

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Wykonania I Odbioru Robót Budowlanych

II. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ZIEMNE

Nazwa Obiektu: Gminny układ przesyłu ścieków sanitarnych do Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków w Kamieńcu Wrocławskim dla Gminy Czernica

Adres Obiektu: miejscowości gminy Czernica: Czernica, Wojnowice, Chrzastawa Mała, Nadolice Wielkie, Nadolice Małe, Krzyków, Dobrzykowice i Kamieniec Wrocławski
powiat wrocławski, województwo dolnośląskie,
kod pocztowy 55-003 Czernica

Inwestor: Gmina Czernica

Adres Inwestora: 55-003 CZERNICA
ul. Kolejowa 3

Jednostka Projektowa: Biuro Projektowe KANWOD Wartalscy
Andrzej Wartalski, Jerzy Wartalski

Adres Biura: MIŁOSZYCE
ul. Długa 4/1
55-230 Jelcz-Laskowice

Projektant: dr inż. Jerzy Wartalski

Miłoszyce, grudzień 2004 r

Spis treści

	Strona
1. Wstęp	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
1.4. Podstawowe określenia	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. Materiały	4
2.1. Wymagania ogólne	4
2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów	5
3. Sprzęt	5
4. Transport	5
4.1. Wymagania ogólne	5
4.2. Transport gruntów	5
5. Wykonanie robót	5
5.1. Wymagania ogólne	5
5.2. Roboty przygotowawcze i towarzyszące	6
5.2.1. Wytyczenie tras rurociągów oraz lokalizacji pompowni	6
5.2.2. Rozbiórka nawierzchni i znaków drogowych	6
5.2.3. Urządzenia odwadniające	6
5.3. Roboty ziemne	7
5.3.1. Warunki bezpieczeństwa	7
5.3.2. Zdjęcie humusu	8
5.3.3. Odspojenie i transport urobku	8
5.3.4. Wykopy otwarte obudowane	9
5.3.5. Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych	9
5.3.6. Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami	9
5.4. Umocnienie wykopów	9
5.5. Wbudowanie rur osłonowych	10
5.5.1. Wykopy pod rury osłonowe	10
5.5.2. Przewierty i przeciski	10
5.6. Zabezpieczenie przejść i przejazdów dla ruchu pieszego i kołowego	11
5.7. Odwodnienie wykopów	11
5.8. Podłoże	12
5.9. Zasyпка i zagęszczenie gruntu	13
5.9.1. Warstwa ochronna zasyпки	13
5.9.2. Zasyпка przewodu	13
5.9.2.1. Zasyпка przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi	14
5.9.2.2. Zagęszczenie gruntu użytego do zasyпки	14
6. Kontrola jakości robót	14
6.1. Wymagania ogólne	14
6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych	14
6.3. Zakres badań i pomiarów przy odbiorach robót ziemnych	14
7. Obmiar robót	15
8. Odbiór robót	15
9. Podstawa płatności	15
9.1. Wymagania ogólne	15
9.2. Cena jednostki obmiarowej	15
10. Przepisy związane	16
10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy	16
10.2. Akty Prawne	17
10.3. Inne wytyczne i zalecenia	17

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i robót ziemnych, w ramach realizacji budowy gminnego układu przesyłu ścieków sanitarnych do mechanicznej oczyszczalni ścieków w Kamieńcu Wrocławskim dla gminy Czernica.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą następujących robót związanych z budową gminnego układu przesyłu ścieków sanitarnych:

- prace przygotowawcze,
- geodezyjne wytyczenie tras rurociągów oraz pompowni,
- usuwanie wierzchniej warstwy gleby,
- wykopy otwarte obudowane,
- wykopy otwarte nie obudowane,
- wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami,
- wbudowanie rur osłonowych,
- odwadnianie wykopów,
- umocnienie ścian wykopów,
- montaż i demontaż przejazdów tymczasowych oraz pomostów dla pieszych,
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń istniejącego uzbrojenia,
- zasypka wykopów.

