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

Warunków i Odbioru Robót (STWiOR)

II. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ZIEMNE

Nazwa Obiektu: **Budowa odcinka kanalizacji sanitarnej Ø 200 mm w ul. Szczytnickiej w Legnicy.**

Adres Obiektu: **Legnica, ul. Szczytnicka województwo dolnośląskie**

Inwestor: **LPWiK w Legnicy**

Adres Inwestora: **LPWiK w Legnicy ul. Nowodworska 1 95-200 Legnica**

Jednostka Projektowa: **Biuro Projektowe KANWOD Andrzej Wartalski Jerzy Wartalski**

Adres Biura: **ul. Smoluchowskiego 56/8 50-372 Wrocław**

Projektanci: **dr inż. Andrzej Wartalski mgr inż. Jerzy Wartalski**

Nazwy i kody według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

a) grupa:

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej,

b) klasa:

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu,

c) kategoria:

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

Wrocław, lipiec 2017 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 ... 4
4. Transport ... 4
4.1. Wymagania ogólne ... 4
4.2. Transport gruntów ... 4
5. Wykonanie robót ... 5
5.1. Wymagania ogólne ... 5
5.2. Roboty przygotowawcze i towarzyszące ... 5
5.2.1. Wytyczenie tras kanałów ... 5
5.2.2. Rozbiórka nawierzchni i znaków drogowych ... 5
5.2.3. Urządzenia odwadniające ... 6
5.3. Roboty ziemne ... 6
5.3.1. Warunki bezpieczeństwa ... 7
5.3.2. Odspojenie i transport urobku ... 7
5.3.3. Wykopy otwarte obudowane ... 7
5.4. Umocnienie wykopów ... 8
5.5. Przejścia kanału metodą przewiertu ... 8
5.6. Zabezpieczenie przejść i przejazdów dla ruchu pieszego i kołowego ... 8
5.7. Odwodnienie wykopów ... 8
5.8. Podłoże ... 9
5.9. Zasypka i zagęszczenie gruntu ... 10
5.9.1. Warstwa ochronna zasypki ... 10
5.9.2. Zasypka przewodu ... 10
5.9.2.1. Zasypka przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi ... 11
5.9.2.2. Zagęszczenie gruntu użytego do zasypki ... 11
6. Kontrola jakości robót ... 11
6.1. Wymagania ogólne ... 11
6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych ... 11
6.3. Zakres badań i pomiarów przy odbiorach robót ziemnych ... 11
7. Obmiar robót ... 12
8. Odbiór robót ... 12
9. Podstawa płatności ... 12
9.1. Wymagania ogólne ... 12
9.2. Cena jednostki obmiarowej ... 12
10. Przepisy związane ... 12
10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy ... 12
10.2. Akty Prawne ... 13
10.3. Inne wytyczne i zalecenia ... 13

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 odcinka sieci kanalizacji sanitarnej Ø 200 mm w ul. Szczytnickiej w Legnicy.

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 sieci kanalizacyjnej:

- prace przygotowawcze,
- geodezyjne wytyczenie tras kanałów,
- usuwanie wierzchniej warstwy gleby,
- wykopy otwarte obudowane,
- 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.

- ***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
- ***Spadek*** – stosunek długości pionowego rzutu do długości poziomego rzutu przewodu.
- ***Odbiór techniczny częściowy*** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka kanału i próby szczelności kanałów.
- ***Odbiór techniczny końcowy*** – odbiór techniczny całego kanału po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka kanału w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej. Część 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. Część 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 do wykonywania robót ziemnych.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Roboty przygotowawcze i towarzyszące

5.2.1. Wytyczenie tras kanałów

Geodezyjne wytyczenie trasy kanału należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem MGPiB - Dz.U. nr 25/1995 poz.133.

Projektowana oś kanału 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 przedmiarach robót.

Zakres prac przy rozbiórce nawierzchni:

Dla rozbiórki warstw nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- cięcie, rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Dla rozbiórki 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 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 [2, 3, 4,7, 8, 9,10,11,12, 13].

Grunt kategorii II

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie i ręcznie, wywóz ziemi w 100% na odległość do 10,0 km bez ponownego przywiezienia do zasypania wykopu.

Grunt kategorii IV

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie, wywóz ziemi w 100% na odległość do 10,0 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 projektowanej sieci kanalizacyjnej 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 kanału z rur PCV-SN10, należy dokonać odbioru technicznego wykopu i podłoża wg normy [7].

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

Zabrania się wykonywania wykopu i montażu kanału na tzw. "jedną rurę".

