

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ST- 01.02 ROBOTY ZIEMNE**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – **45.10.00.00-8** - Przygotowanie terenu pod budowę

Klasy robót:

**45.11.12.00-0** - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

**45.11.27.00-2** - Roboty w zakresie kształtowania terenu

**45.11.27.30-1** - Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad

**SPIS TREŚCI:**

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA - WSTĘP</b>	<b>3</b>
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	3
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	4
<b>2. MATERIAŁY</b>	<b>4</b>
2.2. MATERIAŁY – ROBOTY ZIEMNE	4
2.3. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	4
2.4. ZASADY WYKORZYSTANIA GRUNTÓW	5
2.5. POZOSTAŁE MATERIAŁY	5
<b>3. SPRZĘT</b>	<b>6</b>
<b>4. TRANSPORT</b>	<b>6</b>
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	6
5.1.2. <i>Przygotowanie do robót ziemnych</i>	8
5.1.3. <i>Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu</i>	9
5.1.4. <i>Odwodnienia robót ziemnych</i>	9
5.1.5. <i>Odwodnienie wykopów</i>	9
5.1.6. <i>Odspojenie i odkład urobku</i>	10
5.1.7. <i>Podłoże</i>	10
5.1.8. <i>Zasypka i zagęszczenie gruntu</i>	10
5.1.9. <i>Odkład gruntów</i>	11
5.1.10. <i>Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych</i>	11
5.1.11. <i>Prowadzenie robót ziemnych w warunkach zimowych</i>	11
5.1.12. <i>Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych</i>	11
5.1.13. <i>Wykopy</i>	12
5.1.14. <i>Szerokość wykopów instalacyjnych</i>	14
5.1.15. <i>Wykopy startowe/końcowe dla przewiertów</i>	14
5.1.16. <i>Wykonanie przecisku hydraulicznego sterowanego</i>	14
5.1.17. <i>Wykonanie wykopów pod kable</i>	14
5.1.18. <i>Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej</i>	15
5.1.19. <i>Makroniwelacja</i>	15
5.1.20. <i>Grunt pozostały po wbudowaniu</i>	15
5.2. WARUNKI SZCZEGÓLNE	15
5.2.1. <i>Istniejące uzbrojenie terenu</i>	15
5.2.2. <i>Wykopy pod tłocznię i przepompownię ścieków</i>	16
5.2.3. <i>Charakterystyczne dane o przydatności gruntu do celów budowy</i>	16
5.2.4. <i>Podsypka i obsypka rurociągów</i>	16
<b>6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>16</b>
<b>7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT</b>	<b>17</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>17</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	<b>17</b>
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA</b>	<b>20</b>
10.1. NORMY	20
10.2. INNE	20

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA - WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych przy realizacji projektu pn.: „Budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej w Gminie Grodków – etap II – Kopice, Kopice - Leśnica - Część I”.

### 1. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Zakres prac realizowanych w ramach robót ziemnych obejmuje:

- Roboty przygotowawcze:
  - prace pomiarowe związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
  - wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę,
  - zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk,
  - zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
  - przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych,
  - wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych,
  - dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Roboty zasadnicze:
  - usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed rozpoczęciem robót,
  - wykopy w gruncie kat. I - VI,
  - wykonanie podsypki pod rurociągi i kable elektroenergetyczne,
  - wykonanie obsypki rurociągów i kabli elektroenergetycznych z zagęszczeniem warstwami,
  - zasypywanie wykopów z zagęszczaniem warstwami gruntem pochodzącym z wykopów lub ukopu/dowiezionych z poza terenu budowy (wymiana gruntu),
  - wywóz i utylizacja nadmiaru urobku,
  - plantowanie terenu po zakończeniu prac,
  - humusowanie terenu;
  - korytowanie;
  - oczyszczenie dróg z ziemi.
- Roboty końcowe niezbędne do dokonania odbioru i podpisania Protokołu odbioru końcowego:
  - Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem wykopów liniowych (w tym przyłącza),
- wykonaniem wykopów pod zbiorniki przepompowni ścieków,
- wykonaniem wykopów roboczych na potrzeby przewiertów,
- nawożeniem gruntu,
- zasypianiem wykopów gruntem z odkładu i dowiezionym,
- korytowaniem pod nawierzchnie drogowe
- ukształtowaniem terenu
- wymianą gruntu
- odwodnieniem wykopów

oraz wszystkie inne nie wymienione wyżej roboty ziemne jakie występują przy realizacji umowy.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z ustawą Prawa budowlane, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST -00.00 „Wymagania ogólne”. a także podanymi poniżej:

**Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy urodzajnej.

**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 wykonania zasypki lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

**Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

**Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds} \text{ , gdzie:}$$

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ )

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach.

**Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru :

$$U = d_{60} / d_{10} \text{ , gdzie:}$$

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu (mm)

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm)

**Wskaźnik odkształcenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = E_2 / E_1 \text{ , gdzie:}$$

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne.”

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych objętych niniejszą ST są:

- paliki drewniane o  $\varnothing$  15-20 mm i długości 1.5 do 1.7 m,
- paliki drewniane o  $\varnothing$  50-80 mm i długości około 0,30 m,
- pręty stalowe o  $\varnothing$  12 mm i długości 30 cm,
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny,
- bolce stalowe o  $\varnothing$  5 mm i długości 0,04-0,05 m dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni,
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów).

### 2.2. Materiały – roboty ziemne

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót,
- grunt dowieziony z miejsca i odległości wskazanej przez Inspektora nadzoru,
- piasek na wymianę gruntu.

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie ww. materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań lub wskazań Inspektora nadzoru. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### 2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone w sposób zapewniający zachowanie jakości i właściwość do robót. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w

obrybie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## 2.4. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów (zasypywania wykopów), powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Inspektor nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Kontraktem, Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych z własnych źródeł, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998:

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	jednostka	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	Wysadzinowe
1.	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rumosz niegliniasty</li> <li>- żwir</li> <li>- pospółka</li> <li>- piasek grubo</li> <li>- piasek średni</li> <li>- piasek drobny</li> <li>- żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek pylasty</li> <li>- zwierzelina gliniasta</li> <li>- rumosz gliniasty</li> <li>- żwir gliniasty</li> <li>- pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><i>mało wysadzinowe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- glina piaszczysta zwięzła,</li> <li>- glina zwięzła,</li> <li>- glina pylasta zwięzła</li> <li>- ił, ił piaszczysty,</li> <li>- ił pylasty</li> </ul> <p><i>bardzo wysadzinowe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek gliniasty</li> <li>- pył, pył piaszczysty</li> <li>- glina piaszczysta,</li> <li>- glina,</li> <li>- glina pylasta,</li> <li>- ił warwowy</li> </ul>
2.	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	<p>&lt; 15</p> <p>&lt; 3</p>	<p>od 15 do 30</p> <p>od 3 do 10</p>	<p>&gt; 30</p> <p>&gt; 10</p>
3.	Kapilarność bierna $H_{kb}$	M	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4.	Wskaźnik piaszkowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

## 2.5. Pozostałe materiały

Przy wykonaniu robót ziemnych, związanych z wykonaniem wykopów, materiały występują jako zabezpieczenie ścian wykopów i elementy odwodnienia. Do umocnienia ścian wykopów należy stosować następujące materiały:

- grodzice stalowe zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadające wymaganiom norm: PN-EN 12063, PN-EN 10248-1, PN-EN 10248-2, PN-EN 10249-1, PN-EN 10249-2,

- inne elementy umacniające ściany wykopów ; obudowa płytowo-rozporowa za zgoda Inspektora nadzoru.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST -00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca zobowiązany jest do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt użyty do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom w ST i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. Sprzęt będący własnością wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Przed użyciem sprzętu wykonawca zobowiązany jest uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Wybrany sprzęt po akceptacji Inspektora nadzoru nie może być później zmieniony bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

- Odspajania i wydobywania gruntów,
- Jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów,
- Sprzęt do robót kafarowych,
- Sprzęt do wykonania przecisków i przewiertów,
- Sprzętu zagęszczającego. Wymagany sprzęt:
- koparka, do wykonania wykopów szerokoprzestrzennych i wąskoprzestrzennych z osprzętem podsiębiernym o pojemności łyżki 0,25-0,6 m<sup>3</sup>,
- spycharka do zasypywania wykopów, wykonywania nasypów, przemieszczenia gruntu w obrębie budowy, (75 ÷ 100 KM),
- ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,0 m, spychania i zwałowania,
- zagęszczarka wibracyjna krocząca do zagęszczania zasypów wykopów i nasypów,
- pompa spalinowa,
- zestaw do odwadniania,
- Ubijaki, kilofy, łopaty.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa robót, jak i poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem robót powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Załadunek, transport i rozładunek należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ, przepisami o ruchu drogowym Wykonawca ma obowiązek usuwać na bieżąco w ramach kontraktu na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do budowy. Wykonawca robót będący posiadaczem odpadów (wytwórca) zobowiązany jest posiadać stosowne pozwolenia na prowadzenie gospodarki odpadami w tym na ich transport (Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach - Dz. U. nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami). Zaleca się do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo stosowane będą samochody samowyładowawcze min. 5t - wywrotki. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inspektora nadzoru.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonywanie wykopów może nastąpić zgodnie ze Specyfikacją Techniczną i po wyrażeniu zgody przez Inspektora nadzoru. Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania i PN-B-06050 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne.