Szczegółowy zakres robót przygotowawczych i robót ziemnych zamieszczono w Przedmiarze Robót.

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z Normami Europejskimi.

- **System kanalizacji sanitarnej** – sieć przewodów, urządzeń i obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych od użytkowników do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.
- **Układ grawitacyjno-tłoczny** – ścieki układem kanałów dopływają grawitacyjnie do pompowni, skąd przetłaczane są do oczyszczalni, odbiornika lub innego układu grawitacyjnego.
- **Średnica zewnętrzna OD** – wartość średnia średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. Dla rur zewnętrznie profilowanych, średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym.
- **Średnica wewnętrzna ID** – wartość średnia średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym
- **Kanal** – przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków z więcej niż jednego źródła.
- **Przewód tłoczny** – rurociąg, przez który są tłoczone ścieki do oczyszczalni lub innego układu.
- **Pompownia ścieków** – obiekt inżynierski wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczony do przepompowywania ścieków:

- pompownia pośrednia - przetłacza ścieki w obrębie jednego kanału powodując jego wypływanie,
- pompownia rejonowa – przetłacza ścieki z jednego układu do drugiego lub bezpośrednio na oczyszczalnię.
- **Ścieki bytowo-gospodarcze** – ścieki odprowadzane z kuchni, pralni, umywalni, łazienek, ustępów i innych urządzeń sanitarnych.
- **Studzienka** – budowla umożliwiająca dojście do urządzeń podziemnych.
- **Studzienka monolityczna** – studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.
- **Studzienka prefabrykowana** – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin wjazdowy są wykonane z prefabrykatów.
- **Komora robocza** – część studzienki, przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.
- **Komin wjazdowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia obsługi.
- **Wjazd kanałowy** – zwieńczenie studzienki lub innej przestrzeni, składające się z korpusu i pokrywy.
- **Korpus** – część skrzynki wpustu lub wjazdu kanałowego, stanowiąca obudowę i podparcie pokrywy, montowana w miejscu zabudowy.
- **Pokrywa** – część ruchoma względnie części ruchome wjazdu kanałowego, służące do zamykania otworów studzienek.
- **Otwory wentylacyjne** – otwory w pokrywach wjazdów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.
- **Eksfiltracja** – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu.
- **Infiltracja** – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego.
- **Woda przypadkowa** – niepożądany przepływ w systemie kanalizacyjnym.
- **Spadek** – stosunek długości pionowego rzutu do długości poziomego rzutu przewodu.
- **Samoooczyszczanie** – zdolność przepływu w przewodzie kanalizacyjnym do przemieszczania części stałych, które w przeciwnym razie mogłyby się osadzić w rurociągu.
- **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy nie stosowaniu stałego obniżenia lub odciążenia wód gruntowych).
- **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów

Grunty używane do zasypki powinny odpowiadać wymaganiom normy odnośnie przydatności do wykonania budowli ziemnych.

Grunty i materiały nieprzydatne do zasypki powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko odpadów przyjmując, że koszt z tym związany nie podlega odrębnej zapłacie i jest wliczony w cenę Umowy.

3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych lub podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- urządzeń lub maszyn do zagęszczania gruntu,
- umocnień do zabezpieczania ścian wykopów,
- pomp zatapialnych do pompowania wody z wykopów,
- łopat, szpadli i innego sprzętu do ręcznego wykonywania robót ziemnych.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące transportu materiałów podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wydobywania gruntu z wykopu.

Zwiększenie odległości transportu podczas wykonywania robót nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, ponieważ ujęto to w przedmiarach robót.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

5.2. Roboty przygotowawcze i towarzyszące

5.2.1. Wytyczenie tras rurociągów oraz lokalizacji pompowni

Geodezyjne wytyczenie trasy rurociągów oraz pompowni, należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB - Dz.U. nr 25/1995 poz.133.

Projektowana oś rurociągu powinna być wyznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi należy wyznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździem. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy a na odcinkach prostych co około 30÷50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki tzw. świadki wbija się po obu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym należy nawiązać się do reperów sieci państwowej.

