

Specyfikacja techniczna Przedmiar robót

**Obiekt : Budowa kanalizacji sanitarnej wraz
z przyłączami do budynków mieszkalnych**

Adres : Ustroń ul. Skoczowska i ul. Wodna

**Inwestor : Miasto Ustroń
43-450 Ustroń ul. Rynek 1**

Sporządził : mgr inż. Jacek Hyrnik

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ROBOTY BUDOWLANE w zakresie budowy kanalizacji sanitarnej

Dział CPV 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów
do odprowadzenia ścieków
45233142-6 Roboty w zakresie naprawy dróg

**Temat : Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami do budynków
w ciągu ul.Skoczowskiej i ul.Wodnej w Ustroniu.**

Inwestor : Miasto Ustroń 43-450 Ustroń ul. Rynek 1

**Opracował : mgr inż.. Jacek Hyrnik
zam. 43-450 Ustroń ul.Polańska 147
Nr upr. Budowlanych : 305/94**

Ustroń, Czerwiec 2009r.

KS1 Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami do budynków w ciągu ul. Skoczowskiej i ul. Wodnej w Ustroniu.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki socjalno – bytowe z budynków mieszkalnych w Ustroniu w ciągu ul. Skoczowskiej i ul. Wodnej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową nowej kanalizacji sanitarnej.

Wykonanie kanału sanitarnego z rur PCV typ „S” $\phi 200 \times 5,9$ mm o długości 809mb i $\phi 160 \times 4,7$ mm o długości 355mb oraz z rur PE-TS $d_{z225} \times 13,4$ mm długości 128,0m - ułożenie metodą przewiertu sterowanego , Studzienki na kanale głównym z kinetą zbiorczą PE $\phi 200$ mm średnicy d_{n600} mm – 24szt, Studzienki na kanale głównym z kinetą zbiorczą PE $\phi 200$ mm średnicy d_{n1000} mm – 4szt, Studzienki na kanale głównym z kinetą zbiorczą PE $\phi 200$ mm średnicy d_{n425} mm – 1szt. Studzienki na kanale z kinetą zbiorczą PE $\phi 160$ mm średnicy d_{n425} mm – 23szt. Studzienki na kanale głównym z kręgów betonowych d_{n1000} mm z kinetą $\phi 200$ mm – 12szt.

Wykonanie odtworzenia konstrukcji dróg gminnych – nawierzchnia tłuczniowa, żwirowa i asfaltowa.

Wykonanie odtworzenia nawierzchni drogi i wjazdów do budynków.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz podanymi w SIWZ.

Kanalizacja – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych.

Kanały – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków socjalno-bytowych, technologicznych, poprodukcyjnych i gospodarczych.

Przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia wpustu budynku do najbliższej studzienki – kanalizacji sanitarnej.

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych do zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

2.1.1. Rury kanałowe

Rury kanalizacyjne, kielichowe PVC, typu ciężkiego „S” o średnicy $200 \times 5,9$ mm; $160 \times 4,7$ mm, łączone na kielich i uszczelkę gumową, zgodnie z PN-C-89200.

Do wykonania przewiertu zastosować rury PE100 SDR 17 o wymiarach 225x13,4mm, łączonych zgrzewarką do rur PE doczołowo.

Wykonany w ten sposób rurociąg stanowi jednocześnie kanał przewodowy dla ścieków sanitarnych.

2.1.2 Rury ochronne stalowe

Rury stalowe zgodne z normą PN-80/H-74219 zabezpieczone antykorozyjnie $\phi 315 \times 17,9 \text{ mm}$ – rury stalowe bez szwu przewodowe o sprawdzonej szczelności.

Końcówki rury ochronnej – manszety gumowe typu np. INTEGRA Gliwice.

2.1.3. Piasek naturalny na podsypki i obsypki rur - winien odpowiadać PN-87/B-01100. W przypadku występowania wysokiego poziomu wody gruntowej konieczne jest zastosowanie osypki i podsypki z pospółki sortowanej o uziarnieniu 0,5 do 20mm.

2.1.4. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki PE „425” typ II - kineta dn160mm, rura trzonowa karbowana $\phi 425 \text{ mm}$ rura teleskopowa $\phi 425 \text{ mm}$. Przykrycie studzienek kanalizacyjnych właz żeliwny typ A15 – 11 szt.

Studzienki PE „425” typ II - kineta dn60mm, rura trzonowa karbowana $\phi 425 \text{ mm}$ rura teleskopowa $\phi 425 \text{ mm}$, betonowy pierścień odciążający. Przykrycie studzienek kanalizacyjnych właz żeliwny typ B125 – 9szt.

