i rozparcie ścian wykopu powinno następować stopniowo w miarę głębienia

wykopu , przy czym przestrzeń czasowo nie odeskowana nie powinna przekraczać w gruntach luźnych 0,4 m; w gruntach średnio zwartych i zwartych wysokość ta może być większa (0,5- 0,7 m). Ostatnia górna deska obudowy powinna wystawać ponad powierzchnię terenu co najmniej o 0,15 m celem zabezpieczenia przed obsuwaniem się gruntu lub kamieni oraz spływu wód opadowych do wnętrza wykopów. Podczas trwania robót montażowych sprawdzać sztywność zabitych rozpór. Rozdeskowanie ścian wykopu powinno następować z zachowaniem ostrożności równocześnie z zasypką, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu .

· Odwodnienie wykopów . Roboty montażowe przewodów kanalizacyjnych z rur PVC powinny być wykonywane w wykopach o normalnej wilgotności względnie w wykopach odwodnionych. Na terenie wykonywanych robót występują drobne żwiry, piasek gruboziarnisty i drobnoziarnisty.

Woda gruntowa występuje sporadycznie i na tyle głęboko, że nie będzie sprawiać trudności dla wykonania inwestycji. Jednakże na wszelki wypadek najlepiej prace wykonywać w porze suchej. Zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie budynków mieszkalnych znajdujących się w odległości 5-7 m od wykonywanego wykopu w czasie wykonywania odwodnienia.

Zasyp rurociągu i zagęszczanie gruntu . Zasyp przewodów w wykopie składa się z dwóch warstw :

· warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu ,

· warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej .

Zasyp rurociągu przeprowadza się w trzech etapach :

ETAP I – wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur .

ETAP II – po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań – wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągu .

ETAP III – zasyp wykopu do powierzchni terenu .

Materiałem zasypu warstwy ochronnej powinien być grunt mineralny – piasek sypki, drobno lub średnio ziarnisty bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału rur .

Warstwa ta musi być starannie ubita z obu stron przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej należy dokonywać warstwami o grubości do 1/3 średnicy rury . Najistotniejszym jest zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu . Ww. podbijanie należy wykonywać ubijakami drewnianymi. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości 10 cm od rury . Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, warstwami co 30 – 40 cm z jednoczesnym zagęszczaniem do współczynnika dla dróg 0,95i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

5.7. Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej KOD 45232410-9

Wykonywanie połączeń. Złącza kielichowe na wcisk z uszczelką gumową – rodzaj „W” Jest to podstawowy rodzaj połączeń stosowanych przy rurach z PVC. Połączenie takie dokonuje się przez wprowadzenie bosego końca jednej rury lub kształtki do wnętrza kielicha drugiej rury lub kształtki, wewnątrz kielicha na całym jego obwodzie znajduje się wgłębienie, w którym umieszczany jest gumowy pierścień uszczelniający o specjalnym przekroju. Należy zwrócić szczególną uwagę na czystość wgłębienia kielicha oraz ścisłość przylegania pierścienia do wgłębienia. Przed przystąpieniem do wcisku bosego końca w kielich rury z założoną uszczelką, bosy koniec należy posmarować cienko środkiem antyadhezyjnym. Wprowadzenie bosego końca rury PVC do kielicha może być wykonane za pomocą specjalnego urządzenia wciskowego, względnie przez zastosowanie ręcznej dźwigni.

Układanie przewodu. Warunki ogólne Operacja układania przewodu powinna być poprzedzona czynnościami wstępnymi, a przede wszystkim przygotowaniem pełnego asortymentu materiałów dla budowy odcinka (200– 300 m ) odpowiadającego długości jednego cyklu oraz kompletu narzędzi i sprzętu. Do budowy przewodów kanalizacyjnych mogą być używane tylko rury , kształtki z PVC nie wykazujące uszkodzeń. Przewody z rur PVC można układać przy temp. powietrza od 0 do + 30 stopni C . Jednak z uwagi na znaczną rozszerzalność i kruchość tworzywa ( w niskich temperaturach ).

Przygotowanie podłoża . Stosuje się trzy sposoby przygotowania podłoża dla przewodów w wykopach i nasypach ze względu na warunki techniczne wykonania .

Warunki gruntowe w poziomie posadowienia rurociągu :

· sposób A : piaski grube, średnie i drobne o średnicy ziarna 2-0,05 mm

· sposób B : grunty niebudowlane : rumosze, wietrzliny, grunty spoiste – gliny, iły

· sposób C : grunty o niskiej nośności : muły, torfy i inne .

W sposobie A przewiduje się wykonanie podłoża w gruncie rodzimym i wyprofilowanie go w celu otrzymania kąta podparcia 90 stopni.

W sposobie B należy wykonać podłoże z piasku , zagęścić je i wyprofilować w obrębie kąta 90 stopni. Minimalna grubość tego podłoża pod rurą powinna wynosić 20 cm.

W sposobie C w przypadku niezbyt głębokiego zalegania gruntu o małej nośności – wybrać ten grunt i wymienić na piasek do poziomu posadowienia rury z wyprofilowaniem dna. Dno wykopu powinno być wykonane w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźny lub średni zwarty ) z dokładnością + 2 cm przy głębieniu ręcznym i +5 cm przy wykopie mechanicznym. W przypadku, gdy przy głębieniu wykopu, nastąpił tzw. przekop czyli wybranie gruntu naturalnego z dna wykopu poniżej projektowanej rzędnej, należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem. Profilowanie w przekroju poprzecznym podłoża należy wykonywać po wyrównaniu przekopu. W gruntach suchych piaszczystych, piaszczysto – gliniastych, nie zawierających kamieni, przewód PVC można posadowić bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym. Przy gruntach silnie nawodnionych stosować odwodnienie depresyjne .

Montaż odcinków rurociągu. W wykopach o ścianach odeskowanych i rozpartych, rury można opuszczać na dno wykopu między rozporami – pojedynczo lub łączone na powierzchni terenu w odcinkach po dwie lub trzy rury. Wlot rur układanego przewodu zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem przez zakładanie tymczasowych korków.

Sprawdzenie szczelności jest przeprowadzane po ułożeniu na dnie wykopu. Należy koniecznie zwrócić uwagę na oznaczenie granicy wcisku bosego końca do kielicha, celem kontroli w czasie opuszczania. Każda rura i kształtka musi zostać ułożona zgodnie z odpowiednim spadkiem i w odpowiednim miejscu zgodnie z projektem. Przy stosowaniu na rurociągach armatury i kształtek z PVC powyższe elementy mogą wchodzić w skład opuszczanego odcinka rurociągu o średnicy do 160 mm . Ciężar rur z PVC jest stosunkowo mały i do średnicy 250 mm można rury opuszczać ręcznie do wnętrza wykopu Opuszczanie całych rurociągów do wykopów powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Opuszczanie na dno wykopów z pomostów lub z brzegu wykopu powinno następować stopniowo wzdłuż rurociągu do wykopu. W miejscach przekraczania części konstrukcyjnych budowli, jak mury, ściany betonowe, stropy, należy wykuć w przeszkodzie otwór o średnicy o 10 cm większy niż średnica zewnętrzna przewodu roboczego, a w otworze tym obsadzić tuleję z rury stalowej. Przestrzeń między rurą ochronną a murem należy wypełnić zaprawą cementową. Przestrzeń między rurą z PVC i rurą ochronną u wylotów należy uszczelnić pianką poliuretanową.

Ochrona rur przed przemarzaniem. Głębokość przykrycia przewodu w wykopie min. 1,2 m powinna zabezpieczać przed zamarzaniem ścieków w rurach. W przypadku konieczności posadowienia przewodu na mniejszych głębokościach należy przewód ocieplić warstwą żużla o grubości min. 30 cm. Średnia głębokość kanalizacji grawitacyjnej 2,3 m, głębokość posadowienia kanalizacji tłocznej 1,6 m. Sieć z rur PVC-U gładkich Dn 160 zakończonych korkiem Dn 160. Każda nieruchomość powinna posiadać własne podłączenie ze studzienką do sieci przyłączeniowej kanalizacyjnej. Prędkość przepływu ścieków w każdym rurociągu powinna powodować unoszenie wszelkich nieczystości, a co za tym idzie zapewnić jego samooczyszczanie. W tym celu przewód przyłączeniowy należy ułożyć z odpowiednim spadkiem, wynoszącym min 2 %, w kierunku sieci głównej. Grubość przykrycia rurociągu min 1,2 m licząc od wierzchu rury.

