

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-04.00**

#### **Roboty ziemne – wykopy liniowe i punktowe**

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Przedmiot specyfikacji technicznej .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3</b>	<b>Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4</b>	<b>Określenia podstawowe.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>SPRZĘT.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Sprzęt do robót ziemnych .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2</b>	<b>Sprzęt do odwodnienia.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
<b>5.1</b>	<b>Roboty przygotowawcze .....</b>	<b>5</b>
<b>5.2</b>	<b>Usunięcie warstwy humusu.....</b>	<b>6</b>
<b>5.3</b>	<b>Zasady prowadzenia robót .....</b>	<b>6</b>
<b>5.4</b>	<b>Wymagania dotyczące zagęszczenia .....</b>	<b>8</b>
<b>5.5</b>	<b>Odwodnienie wykopu.....</b>	<b>8</b>
<b>5.6</b>	<b>Humusowanie i wysianie trawy.....</b>	<b>9</b>
<b>5.7</b>	<b>Zasady prowadzenia robót ziemnych pod nawierzchnie utwardzone. ....</b>	<b>9</b>
<b>5.8</b>	<b>Ruch budowlany .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>10</b>
<b>6.1</b>	<b>Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych.....</b>	<b>10</b>
<b>6.2</b>	<b>Badania do odbioru robót ziemnych.....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>13</b>

## 1 WSTĘP

### 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I-IV kategorii.

### 1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacje techniczne stanowią część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji zadania inwestycyjnego obejmującego:

Budowę kanalizacji sanitarnej w pasie drogi powiatowej DP3801S od skrzyżowania z drogą wojewódzką DW789 do skrzyżowania z drogą powiatową DP3802S oraz połączeń sieci bocznych znajdujących się w pasie tej drogi [od kolektora głównego do najbliższej studni odgałęzienia bocznego]

### 1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy obiektów liniowych i kubaturowych i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych kategorii I do IV i ich zasypanie.

### 1.4 Określenia podstawowe

**Wykop** - dół szeroko- i wąskoprzestrzenny liniowy dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.) oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

**Wykopy liniowe.** Wykop wykonywany na wąskim lecz długim pasie terenu, którego zasadniczym wymiarem jest długość, np. przy układaniu rurociągów pod powierzchnią terenu, ulicy lub drogi.

**Wykop wąskoprzestrzenny (wykop wąski)** - wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,50m i o długości powyżej 1,50 m.

**Wykop szerokoprzestrzenny (wykop szeroki)** - wykop o szerokości i długości dna większej od 1,50m.

**Rozplantowanie (odkładu lub ziemi wydobytej z wykopu lub rowu)** - jest to mechaniczne lub ręczne rozmieszczenie gruntu warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym wykopie.

**Głębokość wykopu.** Różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych wyznaczonych w osi wykopu lub odległość pionowa między dnem wykopu a powierzchnią terenu po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej lub warstw drogowych – robót rozbiórkowych na drogach.

**Wykop płytki.** Wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**Wykop średni.** Wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki.** Wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**Ukop.** Miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów położone w obrębie pasa robót.

**Dokop.** Miejsce pozyskania gruntu do zasypania położone poza pasem robót.

**Odkład.** Miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy.

**Umocnienie ścian wykopów.** Umocnienie ścian wykopów zgodne z wymogami przepisów bhp gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonywania robót dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.

**Podłoże** - część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód między dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną. W podłożu wyróżnia się górną i dolną podsypkę. W przypadku ułożenia przewodu na naturalnym dnie wykopu, dno wykopu jest dolną podsypką.

**Grubość warstwy do zagęszczenia** - grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem.

**Głębokość przykrycia** - pionowa odległość między wierzchem rury a powierzchnią terenu.

**Strefa ułożenia przewodu** - wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i wstępną zasypkę.

### **Podsypka**

Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

### **Obsypka**

Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

**Zasypka wstępna (warstwa ochronna)**- warstwa wypełniającego materiału gruntowego 30 cm ponad wierzch rury

**Zasypka główna** - Wypełnienie gruntem między górną powierzchnią zasypki wstępnej a powierzchnią terenu, nasypu, spodem drogi lub spodem konstrukcji torów kolejowych.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu.** Wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona według wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie:

- $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m<sup>3</sup>],  
 $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [7], [Mg/m<sup>3</sup>].