Studzienki PE „425” typ II - kineta dn160mm, rura trzonowa karbowana $\phi 425 \text{ mm}$ rura teleskopowa $\phi 425 \text{ mm}$, betonowy pierścień odciążający, przykrycie studzienek kanalizacyjnych właz żeliwny typ D400 /40T/ – 3 szt.

Studzienki PE „425” typ II - kineta dn200mm; rura karbowana $\phi 600 \text{ mm}$; betonowy pierścień odciążający; teleskopowy adapter do włazów żeliwnych, przykrycie studzienek kanalizacyjnych właz żeliwny typ D400 /40 T/ - 1 szt.

Studzienka PE 600mm - kineta dn160mm; rura karbowana $\phi 600 \text{ mm}$; betonowy pierścień odciążający; teleskopowy adapter do włazów żeliwnych, przykrycie studzienki kanalizacyjnej właz żeliwny typ D400 /40 T/ - 1 szt.

Studzienka PE 600mm - kineta dn200mm; rura karbowana śr.600mm; betonowy pierścień odciążający; teleskopowy adapter do włazów żeliwnych, przykrycie studzienki kanalizacyjnej właz żeliwny typ D400 /40 T/ - 24 szt.

Studzienka PE 1000mm - kineta dn200mm o grubości ścianki 16mm z wzmocnieniem stalowym i pierścieniem antywypornościowym; betonowym pierścieniem odciążającym; teleskopowy adapter do włazów, studzienek kanalizacyjnych należy zastosować właz żeliwny typ D400 /40 T/ – 4 szt.

Przewidziano studzienki kanalizacyjno-rewizyjne systemu np. „WAVIN” lub „Elplast+”

Studnia betonowa śr.1000mm - kineta śr.200mm- łączonych za pomocą uszczelki typu STEINHOFF SD - studzienka kanalizacyjna z elementów betonowych np. „Prefabet Kluczbork S.A.” – 12 szt.

Dolna część studni wykonana jako monolit, w którym umocowane są mufy przyłączeniowe rur.

Część kinet studni betonowych dostosować do połączenia z rurą PE-TS 225mm.

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z betonu odpowiadającego wymaganiom PN-B-10729:1999 i PN-EN 1610:2002.

Zwieńczenie studzienek kanalizacyjnych betonowych właz żeliwny typ „ciężki” wg PE-EN 124/2000, pierścień odciążający wraz z pierścieniem dystansowym i płytą żelbetową. Stopnie złazowe odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101:2005

Elementy prefabrykowane dla w/w studzienek z betonu klasy min.B-40, wodoszczelne (W8), mrozoodporne (F150) i małonasiąkliwe ($n_w < 6\%$).

2.2. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

2.2.1. Rury PCV,PE

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C. Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach w wysokości do 1,50 m.

2.2.2. Inne materiały

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

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera .

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do budowy kanalizacji sanitarnej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1.Do robót ziemnych i wykończeniowych można stosować następujący sprzęt:

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

- pilę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- Pila spalinowa do cięcia nawierzchni asfaltowych i betonowych
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,15 m³ do 0,25 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 74KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- równiarka samojezdna 74kW
- walec samojezdny 1,5t i 5t.

3.2.Do robót montażowych stosować:

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

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- urządzenia do przewiertu sterowanego
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 5 do 10 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 1,6 do 3,2 t,
- zgrzewarkę do rur PE do dz280mm,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- -samochód skrzyniowy z dźwigiem,
- -samochód samowyładowczy,
- -samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Rury stalowe powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy transporcie rur PCV/PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -5°C do +30°C,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy transporcie należy zwrócić uwagę na to, aby nie została uszkodzona wewnętrzna i zewnętrzna izolacja.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna z gumy i innych materiałów.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przygotowanie terenu budowy obejmuje :

- opracowanie i uzgodnienie projektu zastępczej organizacji ruchu na czas trwania robót.
- rozebranie nawierzchni istniejących dróg i wjazdów do posesji,

W czasie Robót przygotowawczych należy wytyczyć oś i krawędzie wykopów. Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowi Dokumentacja Projektowa.

Wytyczenia w terenie osi kanału dokonują służby geodezyjne Wykonawcy, w odniesieniu do osi projektowanej drogi, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu ziemnych oraz kołki krawędziowe.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inwestorowi.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami. Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią, z przeznaczeniem do odwozu na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne muszą być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST. Niezbędne odstępstwa od dokumentacji powinny być wpisane do Dziennika Budowy i zaaprobowane przez Inżyniera.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Metody wykonywania robót:

- wykop sposobem mechanicznym,
- wykop sposobem ręcznym w zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz na terenie ogrodów bez możliwości wjazdu ciężkim sprzętem.