Na trasie projektowanego kanału 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 kanał i obiekty sieciowe należy wykonać o ścianach pionowych, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normą [7].

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopu na czas budowy sieci kanalizacji sanitarnej, 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 [7].

W specjalnych warunkach należy stosować środki techniczne zmniejszające rozmiary klina odłamu (zastrzyki, wprowadzanie ścianki w grunt rodzimy), co powinno być uwzględnione w projekcie.

Odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu istniejącej 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 [7]. W przypadku niemożności zachowania minimalnej, obliczonej odległości od fundamentu istniejącej budowli, należy zabezpieczyć fundamenty wg zaleceń normy [7].

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu (wcześniej wykonany odcinek) i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

5.3.2. Odspojenie i transport urobku

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

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie zagospodarowania terenu.

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 naziomie.

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

5.3.3. 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 [8]. 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 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.

5.4. 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, np. szalunkami systemowymi.

5.5. Przejścia kanału metodą przewiertu

Przejścia rurociągów (głównie przez drogi i rowy) będą wykonywane metodą przewiertu lub przecisku (zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji) w miejscach, gdzie nie ma możliwości wykonania wykopów otwartych (zastosowanie stalowej rury przeciskowo-osłonowej, w którą wprowadza się tzw. rurę technologiczną).

5.6. Zabezpieczenie przejść i przejazdów dla ruchu pieszego i kołowego

W trakcie prowadzenia robót przy budowie kanałów należy zapewnić bezpieczny ruch kołowy i pieszy.

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 projektowanej sieci kanalizacyjnej, 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 PP o średnicy nominalnej 110 mm dla odwadniania wykopu objętego inwestycją. Maksymalna długość odwadnianego

przez dren wykopu zależeć 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 100 m. Odwadnianie wykopu liniowego należy realizować sukcesywnie, zgodnie z postępem robót ziemnych, przeważnie odcinkami o długości równej długości odcinka wykopu. W pierwszej fazie wykonywania wykopu liniowego, należy rozpocząć prace od najniższego odcinka kanału. 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, na podsypce żwirowej o grubości 5 cm, bezpośrednio przy jednej ze ścian wykopu. Po ułożeniu u na realizowanym odcinku, należy drenaż zdemontować, zasypać wykop doprowadzając teren do stanu pierwotnego i przystąpić do realizacji następnego, wyższego odcinka kanału. Wodę drenażową z kolejnego realizowanego odcinka należy odprowadzić (ze studzienki zbiorczej) bezpośrednio do odbiornika lub do wykonanego już poprzedniego odcinka kanału i z niego do odbiornika. Studzienkę zbiorczą najlepiej lokalizować w pobliżu końcówki ostatnio wykonanego odcinka kanału. 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 wykopu liniowego powinien być zgodny z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji. 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: 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, 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 drogami, fundamentami obiektów budowlanych, itp.)
- mieszane – złożone z podłoży 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 kanału nie może przekraczać 10 cm.

Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości ±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.

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 kanałem 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 0,1 m poniżej rzędnej projektowanej przy mechanicznym wykonaniu wykopu. W momencie układania kanału wyrównuje się te różnice. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przegłębienie (przekopanie) wykopu, tj. wybranie grubszej warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia kanału, 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. Zasypka i zagęszczenie gruntu

5.9.1. Warstwa ochronna zasypki

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego kanału i studzienek. Grubość warstwy ochronnej zasypki strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu lub rury 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 [2]. Materiał zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, hydraulicznie lub przez zastosowanie obu tych metod.

5.9.2. Zasypka przewodu

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

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

Zasypka 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 kanał.

5.9.2.1. Zasypka przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej ulicy 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. 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 [2]. 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. Część 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 Projekcie Zagospodarowania Terenu. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie 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 równości dna wykopów,
- pomiar spadku podłużnego dna wykopów,
- pomiar zagęszczenia gruntu.

7. Obmiar robót

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

8. Odbiór robót

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej. Część 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. Część 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-B-01700. Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
[2] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.
[3] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
[4] PN-99/B-06050. Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.
[5] PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

[6] PN-99/B-10729. Studzienki kanalizacyjne.
[7] PN-99/B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
[8] PN-98/C-89219-1. Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania ogólne.
[9] PN-98/C-89219-2. Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania dotyczące rur.
[10] BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[11] BN-62/8971-02. Wymagania i badania przy odbiorze zewnętrznych sieci kanalizacyjnych i kanalizacyjnych.
[12] BN-83/9936-02. Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod kanały. 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 ów 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] Układanie i montaż rurociągów z PP. Katalogi Techniczne.
[5] Katalogi Techniczny studni betonowych .