Studzienki kanalizacyjne rewizyjne przelotowe i połączeniowe z tworzyw sztucznych.

Wyżej wymienione studzienki w budowie kanalizacji spełniają analogiczną rolę jak studzienki wykonane z betonu. Lekkość tych studzienek wymaga jednak odmiennego sposobu ich posadowienia. W grupie studzienek z tworzyw sztucznych występują dwa

rodzaje studzienek :

· studzienki połączeniowe rewizyjne ,

· studzienki przelotowe i połączeniowe

Studzienki z tworzyw sztucznych składają się z :

· części przepływowej , zawierające kinetę przepływową

· rury wznoszącej

· pokrywy teleskopowej wraz z uszczelką i zwieńczeniem Seliwnym .

Przy projektowaniu i budowie studzienek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych, należy zwracać uwagę na zagadnienie wyporu w wypadku występowania wód gruntowych.

Montaż studzienki kanalizacyjnej – teleskopowej z tworzyw sztucznych.

Studzienki winny być umieszczone w wypoziomowanym, ubitym dnie wykopu bez kamieni. Dolny koniec rury wznoszącej winien być sfazowany i nasmarowany środkiem poślizgowym poczym wepchnięty do kielicha kinety. Jeżeli studzienka jest za wysoka można skrócić rurę wznoszącą. Aby zwiększyć wysokość studzienki należy zastosować dłuższą pokrywę teleskopową.

Uszczelkę studzienki umieszcza się na rurze pokrywy teleskopowej pokrytym środkiem poślizgowym. Pokrywę umieszcza się na rurze wznoszącej naciągając lekko nasmarowaną uszczelkę na jej górną część przez wciśnięcie. Dokładną wysokość posadowienia pokrywy ustala się po wyrównaniu powierzchni ziemi. Materiał powierzchniowy podsypuje się pod krawędź żeliwnego kołnierza mocno go zagęszczając. Konstrukcję studzienek z tworzyw sztucznych powodują, że nawet w najtrudniejszych warunkach zawsze zagwarantują szczelność systemu. Charakteryzują się bardzo dobrą współpracą przy :

· przenoszeniu obciążeń spowodowanych ruchem drogowym

· możliwością zmiany położenia na wskutek remontów dróg

· przenoszeniu obciążeń spowodowanych zmianami temperatury (lato, zima)

· zmieniającymi się warunkami gruntowymi .

Ze względu na duży wypór wody wykonać studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych z odpowiednimi kołnierzami (rury karbowane) nie pozwalającymi na wypłynięcie, projektuje się studzienki przepływowe, połączeniowe i rozgałęzieniowe z włazami typu ciężkiego dla kanałów D 200. Rzędne włazów studzienek kanalizacyjnych równo z rzędnymi istniejących ulic - dokładnie dopasować do rzędnych nawierzchni jezdni i terenu. Należy stosować studzienki kanalizacyjne nie włazowe inspekcyjne na bazie rury karbowanej i jej odporności na zmieniające się w ciągu roku warunki gruntowe (ruchy pionowe gruntu).

Szczególne ukształtowanie powierzchni studzienek (bogate ożebrowanie powierzchni oraz karbowanie powierzchni rur trzonowych) pozwala wyeliminować dociążenie studni lub też ich kotwienie nawet w warunkach wysokiego poziomu wody gruntowej.

Stosować włazy kanalizacyjne wg normy PN-EN 124: 2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego:

-dla jezdni dróg (również ciągi pieszo – jezdne), utwardzone pobocza oraz dla obszarów parkingowych dla wszystkich rodzajów drogowych – Grupa 4 klasa D 400.

- dla terenów nie przejazdowych na terenach poza pasem drogowym –Grupa 3 klasa C250.

6.0 DZIAŁANIA ZWIĄZANE Z KONTROLĄ I ODBIOREM ROBÓT W ZAKRESIE RUROCIAGÓW KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ I TŁOCZNEJ .

Odbiory techniczne robót związanych z montażem sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzać w oparciu o przyjęte ustalenia i uzgodnienia. W przypadku sieci kanalizacyjnych wszelkie uzgodnienia

należy przeprowadzić z jednostką administrującą te urządzenia na danym terenie.

Wszystkie prace dotyczące odbiorów technicznych należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawa „Prawo budowlane", zarządzeniami resortowymi a w szczególności przestrzegać stosownych Polskich Norm tematycznych.

W odniesieniu do specyfiki budowy sieci komunalnych w zakresie odbioru i badań należy zaliczyć:

- wykopy: zachowanie zgodności cech mechanicznych gruntu rodzimego w przyjętym projekcie, na

wysokości obsypki ochronnej,

- podłoże nienośne (torfy - muły): wymiana podłoża - wzmocnienie.

- podsypka: zgodność z projektem w zakresie wymiarów oraz wskaźnika zagęszczenia; sprawdzenie wyprofilowania dna.

- obsypka strefy kanalizacyjnej: zgodność z projektem w zakresie wymiarów, rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczenia.

- szczelność kanału: próby na eksfiltracje i infiltracje kanałów i obiektów - studzienek.

- zasypka wykopów: materiał, wskaźnik zagęszczenia pod drogami, badanie na deformacje przekroju poprzecznego przewodu.

Wskaźniki zagęszczenia gruntu powinny być potwierdzone badaniami laboratoryjnymi wykonywanymi przez uprawnione jednostki geotechniczne wg standardowej metody Proctora.

Rozróżnia się dwa rodzaje odbioru, wynikające z technologii i organizacji prowadzenia budowy, a mianowicie:

- odbiory częściowe,

- odbiory końcowe.

Odbiór techniczny częściowy

Odbiorem objęte są poszczególne fazy robót podlegające zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy Poza tym mogą to być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy, co do których inwestor zgłosił zastrzeżenia częściowego odbioru. Odbiór ten powinien być dokonywany komisyjnie przy udziale inspektora nadzoru inwestycyjnego, kierownika budowy oraz przedstawiciela Urzędu Gminy Szczytno. Odbiór ten powinien być potwierdzony protokółem Komisji, z podaniem ewentualnych usterek i terminu ich usunięcia.

Odbiór techniczny końcowy

Odbiorem tym objęty jest przewód po całkowitym zakończeniu robót, przed przekazaniem przewodu do eksploatacji lub odcinka przewodu w wypadku gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji. Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć Komisji dokumenty zgodnie z obowiązującymi w tym względzie zarządzeniami.

Po dokonaniu odbioru powinien być sporządzony protokół, podpisany przez wszystkich członków Komisji. Protokół Komisji powinien zawierać wykaz zauważonych wad i usterek z terminem ich usunięcia i nazwiskiem| osoby upoważnionej do stwierdzenia wykonania poprawek.

7.0 PRÓBY SZCZELNOŚCI

Dla sprawdzania wytrzymałości rur szczelności złącz PE kanalizacji tłocznej należy przeprowadzić próbę ciśnieniową – hydrauliczną, a dla kanalizacji grawitacyjnej próbę szczelności. Do rur PE stosować zgrzewarki z rejestracją siły docisku.

7.1 PRÓBA SZCZELNOŚCI KANALIZACJA GRAWITACYJNA

Obok stopnia zagęszczenia i rodzaju materiału użytego do zasypki, najważniejszą cechą dobrze zainstalowanych rurociągów kanalizacyjnych, jest ich szczelność.

Norma EN 1610 w całości opisuje wymagania dotyczące prac związanych z układaniem rurociągów kanalizacji sanitarnej i deszczowej z uwzględnieniem wykopów, zasypki i zagęszczenia, instalowania, w tym połączeń rurociągów i studni, a wreszcie prób odbiorczych rurociągów.

Mimo, że norma w sposób tabelaryczny określa jedynie wymagania dla rurociągów o średnicach do 1000 mm włącznie, to podane wzory pozwalają na obliczenie wymagań zarówno dla rurociągów o średnicach większych jak i mniejszych niż 1000 mm. W ocenie autorów niniejszej instrukcji norma EN1610 jest kompromisem między systemami betonowymi a systemami z tworzyw sztucznych.

Norma EN 1610 w § 13 „Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych" opisuje dwie metody przeprowadzania prób szczelności:

• Próbę powietrzną, gdzie medium testującym jest powietrze (metoda „L"),

• Próbę wodną, gdzie medium testującym jest woda (metoda „W").