**Wskaźnik różnoziarnistości.** Wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona według wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

- $d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm],  
 $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm].

**Zasypanie wykopu.** Zasypanie wykopu wykonywane np.: po ułożeniu w nim kanalizacji sanitarnej, obiektów oraz pozostałych sieci i urządzeń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”

## **2 MATERIAŁY**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła pozyskiwania materiałów (podłoża, obsypki) i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystywane w maksymalnym stopniu do zasypki (przy spełnieniu wymogów jakościowych). Miejsce czasowego składowania gruntów powinno być zlokalizowane w obrębie placu budowy lub poza terenem budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Grunt użyty do zasypki powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg PN-81/B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz, nie powinien być zbrylony (zamarznięty) nie może zawierać gruzu, śmieci itp., co mogłoby uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki.

Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania określają przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz spulchnienie po odspojeniu.

## **3 SPRZĘT**

### **3.1 Sprzęt do robót ziemnych**

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

- koparko-spycharka kołowa 0,15m<sup>3</sup>
- koparka kołowa 0,15÷0,6m<sup>3</sup>;
- minikoparka 0,06÷0,10 m<sup>3</sup>

- ładowarka;
- spycharka kołowa do 75 i 100kM;
- samochód samowyładowczy do 5÷10ton,
- samochód skrzyniowy do 5ton,
- samochód dostawczy do 0,9t;
- ubijak spalinowy 200kg, zagęszczarka wibracyjna, wibrator powierzchniowy.
- Inny sprzęt uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera / Inspektora nadzoru

### 3.2 Sprzęt do odwodnienia.

Do wykonania odwodnienia należy użyć sprzętu wg dokumentacji projektowej lub zaleceń Inżyniera. Sprzęt używany przez wykonawcę musi zapewnić ciągłość odwodnienia. Wykonawca powinien zapewnić zapasowe agregaty pompowe.

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- pompy spalinowe lub elektryczne do odwadniania wykopów
- agregat pompowo – próżniowy [wytwarzane podciśnienie nie może być mniejsze od 7-8bar]
- agregat prądotwórczy - 30kW
- zestaw instalacji igłofiltrów
- rurociągi zrzutowe
- zestaw sit do wykonania wykresu uziarnienia gruntu

## 4 TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami SST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu wszelkich materiałów sypkich (np. kruszywo) i zbrylonych (np. ziemia), oraz sprzętu budowlanego i urządzeń, należy wykorzystywać samochody skrzyniowe i samowyładowcze. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu.

Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Samochód samowyładowczy i inne środki transportu - odpowiadające pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wywozu wykopanej ziemi z wykopów należy stosować samochody samowyładowcze o nacisku na oś do 5÷10 ton.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Roboty przygotowawcze

#### Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych. - ST-01

**Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.** Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca dokona elektronicznej lokalizacji uzbrojenia podziemnego a następnie wykona wykopy kontrolne w celu określenia głębokości ułożenia zlokalizowanego uzbrojenia.

**Ocena stanu technicznego budynków.** W ramach Ceny Kontraktowej, przed przystąpieniem do robót, Wykonawca sporządzi dokumentację fotograficzną obiektów w pasie robót wraz z ogólnym opisem ich stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem wszelkich uszkodzeń i zarysowań. Ze szczególną uwagą należy przygotować dokumentację fotograficzną dla budynków i budowli położonych w odległości mniejszej niż 8 m od trasy kanalizacji. W przypadku stosowania kafara lub młota pneumatycznego, dla budynków mieszczących się w odległości mniejszej niż 20 m wykona zabezpieczenia i sporządzi odpowiednie protokoły i dokumentację.