5.2.2. Rozbiórka nawierzchni i znaków drogowych

Rozbiórce podlegają wszystkie elementy nawierzchni wykazane w przedmiarach robót.

Zakres prac przy rozbiórce nawierzchni:

Dla rozbiórki warstw nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- cięcie, rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, celem ponownego użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Dla rozbiórki znaków drogowych:

- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
- odkopanie i wydobywanie słupków,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem wg BN-77/8931-12,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Warstwy nawierzchni i podbudowy należy usuwać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu następującego sprzętu:

- spycharki,
- koparki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- samochody ciężarowe.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni i podbudowy należy prowadzić w taki sposób, aby krawędź rozbieranej warstwy na styku z istniejącą nawierzchnią była pionowa, nie postrzępiona i prostopadła do osi drogi.

Materiały z rozbiórki, które nie będą wykorzystane przy odbudowie nawierzchni, stanowić będą własność Wykonawcy i zostaną złożone na odkładzie, z transportem na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.2.3. Urządzenia odwadniające

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.3. Roboty ziemne

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy przestrzegać norm [5,6,7,9,10,11,12,13,19,20,21,22,23,24,26].

Grunt kategorii I – II

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie, ziemia w 70 % składowana na odkład i w 30% wywóz ziemi na odległość do 1,0 km i ponowne przywiezienie do zasypania wykopu.

Grunt kategorii III –IV

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie. Ziemia w przypadku układania przewodów w chodniku bądź na terenie nieutwardzonym składowana na odkład w 70% i w 30% wywóz ziemi na odległość do 1,0 km. W przypadku układania w jezdni - całość gruntu do wymiany na materiał odpowiadający właściwościom materiałowi podsypki, chyba, że dokumentacja stanowi inaczej.

W miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji, roboty ziemne wykonywać ręcznie na długości 1,50 m (0,75 m przed i 0,75 m za skrzyżowaniem) lub na długości wskazanej w dokumentacji. Roboty należy prowadzić bardzo ostrożnie a uzbrojenie zabezpieczyć zgodnie z rysunkiem projektowym zamieszczonym w dokumentacji.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, na trasie projektowanych kanałów należy wyznaczyć miejsca występujących kolizji, wspólnie ze służbami specjalistycznymi.

Wykonawca powinien zapoznać się z umiejscowieniem wszystkich istniejących instalacji, przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac mogących mieć na nie wpływ. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie ich uszkodzenia. W przypadku ich uszkodzenia winien je niezwłocznie naprawić, zgodnie z wymogami ich właścicieli.

Wykonawca powinien, z wyprzedzeniem co najmniej 3 dniowym, powiadomić właściciela terenu o zamierzonym wejściu na dany teren, a po wykonaniu robót uzyskać od właściciela oświadczenie o doprowadzeniu terenu do stanu pierwotnego.

Przed przystąpieniem do montażu rurociągów (kanałów) z rur PE, należy dokonać odbioru technicznego wykopu i podłoża wg normy [12].

Odcinek roboczy do odbioru technicznego to odcinek o długości minimum 30 metrów.

Zabrania się wykonywania wykopu i montażu rurociągów (kanałów) na tzw. "jedną rurę".

Na całej trasie projektowanych (rurociągów) kanałów mogą występować obszary zmeliorowane w okresie przedwojennym lub powojennym, z czynnymi nadal urządzeniami, dla których nie ma danych ewidencyjnych. Napotkane na trasie kanału sączki drenarskie (ceramiczne), uszkodzone podczas prac ziemnych, należy odtworzyć do stanu pierwotnego pod nadzorem użytkownika.

Wykopy pod rurociągi (kanały) i obiekty sieciowe należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normą [13].

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci kanalizacyjnej, zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem zgodnie ze wskazaniami użytkowników tych urządzeń oraz rysunkiem zamieszczonym w dokumentacji a w razie potrzeby podwieszone w inny sposób zapewniający ich eksploatację.