Próba powietrzna (metoda „L") jest rekomendowana jako ta, którą należy wykonać na wstępie. Wiąże się to przede wszystkim z niskimi kosztami - ogólnie dostępne powietrze jest jeszcze bezpłatne, prostotą wykonania oraz krótkim czasem trwania próby. Ponadto w przypadku negatywnego wyniku próby, można ją powtarzać wielokrotnie aż do uzyskania wyniku pozytywnego. W przypadku wyniku pozytywnego należy traktować próbę jako ostateczną. Jeśli kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca.

Próba wodna (metoda „W") pozwala na poddanie próbie szczelności zarówno rurociągi jak i studnie kanalizacyjne.

Próby szczelności kanalizacyjnych rurociągów tłocznych (ciśnieniowych) zaleca się przeprowadzać zgodnie z normą prEN 805. Norma „Budowa i odbiór techniczny sieci kanalizacyjnych" EN 1610,

Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych.

Zasady ogólne.

Kontrolę szczelności rurociągów, studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych przeprowadza się za pomocą powietrza (metoda „L"), lub za pomocą wody (metoda „W"). Można również przeprowadzać indywidualną kontrolę dla rur, armatury, elementów studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych, a więc na przykład dla rur stosować metodę powietrzną, a dla studni metodę wodną. Przy stosowania metody powietrznej liczba korekt w przypadku niepowodzenia i powtórnych testów jest dowolna. Jeśli dana, lub kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca.

W przypadku, gdy poziom wód gruntowych znajduje się powyżej korony rurociągu, możliwe jest przeprowadzenie osobnego testu na infiltrację wg indywidualnych wymagań.

Dopuszcza się przeprowadzenie wstępnej kontroli przed zasypaniem. Ostateczne dopuszczenie rurociągu jest możliwe po usunięciu deskowań i całkowitym zasypaniu; wybór metody kontroli powinien być określony przez kontrolującego.

8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Podstawowe jednostki odniesienia. Podstawową jednostką odniesienia przedmiaru przy projektowaniu kolektorów ściekowych jest 1 mb a przy wykopach 1 m3 . Określona liczba metrów przewodu obejmuje również wszystkie kształtki oraz armaturę wbudowaną. Długość przewodu mierzona jest po jego osi. Przy odgałęzieniach punktem początkowym pomiaru długości przewodu jest przecięcie się dwóch osi przewodów. Przedmiar i obmiar wykopów zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania, aktualnymi zarządzeniami w tym zakresie oraz aktualnymi normami.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .

Za geodezyjne wytyczenie tras sieci kanalizacyjnych oraz wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej wykonawca, który wygra przetarg będzie musiał w ofercie uwzględnić te prace przyjmując średnie stawki geodezyjne dla tego typu prac.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA BĘDĄCE PODSTAWĄ DO WYKONANIA

ZEWNĘTRZNEJ SIECI KANALIZACYJNEJ Z PRZYŁĄCZAMI

· Projekt budowlano wykonawczy z uzgodnieniami oraz z pozwoleniem na budowę .

· Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych sieci wodociągowej .

· Przedmiary robót .

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ZEWNĘTRZNEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ W MIEJSCOWOŚCI LIPOWA GÓRA WSCHODNIA.**

# **KOD 45231300-8 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY WODOCIĄGÓW I RUROCIĄGÓW.**

**1 CZĘŚĆ OGÓLNA .**

1a. Projekt zewnętrznej sieci wodociągowej w miejscowości Lipowa Góra Wschodnia.

1b. Przedmiot i zakres robót budowlanych .

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano – wykonawczy zewnętrznej sieci wodociągowej w miejscowości j.w.

1c. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

KOD 45232100-3 - roboty pomocnicze w zakresie wodociągów.

Do robót pomocniczych i towarzyszących należą prace geodezyjne .

W pierwszym rzędzie aktualizacja podkładów geodezyjnych w skali 1:1000 terenów, przez które będzie przebiegała zewnętrzna sieć wodociągowa z przyłączami oraz naniesienie aktualnych numerów działek i ich właścicieli. Następnie geodezyjne wytyczenie trasy sieci wodociągowej oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej .

## Pomiary. Projektowana trasa przewodu wodociągowego powinna być w terenie trwale i widocznie oznaczona i zabezpieczona. Oznaczenie osi trasy powinno być dokonane przez wbicie kołków. Do obowiązków kierownictwa budowy należą pomiary tyczenia trasy, rozbicie trasy przez wyznaczenie punktów uzbrojenia sieci i odgałęzień, rozkładanie wykopów. Tyczenie trasy stanowi nawiązanie charakterystycznych punktów trasy do punktów stałych w terenie oraz wyznaczenie za pomocą zabitych kołków i świadków przebiegu osi przewodu . Wszystkie załamania trasy muszą być określone przez punkt przecięcia osi dwóch kierunków oraz podanie kątów załamanie trasy. Tyczenie trasy oraz pomiary kątów dokonuje się za pomocą teodolitu.

Rozkładanie wykopów odbywa się przez wyznaczenie gabarytu wykopu za pomocą bali drewnianych lub wyprasek stalowych , układanych po obydwu stronach osi wykopu w ustalonej dla każdej średnicy przewodu wodociągowego odległości . Dokonywane pomiary powinny być ujęte w szkicowniku kierownika budowy.

1d. Informacje o terenie budowy .

KOD 45100000-8 – ORGANIZACJA ROBÓT I ROBOTY WYKONAWCZE

**Plac budowy .** Przed przystąpieniem do budowy przewodu wodociągowego wykonawca powinien wykonać następujące czynności :

* Przejąć od inwestora projekt trasy przewodu wodociągowego oraz usytuowanie stałych punktów wysokościowych reperów z ich rzędnymi .
* Zabezpieczyć w terenie charakterystyczne punkty trasy, jak : oś wykopu , zmiany kierunków i punkty uzbrojenia – hydranty i zasuwy ,
* Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej.
* Wyznaczyć w terenie miejsce budowy względnie ustawienia prowizorycznych pomieszczeń socjalnych, magazynowych i biurowych .

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymogami władz drogowych – plac budowy powinien być ogrodzony i zabezpieczony dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia , mostków przejściowych i przejazdowych . Przed rozpoczęciem robót montażowych, szczególnie w przypadku konieczności wykonania czynności klejenia rur, należy przewidzieć odpowiednie pomieszczenie , zabezpieczone przed kurzem i opadami atmosferycznymi. Mogą to być prowizoryczne namioty ustawione nad miejscem montażu .

**Urządzenia socjalne i gospodarcze.** Zagospodarowanie placu budowy pod kontem urządzeń socjalnych powinno odpowiadać ogólnym warunkom bhp , a w szczególności powinno przewidywać :

a/ pomieszczenie na szatnię

b/ urządzenia do mycia

c/ ustępy

Rozmiar tych pomieszczeń i ich usytuowanie jest zależne od wielkości budowy i czasookresu jej trwania. Pomieszczenia gospodarcze na średniej wielkości budowie (ponad 2000 mb wodociągu ) powinny składać się z :

a/ pomieszczenia magazynowego,

b/ placu składowego

c/ kantorek dla kierownika budowy lub majstra .

Lokalizacja tych pomieszczeń i urządzeń powinna być zlokalizowana możliwie po środku trasy budowanego przewodu .

**Zatrudnienie.**  Ilość brygad roboczych i skład osobowy uzależnione są od wielkości budowy i montażu przewodu . Przy długich ciągach rur z PE , a szczególnie przy łączeniu poszczególnych rur za pomocą kleju , należy przygotować organizację montażu na powierzchni terenu lub nad wykopem , a następnie opuszczanie całego rurociągu na dno wykopu . Rury z polichlorku winylu i specyfika ich montażu wymagają obsady monterów sieci wodociągowej przeszkolonych w zakresie wykonywania przewodów z rur PVC i PE.

**Zabezpieczenie interesów osób trzecich.** Właściciele działek, przez które będzie przebiegała trasa sieci wodociągowej na etapie projektowania wyrażają pisemnie zgody . Wykonawca zobowiązany jest co najmniej na trzy dni wcześniej powiadomić właścicieli działek o planowanym rozpoczęciu robót .