Całość dokumentacji Wykonawca przekaże na płycie CD Inżynierowi / Inspektorowi nadzoru i Zamawiającemu przed rozpoczęciem robót.

### **5.2 Usunięcie warstwy humusu.**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy rekultywacji, umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami specyfikacji technicznych lub wskazaniem Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie lub ręcznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie, itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inżyniera według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

### **5.3 Zasady prowadzenia robót**

Przed rozpoczęciem robót na danym odcinku, Wykonawca dostarczy do zatwierdzenia Inżynierowi oraz administracji dróg plan organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia robót. Po zatwierdzeniu dokumentów Wykonawca dokona na ich podstawie oznakowania i zabezpieczenia miejsca wykonywania Robót.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót dokona ponownej weryfikacji położenia kabli, instalacji i innych struktur podziemnych. W przypadku konieczności naruszenia lub zerwania istniejących instalacji Wykonawca nie podejmie żadnych działań bez powiadomienia o tym Inżyniera i przed ustaleniem odpowiednich poczyną. Wykonawca będzie odpowiedzialny za powzięcie wszelkich koniecznych środków w celu ochrony, utrzymania i tymczasowego dostępu do tego typu usług z których korzystanie zostało w wyniku robót uniemożliwione.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać sposobem ręcznym.

Jako zasadę przyjmuje się, że w ulicach wykopy wykonywane będą o ścianach pionowych z umocnieniem ścian. Umocnienie wykopu należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową w zależności od głębokości i rodzaju wykopu za pomocą obudowy płytowej pograżonej lub deskowaniu z pali szalunkowych (wyprasek) lub w sposób uzgodniony z Inżynierem / Inspektorem nadzoru.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na zabudowę ścian i uszczelnienie styków [chyba, że dokumentacja projektowa stanowi inaczej]. Zabudowę ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej lub zgodnie ze wskazaniem Inżyniera.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Przed przystąpieniem do realizacji robót montażowych należy dokonać geotechnicznego odbioru wykopów, w celu stwierdzenia, czy w bezpośrednim podłożu pod projektowaną infrastrukturą nie występują grunty słabonośne. Odbiory dna wykopów powinny być dokonywane wpisami do Dziennika Budowy. W przypadku stwierdzenia w dnie wykopów soczewek gruntów słabych należy je usunąć i zagłębienia wypełnić odpowiednio zagęszczonym materiałem niespoistym o właściwym

składzie granulometrycznym, a w ostateczności piaskiem z dodatkiem cementu lub betonu bądź zastosować inne rozwiązanie określone w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu wykopu natychmiast przystąpić do robót montażowych tak, aby nie dopuścić do przedostania się tam wód opadowych i do uplastycznienia górnych warstw podłoża.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości około 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu w odległości nie przekraczającej 20 m.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Ziemia z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od stanu zainwestowania terenu.

Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład. Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania. W przypadku deponowania tymczasowego obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce zasypania. W przypadku korzystania z dróg publicznych przy dowozie i wywozie urobku Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenia eksploatacyjne oraz na zachowanie czystości. Wykonawca zastosuje odpowiednie środki dla ochrony dróg publicznych przed nanoszeniem ziemi przez opony własnych środków transportu lub będzie je regularnie oczyszczał.

W ramach ceny za wykonanie wykopów Wykonawca, uwzględniając obowiązujące przepisy prawne, uzyska:

- pozwolenie na składowanie odpadów, w tym postępowanie z masami ziemnymi lub skalnymi jeżeli są usuwane lub przemieszczane w związku z realizacją inwestycji

Miejsca składowania nadmiaru gruntu określa Wykonawca i uzyskuje stosowne pozwolenia oraz ponosi opłaty i koszty składowania. Wykonawca na wniosek Inżynierowi okazuje stosowne dokumenty potwierdzające składowanie gruntu w sposób przewidziany prawem. W przypadku stwierdzenia składowania przez Wykonawcę gruntu w miejscu niedozwolonym lub w sposób niezgodny z przepisami, Wykonawca w trybie natychmiastowym usunie grunt złożony w miejscu nieprawidłowym oraz poniesie koszty przewozu na odpowiednie miejsce lub składowisko. Zakłada się transport nadmiaru ziemi z wykopów na odległość do 10 km. Wykonawca musi w takim wypadku uzyskać akceptację przez Inżyniera miejsca wywozu. Wzrost kosztów transportu ponad wartości przyjęte przez Wykonawcę w ofercie w cenach jednostkowych wynikający ze zmiany miejsca składowania nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