5.3.1. Warunki bezpieczeństwa

W obrębie klina odłamu ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja, jeśli nie jest zastosowana odpowiednia obudowa. Odległość krawędzi wykopu, mierzona w planie, od przyległej krawędzi jezdni, nie powinna być mniejsza niż obliczona wg normy [13]. W specjalnych warunkach należy stosować środki techniczne zmniejszające rozmiary klina odłamu (zastrzyki, wpro-

wadzenie ścianki w grunt rodzimy), co powinno być uwzględnione w projekcie.

Odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu budowli posadowionej powyżej dna wykopu i sąsiadującej z nim, jeżeli nie są zastosowane specjalne zabezpieczenia zawarte w projekcie, nie powinna być mniejsza niż obliczona wg normy [13]. W przypadku niemożności zachowania minimalnej, obliczonej odległości od fundamentu budowli, należy zabezpieczyć fundamenty wg zaleceń normy [13].

Wykop pod rurociąg (kanał) należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu rurociągu (kanału) do odbiornika (komora rozprężeniowa, pompownia ścieków, wcześniej wykonany odcinek rurociągu lub kanału) i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku rurociągu (kanału). Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

5.3.2. Zdjęcie humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy odtworzeniu terenu upraw rolnych, po zakończeniu robót ziemnych i montażowych przedmiotu Umowy. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem spycharek lub koparek-ładowarek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn jest niewystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót, należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Humus, zdjęty pasem o szerokości najczęściej 3÷4 m, należy składować w regularnych pryzmach wzdłuż jednej strony wykopu, w odległości od krawędzi wykopu minimum 1,0 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z wykopywanym gruntem przez koparki, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

5.3.3. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu będzie odbywać się mechanicznie lub ręcznie i będzie związane z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu a podstawą (tzw. stopką odkładu) wolnego pasa terenu dla komunikacji, o szerokości co najmniej 1,0 m. Kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt tarcia wewnętrznego gruntu (jego stoku naturalnego). Obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu i gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany. W przypadku niemożności zachowania powyższych warunków, wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak daleko, aby odległość podstawy nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi wykopu była równa głębokości wykopu H, lecz nie mniejsza niż 5 m.

Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Lokalizacja drogi dla Wykonawcy wzdłuż wykopu, w zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi, uwzględniającymi najniekorzystniejsze oddziaływanie naporu gruntu na obudowę wykopu, przy obciążonym naziemie.

Drabiny do zejścia (wyjścia) do (z) wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

Miejsce na wjazd i wyjazd dla środków transportowych, przy wykonywaniu wykopu metodą mechaniczną, powinno być przewidziane z każdego stopnia (piętra wykopu). Z poszczególnych stopni wykopu powinno być przewidziane odprowadzenie wody, w celu uniemożliwienia jej spływania na stopnie niżej położone.

5.3.4. Wykopy otwarte obudowane

Rodzaj obudowy powinien być zgodny z określonym w projekcie. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową poprzez odpowiednie wyprofilowanie przyległego terenu i poprzez wysuniętą górną krawędź obudowy - 15 cm ponad poziom przyległego terenu. W przypadku odprowadzania wód opadowych rowami, odległość w planie między krawędzią dna rowu odwadniającego a krawędzią dna wykopu nie powinna być mniejsza od obliczonej wg normy [13]. Wprowadzenie wód z rowów do studzienek zbiorczych w wykopie powinno być wykonane zgodnie z projektem, w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem. W przypadku prowadzenia prac wykopowych poniżej zwierciadła wody gruntowej, obniżenie poziomu wody powinno być wykonane zgodnie z projektem. Podczas prowadzenia robót wykopowych, nad wykopem należy ustawić łąty celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu oraz kontrolę rzędnych dna. Łąty celownicze należy ustawić około 1,0 m nad powierzchnią terenu, w odstępach około 30 m.

5.3.5. Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych

Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H.

Dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg normy [5] wynoszą:

- w gruntach skalistych litych - 4,0 m,
- w gruntach bardzo spoistych zwartych - 2,0 m,
- w pozostałych gruntach - 1,0 m.