**Ochrona środowiska.** Prace ziemne wykonywać w sposób zabezpieczający w pełni ochronę środowiska. Wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej zdjąć przed rozpoczęciem właściwych robót ziemnych, a po ułożeniu sieci wodociągowej ponownie ją rozplantować w miejscu wykonanych wykopów. Roboty ziemne wykonywać w odpowiedniej odległości od istniejących drzew minimum 1,5 m, celem nie uszkodzenia sytemu korzeniowego .

1e. Nazwy i kody występujących grup , klas i kategorii robót .

Przy wykonywaniu zewnętrznej sieci wodociągowej z przyłączami będą występowały następujące kody :

45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę .

451112000-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne .

45112100-6 – Roboty w zakresie kopania rowów .

45112210-0 – Usuwanie wierzchniej warstwy gleby

45231100-6 -Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów .

45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów .

45232150-8 - Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody .

1f. Określenia podstawowe .

**Podstawa prawna** w nazewnictwie projektowania i budowy sieci wodociągowych zewnętrznych jest PN-87/B-01060 – sieć wodociągowa zewnętrzna . Obiekty i elementy wyposażenia .Terminologia .

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

Przewód wodociągowy magistralny, magistrala wodociągowa – przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych .

Przewód wodociągowy rozdzielczy przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych .

Przyłącze domowe – przewód wodociągowy łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę . Przewód wodociągowy połączenia domowego liczy się od osi przewodu ulicznego (rozdzielczego) do wodomierza .

Oznaczenie produkcyjne i handlowe dla rur z polietylenu PE o gęstości powyżej 930 kg/m3 z dodatkiem antyutleniaczy stabilizatorów i pigmentów niezbędnych do wytwarzania rur o określonych własnościach mechanicznych i zgrzewalności odnoszą się do wymiarów zewnętrznych średnic i grubości ścianek w mm .

Materiałem bazowym jest PE-HD oraz PE-MD klasy PE 80 i PE 100.

Zalety rur z PE:

* doskonała wytrzymałość mechaniczna,
* nie pękają pod wpływem uderzenia nawet w niskich temperaturach,
* bardzo dobra elastyczność,
* gładka powierzchnia wewnętrzna zmniejszająca opory przepływu ,
* niski ciężar,
* łatwe i szybkie wykonywanie połączeń,
* odporność na czynniki korozyjne zawarte w glebie – odporność na prądy błądzące,
* obojętność fizjologiczna – tworzywo nie wprowadzające do środowiska żadnych zanieczyszczeń.

Złącza zgrzewane do rur PE.

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzejnej , a następnie po odsunięciu ich od płyty, na dociśnięciu do siebie z odpowiednią siła docisku i pozostawieniu do ochłodzenia. Prawidłowe wykonanie połączenia metodą zgrzewania pozwala zachować właściwą dla rur z PE giętkość na całej długości odcinka oraz wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości rury. Przede wykonaniem zgrzewu doczołowego należy zdjąć zewnętrzną warstwę ochronną oraz dokładnie oczyścić miejsca łączenia i powierzchnie płyty grzejnej.

Miejsce ustawienia zgrzewarki powinno być równe ,czyste i suche oraz osłonięte namiotem.

Po nagrzaniu płyty grzewczej do właściwej temperatury należy wsunąć płytę grzewczą pomiędzy końcówki i docisnąć oba końce rury do płyty. Następnie należy dosunąć do siebie zmiękczone końcówki rur i stopniowo zwiększyć siłę docisku aż do osiągnięcia żądanej wartości. Podczas chłodzenia siła docisku nie ulega zmianie. Po ochłodzeniu zgrzewu należy ostrożnie otworzyć obejmy mocujące i wyjąć rury z maszyny.

Tradycyjne złącze kołnierzowe na uszczelkę gumową płaską, występują na połączeniu króćców żeliwnych przejściowych z PE na żeliwo – z kołnierzami armatury lub kształtek z żeliwa.

Złącza tulejowo - kołnierzowe na uszczelkę gumową płaską występują na przejściu z rur PE na armaturę lub na kształtki kołnierzowe z żeliwa . Połączenia z kołnierzami armatury lub kształtek, uzyskuje się przy pomocy luźno obsadzonych kołnierzy stalowych na tulejach z pierścieniami szyjkowymi. Połączenie rur z PE z tulejami wykonanymi z PE następuje na drodze klejenia z zastosowaniem kleju agresywnego.

Złącza – obejmy zaciskowe z importu lub opaski produkcji krajowej na uszczelki gumowe, mają zastosowanie na przyłączeniach instalacji domowych do rurociągów rozdzielczych z PE.

Głębokość przykrycia jest to grubość warstwy ziemi od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury.

Bloki oporowe : bloki dla przenoszenia na grunt sił osiowych występujących w rurociągach o złączach kielichowych.

Bloki podporowe : bloki do przenoszenia parcia masy armatury i kształtek z żeliwa na podłoże w dnie wykopu (występują z uwagi na różnicę ciężaru właściwego PE i żeliwa )

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI RUR DLA POTRZEB ZEWNĘTRZNYCH PRZEWODÓW WODOCIĄGOWYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIAZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPOORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁĄDOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI.

Poszczególne wymagania odnoszą się do postanowień norm :

PN-87/B-01060 - Sieć wodociągowa zewnętrzna . Obiekty i elementy wyposażenia . Terminologia

PN-B-10725:1997 - Wodociągi . Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania.

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

PN-86/B-09700 – Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

PN-86/c-89280 - Polietylen oznaczenia.

PN-76/M-34034 – Rurociągi. Zasady obliczania strat ciśnienia .

PN/B-10720:1998 – Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych.

PN-85B-01705 – Obiekty i urządzenia ujęć wody . Terminologia.

PN-92/B-01706 – Instalacje wodociągowe . Wymagania w projektowaniu.

TWT –2/97- Kształtki ciśnieniowe formowane z rur z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody

TWT-13/96 – Rury osłonowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

TWT –8/96 – Kształtki segmentowe z polietylenu do przesyłania wody

W/498/92 – Ocena higieniczna PZH Warszawa dopuszczająca rury ciśnieniowe z PVC-U do przesyłania wody pitnej i na potrzeby gospodarcze .

HK/III-1/242/84 - Ocena higieniczna PZH Warszawa dopuszczająca kształtki wtryskowe z PVC-U do przesyłania wody pitnej i na potrzeby gospodarcze .

Rury muszą posiadać atest PZH dopuszczający je do przesyłania wody do picia oraz aprobaty techniczne COBRTI „INSTAL” dopuszczający rury do stosowania w budownictwie. Projektuje się rury do wody ,ciśnieniowe na ciśnienie nominalne 1,0MPa

**Transport i składowanie.**  Transport rur samochodami jest uregulowany odnośnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych . W szczególności rury PVC powinny być należycie zabezpieczone przed zmianą położenia podczas przewozu . Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachować następujące dodatkowe wymagania :

* przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi ,
* przewóz powinno się wykonywać przy temp. powietrza -5 st. C do + 30 st. C przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temp. ujemnych , z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa ,
* na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle , na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm , ułożonych prostopadle do osi rur ,
* rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem oraz przemieszczaniem się podczas transportu (ładunek zabezpieczony taśmami typu szwedzkiego) ,
* rury o długości 12 m powinny być przewożone pojazdami przystosowanymi do przewozu długich elementów ,
* przy załadunku i wyładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni .

Dłuższe składowanie rur powyżej ½ roku powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych . Rury powinny być układane na równym podłożu na podkładach i przekładach drewnianych , a wysokość stosu nie powinna przekraczać 2 m .

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU DO WYKONANIA ZEWNĘTRZNEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ .

Wymagane są koparki podsiębierne jednoczerpalne do wykonywania wykopów oraz wyposażenie w niezbędny sprzęt montażowy . Przy długich odcinkach sieci wodociągowej przebiegającej w terenach nie zabudowanych zaleca się koparki o poj. łyżki 0,40 – 0,60 m3.

Przy długich odcinkach sieci wodociągowej w terenach zbudowanych oraz przy robotach na przyłączach wodociągowych zaleca się koparki o poj. 0,15-0,25 m3.

