

S P E C Y F I K A C J A T E C H N I C Z N A

Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

II. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ZIEMNE

CPV 45111200-0

Nazwa Obiektu: **Kanalizacja sanitarna dla miejscowości Chrząstawa Mała, etap II**

Adres Obiektu: **Miejscowość Chrząstawa Mała, powiat wrocławski, województwo dolnośląskie, kod pocztowy 55-003 Czernica**

Inwestor: **Gmina Czernica**

Adres Inwestora: **55-003 CZERNICA
ul. Kolejowa 3**

Jednostka Projektowa: **Biuro Projektowe SYNTECH Synowiec i Juda sp. j.**

Adres Biura: **ul. Urocza 22
58-500 Jelenia Góra**

Projektant: **Urszula Synowiec**

Jelenia Góra, 20 lipca 2018 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	4
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	5
5.2.1. Wytyczenie tras rurociągów	5
5.2.2. Rozbiórka nawierzchni i znaków drogowych	6
5.2.3. Urządzenia odwadniające	6
5.3. Roboty ziemne	6
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	8
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	9
5.5.1. Wykopy pod rury osłonowe	9
5.5.2. Przewierty i przeciski	9
5.6. Zabezpieczenie przejść i przejazdów dla ruchu pieszego i kołowego	10
5.7. Odwodnienie wykopów	10
5.8. Podłoże	10
5.9. Zasyпка i zagęszczenie gruntu	11
5.9.1. Warstwa ochronna zasyпки	11
5.9.2. Zasyпка przewodu	12
5.9.2.1. Zasyпка przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi	12
5.9.2.2. Zagęszczenie gruntu użytego do zasyпки	12
6. Kontrola jakości robót	12
6.1. Wymagania ogólne	12
6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych	12
6.3. Zakres badań i pomiarów przy odbiorach robót ziemnych	13
7. Obmiar robót	13
8. Odbiór robót	13
9. Podstawa płatności	13
9.1. Wymagania ogólne	13
9.2. Cena jednostki obmiarowej	13
10. Przepisy związane	14
10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy	14
10.2. Akty Prawne	14
10.3. Inne wytyczne i zalecenia	14

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 wykonania robót ziemnych, w ramach realizacji budowy kanalizacji sanitarnej, etap II, w miejscowości Chrzastawa Mała, stanowiącej element składowy grupowego systemu usuwania i unieszkodliwiania ścieków 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 kanalizacji sanitarnej w miejscowości Chrzastawa Mała:

- prace przygotowawcze,
- geodezyjne wytyczenie tras rurociągów ,
- usuwanie wierzchniej warstwy gleby,
- wykopy otwarte 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 podwieszonych 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 sanitarnych, tzn. bytowo-gospodarczych i przemysłowych od użytkowników do oczyszczalni lub innego miejsca ich 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.
- **Kanał** – 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, odbiornika 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 do odbiornika lub 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 włazowy są wykonane z prefabrykatów.
- **Komora robocza** – część studzienki, przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.
- **Komin włazowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia obsługi.
- **Właz kanałowy** – zwieńczenie studzienki lub innej przestrzeni, składające się z korpusu i pokrywy.
- **Korpus** – część skrzynki wpustu lub włazu kanałowego, stanowiąca obudowę i podparcie pokrywy, montowana w miejscu zabudowy.
- **Pokrywa** – część ruchoma względnie części ruchome włazu kanałowego, służące do zamykania otworów studzienek.
- **Otwory wentylacyjne** – otwory w pokrywach włazów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.
- **Eksfiltracja** – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu.
- **Infiltracja** – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego.
- **Woda przypadkowa** – nieprzewidywany, niepożądany przepływ w systemie kanalizacyjnym.
- **Spadek** – stosunek długości pionowego rzutu do długości poziomego rzutu przewodu.
- **Samooczyszczanie** – zdolność przepływu w przewodzie kanalizacyjnym do przemieszczania części stałych, które w przeciwnym razie mogłyby się trwale 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 odcięcia 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 zasyпки powinny odpowiadać wymaganiom normy odnośnie przydatności do wykonania budowli ziemnych.

Grunty i materiały nieprzydatne do zasyпки 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 przedsiębiornych lub podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- urządzeń lub maszyn do zagęszczania gruntu,
- umocnień do zabezpieczania ścian wykopów,
- pomp zatapialnych do pompowania wody z wykopów,
- igłofiltrów,
- łopat, szpadli i innego sprzętu do ręcznego wykonywania robót ziemnych,
- samochodów ciężarowych.

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 odpajania 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 Przedmiarze 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

Geodezyjne wytyczenie tras rurociągów 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 gwoździami.

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 Przedmiarze Robót.

Zakres prac przy rozbiórce 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, nieprzydatnych do ponownego użycia,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Zakres prac przy rozbiórce znaków drogowych:

- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
- odkopanie i wydobycie 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 rozbijanej 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 [4,5,6,9,12,15].

Grunt kategorii I – II

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie, ziemia częściowo składowana na odkład i częściowo wywóz ziemi na odległość do 1,0 km i ponowne przywiezienie do zasypania wykopu, zgodnie z Przedmiarem Robót.

Grunt kategorii III – IV

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie. Ziemia w przypadku układania przewodów w chodniku bądź na terenie nieutwardzonym częściowo składowana na odkład i częściowo wymiana gruntu (wywóz ziemi na odległość do 1,0 km i przywóz w to miejsce materiału odpowiadającego właściwościom materiałowi podsypki), zgodnie z Przedmiarem Robót. W przypadku układania w jezdni - całość gruntu do wymiany na materiał odpowiadający właściwościom materiałowi podsypki, chyba, że dokumentacja stanowi inaczej.