5.3.6. Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami

Nachylenie skarp wykopów należy wykonać zgodnie z projektem. Jeżeli w projekcie nie określono inaczej, to przy głębokości wykopu do 4 m i niewystępowaniu wody gruntowej, usuwisk (osuwisk) oraz nieobciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, dopuszcza się następujące nachylenia skarp:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, zwietrzelina), skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz w zwietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy na dnie wykopu.

5.4. Umocnienie wykopów

Wykopy liniowe należy szalować wypraskami stalowymi KS-3, zakładanymi pionowo lub poziomo. Rozparcie szalowania należy wykonać używając rozpór typu SNP 20/I nr 10. Jako podłużnice stosować należy walcowane belki stalowe, dwuteowe I 200. Dopuszcza się stosowanie innych umocnień, równoważnych powyżej opisanemu. Wykopy jamiste należy zabezpieczać przy pomocy ścianek szczelnych, zabijanych (wbijanych) na odpowiednią głębokość poniżej projektowanego dna wykopu.

5.5. Wbudowanie rur osłonowych

Przejścia rurociągów (kanałów) w rurach osłonowych można wykonać bądź w otwartym, odeskowanym wykopie (podobnie jak pozostałe fragmenty trasy rurociągów (kanałów), z tą tylko różnicą, że rury technologiczne należy ułożyć w stalowych rurach osłonowych), bądź metodą przewiertu lub przecisku (zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji) w miejscach, gdzie nie ma możliwości wykonania wykopów otwartych (zastosowanie stalowej rury przeciwskowej-osłonowej, w którą wprowadza się tzw. rurę technologiczną, t.zn. rurę przewodu tłoczego lub kanału grawitacyjnego).

Parametry rur osłonowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.5.1. Wykopy pod rury osłonowe

Wykonanie wykopów pod rury osłonowe powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

W przypadku układania rurociągów (kanałów) pod drogą (ulicą) w otwartym wykopie, prace należy podzielić na dwa etapy, zajmując w każdym etapie nie więcej niż połowę jezdni.

W trakcie prac na jezdni należy:

- ustawić w odpowiedniej odległości (zgodnie z "Prawem o ruchu drogowym"), z obu stron miejsca prowadzenia prac, ostrzegawcze znaki drogowe informujące kierowców pojazdów nadjeżdżających z obu kierunków ruchu o prowadzonych robotach drogowych, zmniejszeniu prędkości pojazdów i jednostronnym lub dwustronnym zwężeniu jezdni,
- ustawić przed i za wykopem pomalowane na biało-czerwono barierki z umieszczonymi na nich lampami, dającymi w dzień i w nocy pulsujące pomarańczowe światło ostrzegawcze.

Przy przekopie drogi lub rowu, zdjęcie ostatniej warstwy gruntu o grubości około 20 cm z dna wykopu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem rur osłonowych. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt rodzimy o naturalnej strukturze. W innych przypadkach rury należy układać na podsypce piaskowej o grubości około 10 cm uformowanej w kąt 90°. Należy zastosować piasek średni lub gruboziarnisty pozbawiony kamieni i ostrych lub zmrożonych części. Podsypkę należy zagęszczać do wartości 98% zmodyfikowanego współczynnika Proctora.

W przypadku pojawienia się wody w wykopie należy ją odpompować. Sposób odwodnienia należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnie terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Po zakończeniu robót należy odbudować nawierzchnie jezdni zgodnie ze regułami sztuki budowlanej i zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji.