W skład kompletu narzędzi wchodzą :

* korytka drewniane z drewna twardego z nacięciem szczelinowym w płaszczyźnie do osi rury , oddzielnie dla każdej średnicy przewodu . Do nacięcia rur mogą być stosowane mechaniczne obcinarki ,
* ręczna piłka do drewna z drobnym uzębieniem (2-3 mm ) ,
* pilniki płaskie o długości 30 cm : zdzierak i gładzik ,

Do klejenia rur niezbędne są :

* pędzel do smarowania klejem – płaski 50x3 mm
* papier ścierny „120”
* papier marszczony ,
* miękki ołówek

w skład kompletu narzędzi i urządzeń do montażu przewodu wodociągowego z rur PE wchodzą :

* urządzenia do wykonywania połączeń metodą zgrzewania „doczołowego” z rejestracją siły docisku .

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .

Do transportowania rur stosować samochody skrzyniowe . W przypadku rur o długości 12 m należy przewozić je pojazdami przystosowanymi do przewozu długich elementów .

5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT ZEWNĘTRZNEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ.

5.1. Wykonawstwo projektowanej sieci.

Sieć wodociągową zewnętrzną przesyłową i rozdzielczą, zaprojektowano z rur ciśnieniowych do wody PE 110 mm w układzie – rozgałęzieniowym. Należy montować rury wodociągowe PE klasy 100 na wytrzymałość 1,0 MPa łączone metodą zgrzewania „doczołowego”.

Uzbrojenie sieci stanowią zasuwy żeliwne wodociągowe , klinowe , kołnierzowe z wkładem miękkim (zamknięcie gumowe) Dn 100 i 80 oraz hydranty przeciwpożarowe nadziemne Dn 80 z zasuwami odcinającymi kołnierzowymi. W węzłach połączeniowych stosować armaturę żeliwną kołnierzową łączoną na śruby ocynkowane i uszczelki gumowe. Cała armatura wytrzymała na ciśnienie 1.0 MPa

Głębokość przykrycia dla strefy klimatycznej wynosi 1,6 m. W związku z tym rury układać na głębokości ok. 1,7 m poniżej poziomu terenu .

Włączenie do sieci istniejącej.

**Włączenie do istniejącej sieci z rur PE 110 dokonać przy pomocy „wcinki”.**

Przejścia rurociągów pod drogami polnymi – gruntowymi wykonać metodą przekopu w rurach osłonowych stalowych lub PE jak na załączonych rysunkach. Rury osłonowe stalowe można przeprowadzić za pomocą tzw. śrub pociągowych używanych przy robotach wiertniczych. Rury osłonowe łączy się przez dospawanie następnego odcinka rury do uprzednio wepchniętego. Wprowadzenie rurociągu z PE do rury osłonowej należy dokonywać na płozach typu A wysokości 50 mm systemu RACI w odstępach 1,5 m. Przestrzeń międzyrurową przy końcówkach rur osłonowych należy uszczelnić pianką poliuretanową na długości 10 cm, a na końcówkach rur zamontować pierścienie samouszczelniające.

Wykopy mechaniczne szerokoprzestrzenne z odkładem urobku na terenach rolnych .

Na terenach zwartej zabudowy w pobliżu istniejących budynków oraz w istniejących poboczach dróg wykopy mechaniczne i ręczne wąsko przestrzenne o ścianach pionowych, zabezpieczone balami drewnianymi lub wypraskami z rozparciem. Wykopy na terenie ogrodów, i posesji mieszkalnych ręczne . Szerokość wykopu min 80 cm. w przypadku wystąpienia wód gruntowych , wykopy odwodnić poprzez wypompowywanie wody za pomocą pomp o napędzie spalinowym. Należy zwracać uwagę na stateczność dna i skarp wykopów.

**5.2. SZCZEGÓŁOWE WYTYCZNE DLA WYKONAWSTWA .**

Przykrycie sieci wodociągowej warstwą gruntu winno wynosić 1,6 m. na całej długości . Pierwszą warstwę przykrycia sieci wodociągowej o grubości 0,3 m. wykonać z piasku dobrze zagęszczając boki rurociągów. Podczas montażu hydrantów wykonać właściwą (normatywną) warstwę odwadniającą w postaci podsypki ze żwiru sortowanego w ilości 0,38 m3 /1szt.

Podsypkę zagęścić po wykonaniu betonowej podstawy . Hydranty zabezpieczyć odpowiednio blokami oporowymi zgodnie z normą BN-81/9192-05 oraz doświadczeniem wykonawcy .

Bloki oporowe stosować tam , gdzie stosuje się kształtki połączeniowe o różnym ciężarze (np. żeliwne i PE) . Zasypkę należy zagęścić do wskaźnika Js = 95% pod drogami , a na pozostałym terenie do Js =85%

**Zasypka sieci wodociągowej i zagęszczenie gruntu pod jezdniami :**

Zasyp sieci wodociągowej w wykopie składa się z dwóch warstw:

1. warstwy ochronnej rury wodociągowej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
2. warstwy do powierzchni jezdni.

Zasyp kanału należy wykonać w trzech etapach:

1. etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury wodociągowej z wyłączeniem odcinków na złączach,
2. etap II - po próbie szczelności złącz rur wodociągowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
3. etap III - zasyp wykopu odpowiednimi mieszankami drogowymi, warstwami co 30 cm z jednoczesnym zagęszczaniem do odpowiednich wskaźników z jednoczesną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Ponieważ sztywność obsypki określona modułem odkształcenia ma decydujące znaczenie dla wytrzymałości rurociągu, konieczna jest stała kontrola wskaźnika zagęszczania 0,95 podczas zasypywania rurociągu, przeprowadzana przez uprawnioną jednostkę geotechniczną .

Po zakończeniu robót **należy odtworzyć nawierzchnię ulic** a teren doprowadzić do stanu pierwotnego. Grunty organiczne nie nośne pod projektowaną siecią wodociągową wymienić na grunty nośne odpowiednie mieszanki drogowe. Nasypy nie budowlane pod jezdniami wymienić na właściwe mieszanki drogowe i odpowiednio je zagęścić.

Próby szczelności wykonać zgodnie z normą PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze .

Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków sieci . Na żądanie Inwestora lub inspektora nadzoru, próbę należy przeprowadzić dla całej sieci . Po wykonaniu rurociągów zgodnie z opracowaną dokumentacją należy przewody przepłukać i poddać dezynfekcji, oraz uzyskać pozytywny wynik badania wody pod względem bakteriologicznym. Dopiero wówczas można sieć wodociągową przekazać w użytkowanie . W najwyższych i najniższych punktach montować hydranty jako urządzenia odpowietrzające i odwadniające. Hydranty i zasuwy oznakować tabliczkami informacyjnymi zgodnie z normą PN-86/B-09700. **Ewentualną konieczność podsypki piaskowej pod rurociągi oraz odwodnienia wykopów, określić wspólnie z Inspektorem nadzoru na etapie wykonywania robót ziemnych .**

Przewody wodociągowe z rur PE można układać na podłożu naturalnym , jeżeli stanowią go grunty sypkie , suche , o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa , takie jak :

- piaszczyste ,

- żwirowo-piaszczyste ,

- piaszczysto - gliniaste ,

- gliniasto - piaszczyste ,

w których maksymalna wielkość ziaren nie przekracza 20 mm .

Rurociągi oznakować taśmą ostrzegawczą z wkładką metalową. Taśmę lub drut lokalizacyjny - miedziany układać wzdłuż rurociągów w odległości 30 cm nad rurą . Taśmę lub drut należy łączyć do uzbrojenia sieci wodociągowej (hydranty , obudowy zasuw). Przewody wodociągowe projektuje się układać na istniejącym podłożu naturalnym .

Projektuje się odwodnienie wykopów pompami z silnikami spalinowymi. Na terenie lokalizacji sieci wodociągowej istnieje możliwość wystąpienia drenowania przed wojennego. W przypadku napotkania starej sieci melioracyjnej należy uszkodzone drenaże naprawić. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu roboty ziemne należy wykonywać ręcznie .

Przyjmuje się na części odcinków wykonanie ręczne wykopów. W przypadku napotkania torfów, iłów, nasypy nie budowlane i inne grunty nienośne, należy wybrać i uzupełnić pospółką piaskowo-żwirową z domieszką cementu.

Na terenach niezabudowanych wykopy szerokoprzestrzenne z odkładem urobku obok wykopów przy pomocy koparki mechanicznej 0,60 m3, zasypywanie spycharką 50 KM. Na terenach zabudowanych wzdłuż istniejących dróg wykopy wąskoprzestrzenne z umocnieniem ścian pionowych z bali drewnianych lub innym sposobem umocnienia wykopów zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP w tym zakresie. Na przyłączach koparka 0,40 m3.