5.2.1. Kanały

1. Wykopy dla kanałów wykonać jako umocnione.
2. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem kanałów. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.
3. Wykop należy prowadzić od odbiornika.
4. 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.
3. W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem Użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami Użytkownika.
4. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, powierzchnie terenu powinny być wyprofilowane ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.
5. W trakcie wykonywania robót ziemnych nad wykopami ustawićłaty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.
6. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odwieziony poza wykop lub pozostawiony do zasypania za zgodą Inżyniera.

5.3. Roboty montażowe

5.3.1. Rury kanałowe

1. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Rury należy montować i układać zgodnie z dokumentacją techniczną, instrukcją montażu rur dostarczoną przez producenta i zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji z 1996 r.
3. Rury i złączki PCW o złączach kielichowych łączyć na uszczelkę gumową.
4. Rury, złączki z PE łączyć metodą zgrzewania doczołowego wg "Instrukcji montażowej rur PE".
5. Roboty montażowe prowadzić w temperaturze otoczenia od 0°C do +30°C. Połączenia rur wykonywać w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.
6. Kielichy rur powinny być układane w kierunku odwrotnym do spadku kanału.
7. Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na uprzednio przygotowanej warstwie podsypki piaskowej grubości 20cm. Warstwa podsypki z piasku naturalnego powinna być lekko zagęszczona.
8. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podsypki piaskowej na całej swej długości w co najmniej ¼ jego obwodu z wyłączeniem złącz.
9. Kanały ułożone w strefie przemarzania (tj. do 1.40 m ppt) należy dodatkowo ocieplić 30 cm warstwą żużla przykrytą warstwą papy. Rurociąg przed dociepleniem owinać 2-krotnie folią polietylenową.
10. Po zakończeniu dnia roboczego należy końcówki rur zabezpieczyć przed zamuleniem (folią lub deklami).

5.3.2 Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych

Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z dokumentacją projektową i instrukcją montażową wybranego dostawcy. Studzienki należy montować równolegle z budową kanałów w wykopie o ścianach pionowych, umocnionych. Zastosowano studzienki o średnicach dn1000mm, dn600mm i dn425mm.

Poza podstawowym włączeniem przewodów do kinety studzienki możliwe jest w odniesieniu do przyłączy włączenie dodatkowego przewodu powyżej kinety przy użyciu tzw. wkładki „In situ”.

Studzienki zlokalizowane w pasie drogowym wyposażone będą w żelbetowy pierścień odciążający, rurę teleskopową oraz wąż żeliwny typu ciężkiego o rzędnej dostosowanej do niwelety jezdni. Na studzienkach zlokalizowanych poza pasem drogowym należy zamontować włązy żeliwne typu lekkiego usytuowane o ok. 10-15cm powyżej terenu. Wokół studzienek należy wykonać obsypkę piaskową o szerokości min. 30cm i zagęszczać ją kolejnymi warstwami grubości 30cm do stopnia zagęszczenia 0,95 -0,97. Pod dno studzienek zastosować podłoże piaskowo-cementowe gr.25cm, a po montażu studzienki, wolną przestrzeń wokół studzienki wypełnić piaskiem i żwirem grubym. Wypełnienie wokół studzienki winno być rozłożone i zagęszczone równomiernie.

5.3.3 Studzienki kanalizacyjne z prefabrykowanych elementów betonowych

Studzienki kanalizacyjne betowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Dokumentacja przewiduje zabudowanie studzienek z kręgów dn1000mm.

Studzienki składają się z następujących części :

- dolnej części wykonanej jako monolit
- komory roboczej z kręgów z osadzonymi fabrycznie stopniami żłowymi
- płyty pokrywowej
- pierścienia odciążającego
- włązu kanałowego

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać normy PN-92/B-10729 oraz następujących zasad:

- studzienki należy wykonywać w wykopie szerokoprzestrzennym lub w trudnych warunkach gruntowych w wykopie umocnionym
- posadowienie – dno wykopu należy wzmocnić warstwą tłucznia lub żwiru o zagęszczeniu $I_s=0,95$
- część dolna studzienki – musi posiadać betonowe wypełnienie z wyrobioną kinetą lub kinetami
- ściany Komor roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane.
Do budowy studni należy zastosować kręgi dn1000mm. Złącza kręgów użytych do budowy powinny być łączone na uszczelkę.
- Dolna część studni wykonana jako monolit powinna mieć osadzone mufy przyłączeniowe rur służących do osadzenia w nich kanałów
- Włązy kanałowe – studzienki winny być wyposażone we włązy kanałowe D400 tj.ciężkiego wg PN-87/H-70451/02. Do podbudowania włązu stosować cegłę kanalizacyjną wg PN-76/B-12037 lub beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-07.
- Stopnie żłazowe należy mocować mijankowo w odległościach pionowych 30cm. Górna powierzchnia stopnia powinna być pozioma. Należy stosować stopnie wg BN-62/6738-07

Przed zasypaniem ściany studzienek należy zaizolować dwukrotnie Izoplastem (Izoplast nie może się stykać z rurami z tworzywa sztucznego!).

5.3.4.Wytyczne wykonania przewiertu sterowanego

Na odcinku od S20 do S25 przejścia wykonywane będzie technologią przewiertu sterowanego długości 128mb.

Na podstawie ustalonej długości wykonywanego przewiertu i znanej średnicy rurociągu należy dobrać odpowiednie wiertnice. W rozpatrywanym przypadku należy zastosować wiertnice małe - wykorzystywane do układania rurociągów na dystansie do 120 m.

Zastosowanie technologii przewiertu sterowanego pozwoli uniknąć naruszenia na całej długości jezdni – ul.Skoczowskiej. Punkt wejścia i wyjścia, promienie krzywizn oraz kąty wejścia i wyjścia dostosowane do rysunku oraz rozmiarów zastosowanej wiertnicy. Kąt wejścia, tj. kąt pod którym wprowadzana jest w grunt

głowica wiercąca, znajduje się zazwyczaj w zakresie od 21% - 36% (12° -20°). Wielkość kąta zależy od rozmiarów wiertnicy i od tego, kto jest jej producentem.

Przy projektowaniu przyjęto kąt równy 30% (15°) dla uproszczenia obliczeń przyjmuje się $1^\circ = 2\%$. co można uzyskać niezależnie od zastosowanego typu wiertnicy. Miejsce ustawienia wiertnicy zależy od zaprojektowanego punktu wejścia i jest sprawą zasadniczą, dla głębokości posadowienia rury. Należy uważać, by promień krzywizny przewiertu nie był mniejszy od dopuszczalnego promienia gięcia żerdzi wiertniczych.

Maksymalne odchylenie żerdzi na jej całkowitej długości nie może przekraczać - w zależności od średnicy żerdzi - od 6% do 11%. W zależności od klasy wiertnicy stosuje się żerdzie długości 2m - 3m - 3,50 m. Mając zadaną głębokość, kąt wejścia oraz dopuszczalne odchylenie żerdzi obliczamy odległość, w jakiej należy ustawić wiertnicę.

Do ustawienia wiertnicy potrzebne jest stanowisko o długości od 4 m do 10 m w osi przewiertu i szerokości 2 - 4 m w zależności od klasy wiertnicy. Kąt wyjścia utrzymywany jest z reguły w zakresie 20-30%, aby ułatwić późniejsze wprowadzanie rury podczas przeciągania. W punkcie wyjścia należy przewidzieć miejsce składowania rury. Przed rozwiercaniem należy rurę zgrzać tak, aby przeciągać jeden odcinek w całości. Nie można robić przerw podczas przeciągania, szczególnie na zgrzewanie odcinków rury PE. Lokalizacja przewiertu umożliwia miejsce od strony wyjścia, gdzie będzie można cały odcinek rury przygotować do wciągania. O ile większość wiertnic jest na podwoziu gąsienicowym i nie potrzebuje żadnych dróg, o tyle zestawy do przygotowywania i przechowywania płuczki montowane są przeważnie na przyczepach ciężarowych i wymagają przygotowania odpowiednich dojazdów.

Korzystne dla wykonania przewiertu będzie zlokalizowanie najbliższego punktu czerpania wody niezbędnej do przygotowania płuczki.

5.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Grubość obsypki z piasku naturalnego wykonać 30cm ponad wierzch rury kanalizacyjnej. Zасыpywanie wykopów ponad podłożem i obsypkę kanałów należy prowadzić warstwami co 20-30 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany, o optymalnej wilgotności nie przekraczającej wartości - 20 % do +10 %.