5.5.2. Przewiertu i przeciski

Przejścia rurociągów (kanałów) pod drogami asfaltowymi należy wykonać metodą przewiertu (przecisku), zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji, **uwzględniając warunki podane przez Urząd Gminy Czernica oraz Zarząd Powiatu Wrocławskiego.**

Przejścia rurociągów (kanałów) pod torami kolejowymi PKP należy wykonać metodą przewiertu (przecisku), zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji, **uwzględniając warunki podane przez Zakład Linii Kolejowych we Wrocławiu PKP Polskich Linii Kolejowych S.A.**

Przejścia rurociągów (kanałów) pod gazociągami wysokiego ciśnienia należy wykonać bądź w otwartym, odeskowanym wykopie (podobnie jak pozostałe fragmenty trasy rurociągów (kanałów), z tą tylko różnicą, że rury technologiczne należy ułożyć w stalowych rurach osłonowych), bądź metodą przewiertu lub przecisku, zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji, **uwzględniając warunki podane przez Regionalny Oddział Przesyłu we Wrocławiu P.G.N. i G.**

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać ich wytyczenia i trwałego oznaczenia. Należy wykonać wykopy jamiste pod komorę nadawczą i odbiorczą z umocnieniem ich za pomocą ścianek szczelnych, zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji. W komorze nadawczej należy przygotować podłoże dla posadowienia wiertnicy lub prasy oraz wykonać dołek spawalniczy. Rury stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną lub gazowo. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rur. Złącza spawane rur stalowych należy zaizolować lepikiem na gorąco, płótnem szklanym lub rękawem termokurczliwym, po uprzednim oczyszczeniu spoiny i rury.

5.6. Zabezpieczenie przejść i przejazdów dla ruchu pieszego i kołowego

W trakcie prowadzenia robót przy budowie rurociągów (kanałów) należy zapewnić bezpieczny ruch kołowy i pieszego.

Nad wykopami, w miejscach przekraczania ich przez pieszych, należy zamontować kładki dla pieszych z podporami, konstrukcją nośną, pomostem i poręczami na ramach z drewna okrągłego o długości 3 m.

W trakcie prac na jezdniach należy:

- ustawić w odpowiedniej odległości (zgodnie z "Prawem o ruchu drogowym"), z obu stron miejsca prowadzenia prac, ostrzegawcze znaki drogowe informujące kierowców pojazdów nadjeżdżających z obu kierunków ruchu o prowadzonych robotach drogowych, zmniejszeniu prędkości pojazdów i jednostronnym lub dwustronnym zwężeniu jezdni,
- ustawić przed i za wykopem pomalowane na biało-czerwono barierki z umieszczonymi na nich lampami, dającymi w dzień i w nocy pulsujące pomarańczowe światło ostrzegawcze.

5.7. Odwodnienie wykopów

Na podstawie analizy warunków hydrogeologicznych, geotechnicznych i hydrologicznych oraz przebiegu i głębokości układania projektowanych rurociągów (kanałów), zaleca się ewentualne (zależne od aktualnych poziomów zwierciadła wody gruntowej) odwadnianie wykopów liniowych metodą drenażu poziomego. W oparciu o przeprowadzone obliczenia hydrauliczne drenażu, zaleca się stosowanie rur drenarskich z PVC o średnicy nominalnej 110 lub 160 mm dla odwadniania wszystkich wykopów pod rurociągi objęte inwestycją. Maksymalna długość odwadnianego przez dren wykopu zależy będzie od wzniesienia poziomu zwierciadła wody gruntowej nad poziomem dna wykopu, rodzaju gruntu warstwy wodonośnej (współczynnika filtracji) i spadku dna drenu - nie będzie ona jednak prawdopodobnie mniejsza niż 20 metrów dla drenu o średnicy nominalnej 110 mm oraz 58 metrów dla drenu o średnicy nominalnej 160 mm. Odwad-