**Trasy wodociągu na niektórych odcinkach prowadzą w pobliżu kabli telekomunikacyjnych i energetycznych. W związku z tym przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zlokalizować trasę kabli. Przy zbliżeniach z liniami telekomunikacyjnymi zachować odległość min. 1m. W przypadku prowadzenia wykopów wzdłuż czynnych linii napowietrznych energetycznych sprzętem zmechanizowanym należy zachować normatywne odległości zgodnie z Rozporządzeniem MB i PMB z dnia 28.03.1972 (Dz.U. Nr 13 z 1972 poz.93).**

**Minimalne odległości projektowanej sieci wodociągowej winny wynosić:**

* **2 m od znaków geodezyjnych, słupów, drzew i studni zagrodowych,**
* **3 m od nie podpiwniczonych budynków, lokalnych zbiorników ścieków , jeżeli uzgodnienia z właścicielami i administratorami nie wnoszą innych warunków.**

5.3.Cykle technologiczne .

Całość budowy przewodu wodociągowego składa się z cyklów technologicznych , które mogą występować jednorazowo , względnie powtarzać się . Można tu wyróżnić cztery operacje , stanowiące jeden cykl technologiczny a mianowicie :

1. Czynności przygotowawcze jak : zagospodarowanie placu budowy , pomiary , transport materiałów do strefy montażowej ,
2. Roboty ziemne i odwodnieniowe jak : wykopy , budowa i rozbiórka zabezpieczenia ścian, ujęcie wód gruntowych , narzędzia do pompowania , odprowadzanie wody ,
3. Montaż przewodu jak : tyczenie trasy , ustalenie spadków , przygotowanie podłoża , układanie rur , łączenie , montaż kształtek i armatury płukanie , dezynfekcja, próby hydrauliczne,
4. Roboty wykończeniowe: zasypka, zagęszczanie zasypki , rozbiórka urządzeń umocnień wykopów, obrukowanie uzbrojenia , przywrócenie nawierzchni dróg, uporządkowanie placu budowy .

Podane wyżej operacje powinny być wykonywane przez jedną lub kilka brygad o składzie 3 robotników , w tym jeden monter i dwóch pomocników . Ilość brygad jest uzależniona od narzuconego tempa robót i stopnia mechanizacji .

5.4 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne– KOD 45111200-0

**Roboty ziemne.** Wykopy pod przewody wodociągowe z rur PE powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami a szczególnie BN-83/883602 (Przewody podziemne .Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze w powiązaniu z PN 86/B02480. Grunty Budowlane . Podział , nazwy , symbole i określenia .

**Rodzaje wykopów .** Dla potrzeb budowy przewodów wodociągowych z rur PE stosowane są wykopy ciągłe, wąsko przestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych lub ścianach skarpowych bez obudowy . Wybór rodzaju wykopów jest zależny od głębokości i warunków hydrogeologicznych . Generalną zasadą w nawiązaniu do wymagań bhp jest , aby przy głębokościach większych niż 1,2 niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy posiadały pionowe ściany odeskowane i rozparte , przy czym w gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe . Na terenach otwartych nie zabudowanych stosuje się wykopy bez obudowy ścian ze skarpami .

**Rozkładanie wykopów**. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę rurociągu , wzdłuż wytyczonej osi , przygotować punkty wysokościowe , a kołki osiowe zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i ewentualnym odkładem ziemi . Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią wodociągową . Rozkładanie wykopu odbywa się przez ułożenie bali drewnianych lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi przewodu w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobiska wykopu .

**Szerokość wykopu.** Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić co najmniej 0,8 m dla średnicy 100 mm . Odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30 cm . Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczaniu całych ciągów do wykopu , szerokość nie może być zmniejszona w szczególnie w wykopach bez obudowy ścian . Wszystkie napotkane przewody podziemne krzyżujące się z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem , a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację . W warunkach ruchu ulicznego należy przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami z bali dla przejść pieszych . Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,1 m , a na noc oświetlony światłami ostrzegawczymi .

## Odspajanie i transport urobku. Odspajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie . Wybór metody odspajania jest uzależniony technologią projektowania sieci wodociągowej oraz warunków lokalnych na które składają się warunki geologiczne. Ręczne odspajanie wykopów wykonywać na terenach ogródków przydomowych oraz w miejscach skrzyżowania zewnętrznej sieci wodociągowej z istniejącym uzbrojeniem terenu. Mechaniczne odspajanie gruntu może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej. Najbardziej ekonomiczne będzie prowadzenie robót przy użyciu mechanicznych koparek w gruntach spoistych , gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu , a tym samym nie istnieją rozpory. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek należy nie dopuszczać do przekroczenia projektowanej głębokości. Zaleca się pozostawienie na spodzie wykopu warstwy gruntu o grubości 0,2 m dzięki czemu można uniknąć wykonywania podsypki (podłoża) , zwiększającej pracochłonność i koszty budowy przewodu . Pozostawioną za koparką warstwę gruntu należy usunąć ręcznie, bezpośrednio przed układaniem przewodu. Przy ręcznym wykonywaniu wykopów należy pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu o grubości 5-10 cm powyżej projektowanej rzędnej wykopu. Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych , należy wykop wykonywać o głębokości 0,2 m poniżej projektowanej rzędnej spodu przewodu z wykonaniem podsypki z piasku bez grud , cegieł i kamieni. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu , w odległości co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopu . W przypadku natrafienia na warstwę torfu , należy ją wybrać aż do gruntu stałego , a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

**Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.** Wykopy otwarte bez obudowy ścian pionowych lub skarpowych można wykonywać wyłącznie w gruntach spoistych i suchych poza terenami zabudowanymi przy głębokości do 1,5 m . Na terenach zabudowanych niezależnie od rodzaju gruntu wykopy o ścianach pionowych powinny być zabezpieczone przed obsuwaniem się ziemi za pomocą obudowy . Przy zastosowanych średnicach w projekcie rur PE 90 , 110 szerokość wykopu wynosi 0,8 m głębokość zaś 1,7 m , obudowa ścian składa się z desek drewnianych o grubości 50 mm lub wyprasek stalowych , układanych poziomo oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Stosowane rozpory w postaci okrąglaków przycinanych każdorazowo do wymiaru szerokości wykopu względnie rozpory stalowe lub żeliwne rozkręcane . Odeskowanie i rozparcie ścian wykopu powinno następować stopniowo w miarę głębienia wykopu , przy czym przestrzeń czasowo nie odeskowana nie powinna przekraczać w gruntach luźnych 0,4 m ; w gruntach średnio zwartych i zwartych wysokość ta może być większa (0,5-0,7 m). Ostatnia górna deska obudowy powinna wystawać ponad powierzchnię terenu co najmniej o 0,15 m celem zabezpieczenia przed obsuwaniem się gruntu lub kamieni oraz spływu wód opadowych do wnętrza wykopów. Podczas trwania robót montażowych sprawdzać sztywność zabitych rozpór. Rozdeskowanie ścian wykopu powinno następować z zachowaniem ostrożności równocześnie z zasypką , ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

**Odwodnienie wykopów.** Roboty montażowe przewodów wodociągowych z rur PE powinny być wykonywane w wykopach o normalnej wilgotności względnie w wykopach odwodnionych. W zależności od stopnia nawodnienia stosowane są następujące systemy :

* metoda powierzchniowa,
* metoda drenażu poziomego

Przy wykonywaniu sieci wodociągowych stosowana jest głównie metoda powierzchniowa polegająca na odprowadzeniu powierzchniowym wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe lub tłokowe.

**Zasyp rurociągu i zagęszczanie gruntu.**  Zasyp przewodów w wykopie składa się z dwóch warstw:

* warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
* warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

ETAP I – wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur.

ETAP II – po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań – wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągu.

ETAP III – zasyp wykopu do powierzchni terenu.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej powinien być grunt mineralny – piasek sypki, drobno lub średnio ziarnisty bez grud i kamieni . Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału rur . Warstwa ta musi być starannie ubita z obu stron przewodu . Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej należy dokonywać warstwami o grubości do 1/3 średnicy rury . Najistotniejszym jest zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu . Ww. podbijanie należy wykonywać ubijakami drewnianymi . Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości 10 cm od rury . Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, warstwami co 30 – 40 cm z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu .

5.5 Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody KOD 45232150-8

**Wykonywanie połączeń . Patrz zgrzewanie rur PE „doczołowe”**

**Układanie przewodu . Warunki ogólne .**  Operacja układania przewodu powinna być poprzedzona czynnościami wstępnymi , a przede wszystkim przygotowaniem pełnego asortymentu materiałów dla budowy odcinka (500 – 600 m ) odpowiadającego długości jednego cyklu oraz kompletu narzędzi i sprzętu . Do budowy przewodów wodociągowych mogą być używane tylko rury , kształtki z PE nie wykazujące uszkodzeń . Przewody z rur PE można układać przy temp. powietrza od 0 do + 30 stopni C .

**Przygotowanie podłoża.**  Stosuje się trzy sposoby przygotowania podłoża dla przewodów w wykopach i nasypach ze względu na warunki techniczne wykonania .

Warunki gruntowe w poziomie posadowienia rurociągu :

* sposób A : piaski grube , średnie i drobne o średnicy ziarna 2-0,05 mm
* sposób B : grunty niebudowlane : rumosze, zwietrzliny, grunty spoiste – gliny, iły
* sposób C : grunty o niskiej nośności : muły , torfy i inne .

W sposobie A przewiduje się wykonanie podłoża w gruncie rodzimym i wyprofilowanie go w celu otrzymania kąta podparcia 90 stopni .

W sposobie B należy wykonać podłoże z piasku , zagęścić je i wyprofilować w obrębie kąta 90 stopni . Minimalna grubość tego podłoża pod rurą powinna wynosić 20 cm .

W sposobie C w przypadku niezbyt głębokiego zalegania gruntu o małej nośności – wybrać ten grunt i wymienić na piasek do poziomu posadowienia rury z wyprofilowaniem dna . Dno wykopu powinno być wykonane w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźny lub średni zwarty) z dokładnością + 2 cm przy głębieniu ręcznym i +5 cm przy wykopie mechanicznym . W przypadku, gdy przy głębieniu wykopu , nastąpił tzw. przekop czyli wybranie gruntu naturalnego z dna wykopu poniżej projektowanej rzędnej , należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem. Profilowanie w przekroju poprzecznym podłoża należy wykonywać po wyrównaniu przekopu. W gruntach suchych piaszczystych , piaszczysto – gliniastych, nie zawierających kamieni, przewód PVC można posadowić bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym. Przy gruntach silnie nawodnionych nie wyklucza się konieczności zastosowania odwodnienia.

**Przygotowanie węzłów.** Celem usprawnienia montażu rurociągu w wykopie należy na powierzchni terenu przygotować pełny zestaw kształtek składających się na montaż poszczególnych węzłów . Będą to : odgałęzienia (trójniki i czwórniki ) , zasuwy , hydranty . Rozwiązanie konstrukcyjne węzłów polega na zastosowaniu odpowiednich kształtek z PE i żeliwnych kształtek przejściowych. Przygotowanie gotowych węzłów , polega na montażu całego kompletu kształtek dla wbudowaniu w rurociąg montowany na powierzchni terenu lub na dnie wykopu .

**Montaż odcinków rurociągu na powierzchni terenu.**  Metoda montażu rurociągu na powierzchni terenu przed jego opuszczeniem na dno jest stosowana wyłącznie przy wykopach wąsko-przestrzennych bez obudowy ścian , a przede wszystkim bez poprzecznych poziomych rozpór . Montaż rurociągu odbywa się na podkładkach drewnianych , ułożonych na poboczu wykopu , dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem , względnie na pomostach drewnianych nad wykopem . Wszystkie złącza powinny być całkowicie wykonane , a sprawdzenie szczelności jest przeprowadzane po ułożeniu na dnie wykopu . Należy sprawdzać siłę docisku rejestrowaną przez urządzenia zgrzewające rury . Rejestry przeprowadzonych zgrzewów dołączyć do protokołu przekazania w użytkowanie sieci wodociągowej z rur PE.

**Opuszczanie rur do wykopu .**  Przy stosowaniu na rurociągach armatury i kształtek z PE powyższe elementy mogą wchodzić w skład opuszczanego odcinka rurociągu o średnicy do 160 mm . Ciężar rur z PE jest stosunkowo mały i do średnicy 220 mm można rury opuszczać ręcznie do wnętrza wykopu . Przy stosowaniu armatury i kształtek z żeliwa węzłach rurociągu z PE , węzły montuje się bezpośrednio w wykopie , a długość opuszczanego odcinka rurociągu związana jest z odległością między węzłami . Opuszczanie całych rurociągów do wykopów powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże . Opuszczanie na dno wykopów z pomostów lub z brzegu wykopu powinno następować stopniowo wzdłuż rurociągu do wykopu . W wykopach o ścianach odeskowanych i rozpartych , rury można opuszczać na dno wykopu między rozporami – pojedynczo lub łączone na powierzchni terenu w odcinkach po dwie lub trzy rury . Wlot rur układanego przewodu zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem przez zakładanie tymczasowych korków .

**Przejście pod przeszkodami. Warunki ogólne.** W przypadku przekraczania przewodami z rur PE dróg publicznych o ciężkim ruchu kołowym , należy stosować rury ochronne . Głębokość przykrycia rurociągu nie może być mniejsza niż 1,6 m . Na rury ochronne można stosować rury stalowe jak też rury z PE o średnicach wewnętrznych pozwalających na pomieszczenie w nich złącz .

**Ułożenie rury z PE w rurze ochronnej .** Wprowadzenie rury z PE do rury osłonowej należy dokonywać na „klockach” podporowo – ślizgowych z drewna twardego przymocowanych na stałe do rury przy pomocy obejm . Zasady konstrukcji podpór ślizgowych :

* rury z PE nie mogą się opierać i spoczywać na rurze ochronnej ,
* nie powinno występować ugięcie przewodu między złączami ,
* podpory powinny znajdować się bezpośrednio za złączami rur . rozstęp pomiędzy podporami powinien wynosić :
* 0,7 m dla rur D=63 i 90 mm
* 1,0 m dla rur D= 110 i 160 mm
* długość podpory na styku z rurą winna wynosić od 10 – 30 cm w zależności od średnicy rury.

Można również stosować przejścia metodą przewiertów sterowanych w rurach ochronnych które wykonują specjalistyczne przedsiębiorstwa.

**W miejscach przekraczania części konstrukcyjnych budowli ,** jak mury , ściany betonowe , stropy , należy wykuć w przeszkodzie otwór o średnicy o 10 cm większy niż średnica zewnętrzna przewodu roboczego , a w otworze tym obsadzić tuleję z rury stalowej. Przestrzeń między rurą ochronną a murem należy wypełnić zaprawą cementową . Przestrzeń między rurą z PVC i rurą ochronną u wylotów należy uszczelnić pianką poliuretanową.

**Ochrona rur przed przemarzaniem .** Głębokość przykrycia przewodu w wykopie min. 1,6 m powinna zabezpieczać przed zamarzaniem wody w rurach . Głębokość ułożenia przewodu o średnicy 90 , 110 , 160 mm dla strefy klimatycznej III powinna wynosić :

hz = 1,2 +0,5 = 1,7m

**Bloki oporowe i podporowe . Warunki ogólne .** Celem stabilizacji ułożonego w wykopie przewodu wodociągowego. Biorąc pod uwagę różnicę w ciężarze rur PE w przewodzie i kształtek oraz armatury z powodu różnicy parcia na podłożę w dnie wykopu należy stosować w węzłach o armaturze i kształtkach żeliwnych bloki podporowe . Przy węzłach z jednolitych materiałów z PE nie zachodzi konieczność stosowania bloków oporowych .Należy stosować normę branżową BN-81/9192-05 – Zaopatrzenie rolnictwa w wodę . Wodociągi wiejskie . Bloki oporowe . Wymiary i warunki stosowania . Przedmiotem normy są wymiary i warunki stosowania bloków oporowych do przewodów ciśnieniowych o średnicach nominalnych 100 , 150 , 200 , 250 przy ciśnieniu próbnym 0,98 MPa układanych w gruntach sypkich lub spoistych powyżej zwierciadła wody gruntowej . Norma dotyczy łuków 20, 30, 45, 90 stopni oraz trójników i końcówek rurociągów . Norma podaje wzór obliczeniowy oraz typy bloków , ich wymiary w zależności od rodzaju gruntu , głębokości ułożenia przewodu oraz przypadki kiedy stosowanie bloku nie jest wymagane . Norma Branżowa BN-81/9192-04 dotyczy bloków oporowych prefabrykowanych odnośnie warunków technicznych wykonania i wbudowania i jest związana z normą jak wyżej .