Wykopy pod jezdnią zasypać materiałem wymaganym przez administratora drogi. W terenie nieutwardzonym zasypanie i zagęszczenie wykopów tak jak pod drogami. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w każdej warstwie powinien być nie mniejszy niż 0,97 pod drogami i 0,95 w terenie nieutwardzonym wg normalnej próby Proctora wg PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia gruntu należy badać wg BN-77/8931-12.

Zasypanie studzienek należy rozpocząć od równomiernego obsypania z boków, z dokładnym ubiciem piasku i warstwami o grubości nie większej:

- 25 cm – przy zagęszczaniu ręcznym,
- 40 cm – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.,

Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji. Niedopuszczalne jest zасыpywanie mechaniczne.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205 „Drogi samochodowe” „Roboty ziemne” „Wymagania i badania” – styczeń 1998r.

6. Kontrola jakości robót

Zastosowane materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie wykonania robót zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.1. Badanie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów - materiały użyte do robót powinny być skontrolowane zgodnie z niniejszą specyfikacją - lub sprawdzić pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i załączonych certyfikatów,
- dokonać oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:
 - stref montażowych,
 - dróg dowozu materiałów do stref montażowych,

- miejsc składowania materiałów,
- miejsc składowania ziemi z wykopów.

6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować :

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych i nawiązanie do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie odchylenia osi kanału,
- badanie odchylenia spadku kanału,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- próbę szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód do przewodu kanalizacyjnego
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych
- zgodność z wykonania z Dokumentacją Projektową.

6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstw podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie w planie osi kanału od ustalonego na ławach celowniczych nie powinno przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kanału od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5 % projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i $+10$ % projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach powinien być zgodny z pkt. 5.4.

7. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową ST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

7.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ścianek szczelnych i ram rozporowych zabezpieczenia wykopów,
- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
- zasypanie z zagęszczeniem wykopu.
- odtworzenie nawierzchni drogi i wjazdów.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów oraz szkice zdawczo-odbiorcze,
- b) Dokumentacja geodezyjna określająca współrzędne stałych punktów odniesienia,
- c) Dziennik Budowy,
- d) Dokumentacja z inspekcji telewizyjnej
- e) Dokumentacja dotycząca jakości wbudowanych materiałów.

7.2. Odbiór końcowy

Przed przekazaniem odcinków przewodów do eksploatacji dokonać należy odbioru końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu aktualnej Dokumentacji Projektowej uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamontowania studzienek, podwyższenia studzienek kanalizacyjnych.
- Wykonaniu kamerowania wykonanych odcinków rurociągów kanalizacji sanitarnej dn200mm i dn160mm

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

7.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

7.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

7.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

8. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 m kanału ściekowego sanitarnego grawitacyjnego z PCV o określonej średnicy.

9. Podstawa płatności

Cena obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy kanału w terenie
- roboty przygotowawcze
- dostarczenie materiałów
- wykonanie i umocnienie ścian wykopów
- odwodnienie wykopów
- przygotowanie podłoża
- ułożenie rur kanalizacyjnych i ochronnych
- wykonanie przewiertów sterowanych zgodnie z założeniami przedmiaru
- montaż rur ochronnych na kanalizacji sanitarnej i obcym uzbrojeniu
- wykonanie studni kanalizacyjnych
- montaż i demontaż zabezpieczenia przy skrzyżowaniach z obcym uzbrojeniem
- zasypanie wykopu
- odwóz nadmiaru ziemi
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego – odtworzenie nawierzchni drogowych, dojazdowych i placów
- plantowanie terenu po wykopach w terenie zielonym
- wykonanie badań i prób
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- wykonanie telewizyjnego kamerowania kanalizacji

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-B-10727 Przewody kanalizacyjne na terenach górniczych.
2. PN-S-02204:1997 Odwodnienie dróg.
3. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania

przy odbiorze.

4. PN-EN-1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
5. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
6. PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie
7. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
8. PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
7. PN-H-74051/00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
8. PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A15.
9. PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B125, C250.
10. PN-80/H-92120 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
11. PN-B-06250 Beton zwykły
12. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
13. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
14. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
15. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych – żwir i mieszanka
16. PN-B-1 i 112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
17. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
18. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
19. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

10.2. Inne dokumenty

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne

10.3. Rysunki w dokumentacji projektowej

- Plan zagospodarowania terenu - uzgodnienia
- Plan zagospodarowania terenu, Mapa ewidencyjna
- Profile podłużne kanalizacji sanitarnej
- Studzienka betonowa dn1000mm
- Studzienka PE dz1000-600mm
- Studzienka PE dz425mm
- Zabezpieczenia urządzeń podziemnych