Wykonawca winien uwzględnić w cenie za wykonanie wykopów wszelkie należności z tytułu prawa własności, wydobywania, dzierżawy a także opłaty za składowanie odpadów, śmieci i niebezpiecznych odpadów oraz z tytułu wydobywania kamienia, piasku, żwiru, gliny lub innych materiałów niezbędnych do wykonania Robót.

Grubość podłoża (podsypka) – rodzaj materiału oraz ich zagęszczenie – pod kanały oraz obiekty kubaturowe określono w ST-05

Grubość warstwy ochronnej kanału (obsypka) – rodzaj materiału oraz ich zagęszczenie – pod kanały oraz obiekty kubaturowe określono w ST-05

Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim obiektu liniowego oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni

z Inżynierem. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu określa ST-05 jednak powinna wynosić co najmniej 0,30m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w dwóch etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej (obsypka) – ST-05
- etap II - zasyp wykopu gruntem, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym (w terenach zielonych). Zасыpuje się warstwami 0,2 ÷ 0,3 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką umocnień ścian. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów.

Zасыpywanie wykopu należy wykonywać zgodnie z instrukcjami i kolejnością określoną przez dokumentację projektową lub zaleceniami Inżyniera kierującego realizacją projektu.

Urobek nie nadający się do wypełnienia wykopu, jak i materiał nadmiernie spulchniony winien być przetransportowany do wskazanego miejsca składowania. Humus winien zostać ponownie rozścielony w miejscu wykopania do swojej pierwotnej głębokości.

Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.

**Po ukończeniu zasypywania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.**

Teren po wykopach należy zrehabilitować.

W przypadku odstępstw warunków gruntowych określonych dla posadowienia należy wstrzymać roboty i poinformować Inżyniera / Inspektora nadzoru.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- Bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nieoznaczone wcześniej nie zinwentaryzowane bądź niewypały, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera i odpowiednie służby i instytucje. Na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspajanego gruntu;
- Przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736:1999. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu). Należy przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu;
- Obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać.

#### **5.4 Wymagania dotyczące zagęszczenia**

Współczynnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  (zgodnie z BN-77/8931-12) nie powinien być niższy niż 0,95 dla warstw wierzchnich. Grunt winien zostać zbadany wg PN-88/B-04481. Grunty budowlane, badanie próbek gruntu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów.

Współczynnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  nie powinien być niższy niż:

- 1,00 – w drogach i ulicach;
- 0,97 – pod chodnikiem i zieleńcem – warstwa do głębokości 1,2 m;
- 0,95 – pod chodnikiem i zieleńcem – warstwa poniżej głębokości 1,2 m;

#### **5.5 Odwodnienie wykopu**

Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych oraz wód stojących poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed



przewilgoceniem i nawodnieniem. Jeśli w skutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długo trwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

Odwodnienie wykopów umocnionych może odbywać się za pomocą pompy przy niezbyt dużym napływie wód. Przy pompowaniu wody bezpośrednio z wykopu nie można dopuścić do rozmywania dna wykopu i wypłukiwania gruntu spod jego ścian.

W miejscu występowania wód gruntowych odwodnienie wykopu należy wykonać za pomocą zestawów igłofiltrów. Igłofiltry należy rozmieścić wzdłuż wykopu oraz zagłębieniu 1,5-2,0m poniżej dna wykopu. Wodę odprowadzić za pomocą rurociągu tymczasowego. Odwodnienie wykopu powinno odbywać się zgodnie z dokumentacją projektową.