**Projekt techniczny powtarzalny.** Bloki oporowe na rurociągach tłocznych.

Projekt obejmuje bloki oporowe betonowe dla kształtek żeliwnych kielichowych o średnicach nominalnych 80, 100, 150, 200 mm w następujących punktach trasy:

* przy zmianie kierunku trasy o kąt 11 stopni 15’, 22 stopnie 30’, 45stopni 90’,
* przy trójnikach,
* przy korkach , w których ciśnienie max nie przekracza 1,0 MPa.

Projekty ww. bloków oporowych mogą być adaptowane dla rurociągów z PE .

**Wykonanie przyłączy domowych** do projektowanego przewodu wodociągowego z rur PE 90 , 110 wykonać przy pomocy opaski z nawiertką . Opaski podłączeniowe posiadają wbudowany zawór odcinający z możliwością zastosowania obudowy do otwierania i zamykania z powierzchni terenu . typ nawiertek SRS lub Radom.

6. DZIAŁANIA ZWIĄZANE Z KONTROLĄ I ODBIOREM ROBÓT W ZAKRESIE RUROCIAGÓW DO PRZESYŁU WODY .

**Próba szczelności rurociągu.** Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz w rurociągu z PE należy przeprowadzić próbę ciśnieniową – hydrauliczną . Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu . Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków .

Dopuszczalne ciśnienie maksymalne próbne . Ciśnienie próbne przy badaniach przewodu na szczelność wynosi 1,5 razy w stosunku do ciśnienia roboczego nie mniej jednak niż 1,0 MPa dla rur PN10 zaprojektowanych . Wymagania odnośnie szczelności rurociągu ujęte są w :

* PN-B-10725:1999- Wodociągi . Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania .

Norma ta zawiera :

* Wymagania odnośnie szczelności odcinka przewodu jak i szczelności całego przewodu ,
* Warunki przystąpienia do badań szczelności próbą hydrauliczną ,
* Zmniejszenie wpływu temperatury na wyniki ,
* Stan odcinka przewodu przed hydrauliczną próbą szczelności ,
* Zapewnienie warunków bhp ,
* Ciśnienie próbne odcinka i całego przewodu , próbą hydrauliczną ,
* Zapisywanie i ocena wyników badań .

Dla przeprowadzenia próby szczelności znajomość wyżej wymienionej normy jest nieodzowna .

## Uwagi uzupełniające :

* Na złączach poddanego próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody lub pojawienia się rosy na złączach zgrzewanych ,
* Połączenia domowe lub krótkie odcinki przewodu mogą nie być poddawane próbie hydraulicznej , a sprawdzenie szczelności może być dokonane po włączeniu do czynnej sieci wodociągowej . W razie stwierdzenia przecieków na złączach , należy natychmiast dokonać naprawy , i tak :
* Przy złączach kielichowych z uszczelką gumową – należy wymienić uszczelkę , a gdy to nie jest możliwe wymienić rurę z nieodpowiednim kielichem lub wyciąć kielich i zastosować nasuwki przelotowe . Po usunięciu przyczyn przecieków należy próbę ciśnieniową przeprowadzić ponownie ,
* Przy złączach zgrzewanych, klejonych – należy wyciąć uszkodzone złącze i wykonać naprawę ,
* Przy złączach kołnierzowych lub gwintowanych należy dokręcić złącza , a gdy to nie pomaga wymienić wadliwie wykonany element złącza .

**Płukanie i dezynfekcja .** Rurociągi z PE , przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą , przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych . Przewody z rur PE po ich dokładnym przepłukaniu czystą wodą nie wymagają zasadniczo dezynfekcji . W szczególnych przypadkach , na wyraźne żądanie inwestora lub użytkownika dokonuje się dezynfekcji przewodu .

Po stwierdzeniu, że woda z przepłukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia , konieczna jest dezynfekcja . Dezynfekcję przewodu przeprowadza się wodą chlorowaną lub wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia związków chloru , to znaczy podchlorynu wapnia lub sodu , zawierającą co najmniej 50 mg Cl2/dm3 , przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godz. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnieniu przewodu . Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl2/dm3 . Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio . Po dokładnej dezynfekcji i przepłukaniu powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium stacji SANEPID . Szczegółowe warunki prowadzenia płukania , a w szczególności dezynfekcji należy uzgodnić z właściwym Zakładem Wodociągowym przejmującym wykonany odcinek do eksploatacji .

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

**Podstawowe jednostki odniesienia**. Podstawową jednostką odniesienia przedmiaru przy projektowaniu przewodów wodociągowych jest 1 mb a przy wykopach 1 m3 . Określona liczba metrów przewodu obejmuje również wszystkie kształtki oraz armaturę budowaną wciągu przewodu . Długość przewodu mierzona jest po jego osi . Przy odgałęzieniach punktem początkowym pomiaru długości przewodu jest przecięcie się dwóch osi przewodów. Przedmiar i obmiar wykopów zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania , aktualnymi zarządzeniami w tym zakresie oraz aktualnymi normami .

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT W ZAKRESIE RUROCIĄGÓW DO PRZESYŁU WODY .

**Odbiory robót przewodów wodociągowych z PE n**ależy przeprowadzić w oparciu o ustalenia :

* PN-B-10725:1999 – Wodociągi . Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania.
* BN/8836-01- Roboty ziemne . Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania .

**Rozróżnia się dwa rodzaje odbioru** , wynikające z technologii i organizacji prowadzenia budowy a mianowicie :

* Odbiory częściowe ,
* Odbiory końcowe .

**Odbiór techniczny częściowy** obejmuje odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy odcinków przewodu a mianowicie :

* Podłoża ,
* Odcinka przewodu przed badaniem jego szczelności ,
* Obiektów budowlanych na przewodzie , ( studzienki ,bloki oporowe)
* Szczelności odcinka przewodu ,
* Warstwy ochronnej zasypu ułożonego odcinka przewodu po próbie szczelności .
* Sprawdzenie odpowiednich mieszanek drogowych oraz stopnia ich zagęszczania wynoszącego 0,95 warstwami co 30 cm.

Po za tym mogą być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy , co do których inwestor zgłosi zastrzeżenia częściowego odbioru . Odbiór ten powinien być dokonywany komisyjnie , przy udziale inspektora nadzoru inwestycyjnego, oraz pracownika Urzędu Gminy Szczytno kierownika budowy oraz przedstawiciela użytkownika . Odbiory te powinny być potwierdzone protokołem komisji , z podaniem ewentualnych usterek i terminu ich usunięcia .

**Odbiór techniczny końcowy** obejmuje odbiór przewodu po zakończeniu całości robót , przed przekazaniem sieci do eksploatacji lub odcinka przewodu w wypadku gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji . Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć komisji dokumenty zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie zarządzeniami . Po dokonaniu odbioru powinien być sporządzony protokół , podpisany przez wszystkich członków komisji , w składzie ustalonym każdorazowo w zależności od zainteresowanych instytucji – przewodniczy przedstawiciel inwestora . Protokół komisji powinien zawierać wykaz zauważonych wad i usterek , podany termin ich usunięcia i nazwiska osób upoważnionych do stwierdzenia wykonania poprawek .

Norma PN-B-10725:1999 zawiera ustalenia i wymagania dotyczące również :

* Ogólnych warunków przystąpienia do badań , w tym preferowane długości odbieranych odcinków rurociągów ,
* Zgodność z dokumentacją techniczną dokumentów dla odbioru częściowego i końcowego,
* Głębokość posadowienia rurociągu oraz warunków odległości przewodu od budowli i uzbrojenia terenu ,
* podłoża i warunków wykonania ,
* budowa przewodu zmiana kierunku , przejścia pod przeszkodami – zasypka rurociągu ,
* zapisywanie i oceny wyników badań .

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Za geodezyjne wytyczenie tras sieci wodociągowej i przyłączy oraz wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej wykonawca , który wygra przetarg będzie musiał w ofercie uwzględnić te prace przyjmując średnie stawki geodezyjne dla tego typu prac.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA BĘDĄCE PODSTAWĄ DO WYKONANIA ZEWNĘTRZNEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI

* Projekt budowlano wykonawczy z uzgodnieniami oraz z pozwoleniem na budowę .
* Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych sieci wodociągowej .
* Przedmiary robót .