Grunt kategorii V – VI

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie z użyciem, w przypadku konieczności, mechanicznych urządzeń do kruszenia, cięcia i kucia (młoty pneumatyczne, piły mechaniczne, przecinarki itp.). Ziemia w przypadku układania przewodów w chodniku bądź na terenie nieutwardzonym częściowo składowana na odkład i częściowo wymiana gruntu (wywóz ziemi na odległość do 1,0 km i przywóz w to miejsce materiału odpowiadającego właściwościom materiałowi podsypki), zgodnie z Przedmiarem Robót. 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 rysunkami projektowymi zamieszczonymi w projekcie wykonawczym.

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 PVC, PE i PP, należy dokonać odbioru technicznego wykopu i podłoża wg normy [8].

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 [9].

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 rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym 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 [9]. W specjalnych warunkach należy stosować środki techniczne zmniejszające rozmiary klina odłamu (zastrzyki, wprowadzanie ścianki w grunt rodzimy), co jest uwzględnione w projekcie wykonawczym i Przedmiarze Robót.

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 wykonawczym, nie powinna być mniejsza niż obliczona wg normy [9]. W przypadku niemożności zachowania minimalnej, obliczonej odległości od fundamentu budowli, należy zabezpieczyć fundamenty wg zaleceń normy [9].

Wykop pod rurociąg (kanał) należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu rurociągu (kanału) do odbiornika 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 zabezpieczony przed 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 oddziaływania naporu gruntu na obudowę wykopu, przy obciążonym naziomiu.

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 wykonawczym. 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 [9]. Wprowadzenie wód z rowów do studzienek zbiorczych w wykopie powinno być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym, w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem. W przypadku prowadzenia prac wykopowych poniżej zwierciadła wody gruntowej, obniżenie poziomu wody powinno być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym. Podczas prowadzenia robót wykopowych, nad wykopem należy ustawić łaty celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty 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 [4] 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 wykonawczym. 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 szalunkami systemowymi. Rozparcie szalowania należy wykonać używając rozpór typu SNP 20/l nr 10. Dopuszcza się stosowanie innych umocnień, równoważnych powyżej opisanemu.

5.5. Wbudowanie rur osłonowych

Przejścia rurociągów (kanałów) w rurach osłonowych wykonać metodą przewiertu lub przecisku (zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym).

Parametry rur osłonowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.5.1. Przewiertu i przeciski

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

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać ich wytyczenia i trwałego oznaczenia. Należy wykonać

wykopy jamiste pod komorę nadawczą i odbiorczą z ich umocnieniem. W komorze nadawczej należy przygotować podłoże dla posadowienia wiertnicy lub prasy oraz wykonać dołek zgrzewczy. Rury PE należy łączyć przez zgrzewanie na styk zgrzewarką elektryczną.

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. Maksymalna długość odwadnianego przez dren wykopu zależy od wzniesienia poziomu zwierciadła wody gruntowej nad poziomem dna wykopu, rodzaju gruntu warstwy wodonośnej (współczynnika filtracji) i spadku dna drenu. Odwadnianie 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 0,5 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 wykonać z rur średnicy 100 mm na geowłókninie w obsypce żwirowej o wymiarach 35x30 cm i ułożyć ze spadkiem równym spadkowi realizowanego odcinka rurociągu, bezpośrednio przy jednej ze ścian wykopu. Warstwa drenująca powinna prowadzić wyłącznie wodę bez ziaren gruntu. 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. Odwodnienie wykopów jamistych należy realizować studniami wierconymi zapuszczonymi na głębokość około 8 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 sypki i podłoża wzmocnione, takie jak: piaskowe, żwirowo-piaskowe, tłuczniowo-piaskowe, betonowe lub mieszane, zgodnie z projektem wykonawczym.

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, iły), 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 technicznej 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 10 cm i umożliwiać stabilne ułożenie kanału bądź rurociągu.

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, zmarznęte 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 powinna

wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty, wg normy [4]. Materiał zasypki 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 przewodu, 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 szalunków (umocnień) ścian wykopów.

Zasyпка przewodu powinna być wykonana do powierzchni terenu lub do poziomu wymaganej rzędnej, przy zachowaniu zagęszczenia gruntu wg projektu wykonawczego. 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 zasypki wzmocnioną podbudową drogi.

5.9.2.2. Zagęszczenie gruntu użytego do zasypki

Zagęszczenie gruntu powinno być wykonane warstwami. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie wykonawczym. 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 [4]. 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:

- odpajanie gruntów w sposób nie 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 nachylenia 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, odkład lub odwóz i przywóz,
- odwodnienie wykopów na czas ich wykonywania i trwania,
- 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-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.
- [5] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [6] PN-99/B-06050. Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.
- [7] PN-B-10729. Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- [8] PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [9] PN-99/B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- [10] PN-98/C-89219-1. Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania ogólne.
- [11] PN-98/C-89219-2. Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania dotyczące rur.
- [12] BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [13] BN-62/8971-02. Wymagania i badania przy odbiorze zewnętrznych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.
- [14] BN-86/8971-08. Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- [15] BN-83/9936-02. Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i warunki techniczne wykonania.

10.2. Akty Prawne

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. nr 106/2000 poz.1126.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.

10.3. Inne wytyczne i zalecenia

- [1] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994.
- [2] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II: Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988.
- [3] Parametry techniczno-technologiczne, układanie i montaż rurociągów i elementów systemów rurowych. Katalogi i Informatory Techniczne firm produkujących wodociągowe i kanalizacyjne systemy z tworzyw sztucznych.
- [4] Parametry techniczno-technologiczne, zabudowa i montaż hermetycznych tłoczni ścieków z agregatami pompowymi i wewnętrzną, czasową separacją części stałych. Katalogi i Informatory Techniczne firm produkujących hermetyczne tłocznie ścieków.