nianie wykopów liniowych należy realizować sukcesywnie, zgodnie z postępowaniem robót ziemnych, przeważnie odcinkami o długości równej długości odcinka wykopu. W pierwszej fazie wykonywania wykopu liniowego, należy rozpocząć prace od najniższego odcinka rurociągu. Wodę drenażową sprowadza się do studzienki zbiorczej o średnicy 1 m i głębokości 1 m, zlokalizowanej w najniższym punkcie wykopu i odpompowuje do odbiornika (ciek, rów melioracyjny, kanalizacja deszczowa lub - w ostateczności - kanalizacja sanitarna). Ciąg drenarski należy ułożyć ze spadkiem równym spadkowi realizowanego odcinka rurociągu, na podsypce żwirowej o grubości 5 cm, bezpośrednio przy jednej ze ścian wykopu. Po ułożeniu rurociągu (kanału) na realizowanym odcinku, należy drenaż zdemontować, zasypać wykop doprowadzając teren do stanu pierwotnego i przystąpić do realizacji następnego, wyższego odcinka rurociągu (kanału). Wodę drenażową z kolejnego realizowanego odcinka należy odprowadzić (ze studzienki zbiorczej) bezpośrednio do odbiornika lub do wykonanego już poprzedniego odcinka rurociągu i z niego do odbiornika. Studzienkę zbiorczą najlepiej lokalizować w pobliżu końcówki ostatnio wykonanego odcinka rurociągu. W przypadku zauważenia objawów kurzawkowych, należy dno wykopu wyścielić włókniną o szerokości zależnej od szerokości wykopu (1,5÷2,3 m), obciążając ją warstwą żwiru o grubości około 5 cm i przerwać pompowanie wody z drenażu. W warunkach zagrożenia kurzawką wykopy należy wykonywać pod osłoną bariery igłofiltrowej. Sposób realizacji odwodnienia wykopów liniowych powinien być zgodny z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji. Odwodnienie wykopów jamistych należy realizować studniami wierconymi zapuszczonymi na głębokość 10 metrów. Ze względu na mały promień leja depresyjnego i krótki czas pompowania, przyjęty sposób odwodnienia nie stanowi zagrożenia dla istniejących budowli.

5.8. Podłoże

Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. Stosuje się podłoża naturalne, tj. nienaruszony grunt rodzimy, grunt sytki i podłoża wzmocnione takie jak: żwirowo-piaskowe, betonowe, mieszane, zgodnie z projektem.

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach suchych (normalnej wilgotności), takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste i gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), mikroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - ✓ przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torf, itp.) o małej grubości, po ich usunięciu,
 - ✓ przy gruntach wodonośnych (nawodnionych), w trakcie robót odwadniających,
 - ✓ w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów,
 - ✓ w razie konieczności obetonowania rur (szczególnie przy przejściach pod torami kolejowymi, drogami, fundamentami obiektów budowlanych, itp.)
- mieszane – złożone z podłoża wyżej wymienionych – przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego od dokumentacji technicznej nie mogą przekraczać 10 mm

Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać 10 cm.

Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji tech-

nicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości $\pm 1,0$ cm. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidzianej w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Podsypka powinna mieć grubość co najmniej 15 cm i umożliwiać stabilne ułożenie kanału bądź przewodu.

Podsypka powinna spełniać następujące wymagania:

- nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002 m,
- nie powinna być zmrożona,
- nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani też grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyte, spulchnione, zmarznięte itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należy usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dno wykopu powinno być wyrównane do poziomu 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonaniu wykopu lub do poziomu 0,05 m poniżej rzędnej projektowanej przy mechanicznym wykonaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przegłębienie (przekopanie) wykopu, tj. wybranie grubszej warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Nowo wykonaną podsypkę należy odpowiednio zagęścić. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku.

5.9. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

5.9.1. Warstwa ochronna zasyпки

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej, antykorozyjnej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasyпки strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu lub rury powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasyпки w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg normy [5]. Materiał zasyпки w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, hydraulicznie lub przez zastosowanie obu tych metod.

5.9.2. Zasyпка przewodu

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej, z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II - wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń, po próbie szczelności złączy rur,
- etap III - zasyпка wykopu gruntem rodzimym, warstwami, z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopów.

Zasyпка przewodu powinna być wykonana do powierzchni terenu lub do poziomu wymaganej rzędnej, przy zachowaniu zagęszczenia gruntu wg projektu. W przypadku nieokreślenia wskaźnika zagęszczenia, powinien on wynosić co najmniej 1. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania sprzętu ciężkiego. Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów, przyczep, itp. bezpośrednio na rurę.

5.9.2.1. Zasyпка przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu równego co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasyпки wzmocnioną podbudową drogi.