Zakres robót odwadniających w trakcie wykonywania robót należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowych i wodnych ujętych w Dokumentacji Geotechnicznej.

Przed przystąpieniem do robót odwadniających należy dokonać przeglądu istniejących obiektów budowlanych w obrębie leja depresyjnego.

Wykonawca dokona uzgodnień z odpowiednimi jednostkami administracji w zakresie zrzutu wody z wykopów i uzyska odpowiednie pozwolenia. Wszelkie ewentualne opłaty należy ująć w cenie za wykonanie wykopów.

### **5.6 Humusowanie i wysianie trawy.**

W ramach zagospodarowania terenu należy dany obszar uprzątnąć, rozścielić warstwę ziemi urodzajnej [humusu] i wysiać trawę. Ziemię urodzajną rozścielić równą warstwą i wymieszać z kompostem, nawozami mineralnymi a następnie starannie wyrównać.

Nasiona traw powinny być wysiane po kilku dniach od ułożenia humusu. Wysiew można przeprowadzić w okresie od 15 kwietnia do 15 września [uwzględniając systematyczne zraszanie]. Bezpośrednio przed siewem ziemia powinna być wilgotna, a nasiona należy wysiać ręcznie „na krzyż”. Wysiane nasiona należy uwałować i lekko przykryć ziemią. W celu uzyskania dobrego efektu obsiewu nieodzowne jest sztuczne zraszanie. Zraszanie musi być drobnokropliste i wykonywane co 2-3 dni w ilości w ilości do 10mm wody na 1m<sup>2</sup> na dobę [w okresie suszy nawadniać codziennie] w godzinach porannych.

Kolejnym zabiegiem w pielęgnacji trawników będzie koszenie. Pierwsze koszenie należy przeprowadzić, gdy trawa osiągnie wysokość 10cm, następne w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekroczyła wysokości 10 do 12 cm.

### **5.7 Zasady prowadzenia robót ziemnych pod nawierzchnie utwardzone.**

#### **5.7.1 Wykopy**

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamrażnięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Dla kanalizacji zabudowanej w drodze powyżej warstwy ochronnej rury następuje pełna wymiana gruntu. Wykorzystanie gruntu rodzimego jeżeli spełnia wymagania do zasypania wykopów może nastąpić za zgodą Inżyniera Kontraktu.

### 5.7.2 Zagęszczenie

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w poniższej tabelicy.

**Tablica.** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
		innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm		1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych		1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tabelicy powyżej.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w powyższej tabelicy nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki [ np. wymiana gruntu, stabilizacja cementem] proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998.

### 5.8 Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

**Sprawdzenie wykonania wykopów.** Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- sprawdzenie jakości umocnienia,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów,
- sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- wykonanie i grubość wykonanej warstwy zasypki,
- zagęszczenie zasypanego wykopu.

•

## 6.2 Badania do odbioru robót ziemnych

Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów:

- Pomiar szerokości dna: pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 200 m na prostych i co 50 m w miejscach, które budzą wątpliwości.
- Pomiar spadku podłużnego dna: pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych.
- Pomiar czasu pracy pomp odwadniających,
- Badanie zagęszczenia gruntu: wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy,
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w dokumentacji projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania według PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w dokumentacji projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu. Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego według BN-77/8931-12 i wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

**Szerokość dna.** Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż o  $\pm 5$  cm.

**Spadek podłużny dna.** Spadek podłużny dna sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych nie może dawać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

**Zagęszczenie gruntu.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w niniejszej ST powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.
- z częstotliwością podana przez Inżyniera

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych.

Bieżąca kontrola Inżyniera obejmuje wizualne sprawdzanie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz akceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do:

- dziennika laboratorium Wykonawcy,
- dziennika budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Szerokość wykopu do obmiaru będzie się przyjmować jako średnica rury plus 40cm z każdej strony.

Obmiar robót będzie wykonywany na zasadach ogólnych.

Jednostką obmiarową dla robót objętych specyfikacją jest  $m^3$  (metr sześcienny) - dla:

- kubatury wykonanego i odebranego wykopu,
- kubatury wykonanego i odebranego zasypiania (zasypki głównej) z zagęszczeniem wykopu,
- odwiezienia nadmiaru ziemi
- rozścielenia ziemi urodzajnej

$m^2$  (metr kwadratowy) dla :

- usunięcia humusu
- wykonania trawników

Obmiarowi podlegać będą fragmenty robót pomiędzy studniami wraz z wszystkimi towarzyszącymi im odejściami do posesji.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót ziemnych będzie się odbywać na zasadach ogólnych, a roboty te będą traktowane jako zanikające.

Proces odbioru powinien obejmować:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie wykonania wykopów i zasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych.

Dla uzyskania pewności kompletności wykonania robót, odbiorowi zasypów na odcinkach pomiędzy studniami podlegać będzie wykonanie zasypu na przedmiotowych odcinkach wraz z wprowadzeniami odcinków sieci do granicy posesji.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty wg zakresu niniejszej ST należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

1. Cena wykonania robót ziemnych w zakresie wykopów [mechanicznych lub ręcznych] rozliczana w  $m^3$  i obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- elektroniczną lokalizację uzbrojenia podziemnego
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- oznakowanie i zabezpieczenie robót prowadzonych w pasie drogowym, wraz z niezbędną dokumentacją,
- ustawienie ogrodzenia tymczasowego
- wykonanie wykopów kontrolnych

- wykonanie robót zasadniczych,
  - montaż i demontaż konstrukcji podwieszonych kabli, kanałów i rurociągów
  - montaż i demontaż konstrukcji podparć ogrodzeń
  - wykonanie i rozebranie umocnień ścian wykopów,
  - przejście i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót wraz z instalacjami odwadniającymi, oraz utrzymanie wykopów w stanie suchym do czasu zakończenia zasypki
  - transport do 5km nadmiaru gruntu pochodzącego z wykopów i jego utylizacja (ze wszystkimi pozwoleniami i kosztami składowania i utylizacji),
  - przygotowanie podłoża gruntowego pod roboty,
  - zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót oraz wykonanie dokumentacji fotograficznej obiektów budowlanych wg p.5.1 ST-04.
  - Inne zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i poleceniami Inżyniera
2. Cena wykonania robót ziemnych [mechanicznych lub ręcznych] w zakresie zasypania wykopów z zagęszczeniem rozliczana w  $m^3$  obejmuje:
- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
  - oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót, wraz z niezbędną dokumentacją,
  - wykonanie robót zasadniczych, (zasypka główna z zagęszczeniem gruntu)
  - konieczną wymianę gruntu wraz z transportem,
  - zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
  - rozebranie tymczasowych umocnień wykopów
  - transport ziemi urodzajnej, rozścielenie humusu i obsianie trawą zgodnie z wymaganiami ST,
  - przywrócenie terenu do stanu pierwotnego
  - uporządkowanie terenu budowy po robotach
  - uzyskanie oświadczeń mieszkańców dot. przywrócenie terenu do stanu pierwotnego
  - inne zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

[1]	PN-B-06050:1999	Geotechnika - Roboty ziemne – wymagania ogólne
[2]	PN-88/B-04481.	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
[3]	PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
[4]	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
[5]	PN-EN-1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
[6]	PN-B-12042:1998	Drenowanie. Projektowanie rozstaw i głębokości drenowania na podstawie kryteriów hydraulicznych -hydrologicznych
[7]	PN-B-12085:1996	Drenowanie. Zasady rozplanowania sieci drenarskiej
[8]	PN-B-12087:1997	Drenowanie. Ujęcia i odprowadzenie wód źródłanych i wysiękowych
[9]	PN-B-12088:1997	Drenowanie. Zabezpieczenie rurociągów drenarskich
[10]	PN-B-12089:1997	Drenowanie. Układanie sączków drenarskich.
[11]		Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U.2003r. Nr 47, poz.401.

**Uwaga: Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert. Jednocześnie Wykonawcę obowiązują przepisy aktualne na dzień ich stosowania.**