5.9.2.2. Zagęszczenie gruntu użytego do zasyпки

Zagęszczenie gruntu powinno być wykonane warstwami. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie. Grubość warstw nie powinna być większa niż:

- 0,15 m przy zagęszczaniu ręcznym,
- 0,30 m przy zagęszczaniu mechanicznym.

Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu, określonej w normie [5]. Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być równa optymalnej lub powinna wynosić co najmniej 80% tej wartości. Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów,
- dokładność wykonania wykopów,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w obrębie wykopów,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie niezbędnych zejść i zjazdów do wykopów,
- wykonanie przejazdów tymczasowych oraz pomostów dla pieszych
- przestrzeganie przepisów BHP.

6.3. Zakres badań i pomiarów przy odbiorach robót ziemnych

Badania i pomiary wykonanych robót ziemnych obejmują:

- pomiar szerokości wykopów,
- pomiar rzędnych dna wykopów,
- pomiar pochylenia skarp,
- pomiar równości dna wykopów,
- pomiar równości skarp,
- pomiar spadku podłużnego dna wykopów,
- pomiar zagęszczenia gruntu.

7. Obmiar robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

8. Odbiór robót

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Wymagania ogólne

Ustalenia ogólne dotyczące płatności robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 metra sześciennego wykopów w gruntach obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopów z transportem urobku na nasyp lub odkład,
- odwodnienie wykopów na czas ich wykonywania,
- umocnienie ścian wykopów,
- profilowanie dna wykopów i skarp,
- zasypkę z zagęszczeniem całej powierzchni wykopów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- rozplanowanie (rozłożenie, rozplantowanie itp.) urobku na odkładzie,
- rekultywację terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy

- [1] PN EN 476. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- [2] PN EN 752-1. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- [3] PN EN 1401-1. Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- [4] PN-B-01700. Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- [5] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.
- [6] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [7] PN-99/B-06050. Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.
- [8] PN-87/B-10720. Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- [9] PN-B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- [10] PN-B-10729. Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- [11] PN-74/B-10733. Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [12] PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [13] PN-99/B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- [14] PN-98/C-89219-1. Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania ogólne.
- [15] PN-98/C-89219-2. Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania dotyczące rur.
- [16] PN-87/H-74051/00. Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- [17] PN-94/H-74051-1. Włazy kanałowe klasy A 15.
- [18] PN-94/H-74051-2. Włazy kanałowe klasy B 125, C 250.
- [19] PN-93/H-74124. Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie.
- [20] PN-91/M-34501. Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- [21] BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [22] BN-83/8839-17. Przeprowadzanie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi. Wymagania i badania.
- [23] BN-62/8971-02. Wymagania i badania przy odbiorze zewnętrznych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.
- [24] BN-86/8971-08. Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- [25] BN-86/9192-06. Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PVC. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [26] BN-83/9936-02. Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i warunki techniczne wykonania.

10.2. Akty Prawne

- [1] Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania. Dz.U. nr 13/1992 poz.94.
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. nr 106/2000 poz.1126.
- [3] Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej. Dz.U. nr 2/1995 poz.29.
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz.U. nr 140/1998 poz.906.
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 27 lipca 1999 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach. Dz.U. nr 66/1999 poz.748.
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. nr 47/2003 poz.401.
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz.U. nr 120/2003 poz.1126.
- [8] Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych. Dz.U. nr 19/2004 poz.177.
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz.U. nr 202/2004 poz.2072.

10.3. Inne wytyczne i zalecenia

- [1] Dokumentacja projektowa. Specyfikacja techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane. Izba Projektowania Budowlanego. Warszawa 2002.
- [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994.
- [3] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II: Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988.
- [4] Wytyczne techniczne projektowania miejskich sieci kanalizacyjnych. Dz.Bud. nr 15/1965.
- [5] Układanie i montaż rurociągów. Katalogi Techniczne *KWH Polska Sp. z o.o. i Pipelife Polska Sp. z o.o.*
- [6] Zbiornikowe przepompownie ścieków. Informator techniczno-handlowy. Brzeska Fabryka Pomp i Armatury.