#### 5.1.1. Roboty pomiarowe

Zakres prac realizowanych w ramach robót pomiarowych i prac geodezyjnych obejmuje:

1. Roboty przygotowawcze:
  - a) Uzyskanie przed przystąpieniem do robót danych zawierających lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów,

- b) Przeprowadzenie obliczeń i pomiarów geodezyjnych niezbędnych do szczegółowego wytyczenia robót.
- c) Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

## 2. Roboty zasadnicze:

- a) Roboty pomiarowe związane z budową obiektów technologicznych i sieci instalacyjnych:
  - wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych,
  - wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) sieci.
  - wyznaczenie (sprawdzenie) punktów głównych osi trasy drogowej i punktów wysokościowych,
  - odtworzenie osi trasy drogowej,

## 3. Roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej.

## 4. Roboty końcowe, niezbędne do dokonania odbioru końcowego robót i podpisanie Protokołu odbioru końcowego:

- a) Wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów obiektów budowlanych w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja.
- b) Inwentaryzacja elementów naziemnych po wykonaniu prac nawierzchniowych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami aktualnych norm, ST i postanowieniami Kontraktu. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami G.U.G. i K. przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

W oparciu o materiały dostarczone przez Inspektora nadzoru Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów budowlanych oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji i dostarczyć Inspektorowi nadzoru szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych. Przejęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inspektora nadzoru. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### 5.1.1.1. Wyznaczenie osi i punktów charakterystycznych obiektów technologicznych oraz trasy i punktów wysokościowych dla sieci

Tyczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w dokumentacji projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inspektora nadzoru. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych

### 5.1.1.2. Wyznaczenie (sprawdzenie) punktów głównych osi trasy drogowej i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna wynosić 500 metrów.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich

punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

#### 5.1.1.3. Odtworzenie osi trasy drogowej

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.1 niniejszej ST.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

#### 5.1.1.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

#### 5.1.1.5. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inspektorowi nadzoru, przed przyjęciem robót, dokumentację powykonawczą przedstawiającą wszystkie obiekty tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych robót. Dokumentacja musi być przygotowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w Polsce.

### 5.1.2. Przygotowanie do robót ziemnych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator, jak i prostymi przyrządami - poziomica, łąta miernicza, taśmą itp.
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,
- 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.

#### Wykopy próbne

Dla uściślenia przebiegu tras ewentualnego uzbrojenia podziemnego należy wykonać wykopy próbne. Inspektor nadzoru może zarządzić wykonanie wykopów próbnych z innych przyczyn. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, wykopy próbne należy w zwykłych warunkach prowadzić ręcznie.

Raport na piśmie lub szkic sporządzony z wykorzystaniem danych uzyskanych na podstawie każdego wykopu próbnego powinien zostać przekazany do uzgodnienia przez Inspektora nadzoru. Pozwoli to na określenie rodzaju warstwy powierzchniowej, jej stanu i głębokości pod poziomem terenu oraz wszelkich innych związanych z tym informacji. Wykopu nie wolno zasypywać do czasu zaakceptowania wyżej wymienionego raportu lub szkicu przez Inspektora nadzoru.

### 5.1.3. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu

Przy wykonywaniu wykopów, zasadnicze linie obiektów i krawędzie wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii powinno być sprawdzone przez Inspektora nadzoru i potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Jeżeli odchylenia od wymiarów nie są określone w projekcie, to dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,02% - przy spadkach terenu,
- 0,05% - przy spadkach rowów odwadniających,
- 4,0 cm - prze rzędnych w siatce kwadratów 40 x 40 cm,
- Tytanie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do +/-5cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania,
- Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż +/-10cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć +1cm i -3cm,
- Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/-10cm a odchylenie krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm,
- rzędne dna wykopu pod płyty fundamentowe (na potrzeby posadowienia zbiorników przepompowni ścieków) nie powinny się różnić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inspektora nadzoru) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu,
- Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10° od jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 – metrową.

### 5.1.4. Odwodnienia robót ziemnych

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami. W celu zabezpieczenia budowy przed napływem wód opadowych i powierzchniowych należy wykonać system odprowadzeń rowkami trapezowymi o spadku podłużnym 2÷8‰, wykorzystując spadki naturalne terenu a w przypadku ich braku wykonać studnie zbiorcze, z których wodę należy odprowadzić za pomp.

### 5.1.5. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W tym celu, w zależności od warunków gruntowych, Wykonawca może zastosować systemy studni głębinowych, igłofiltrów lub odwodnienie powierzchniowe drenażem poziomym ze studniami zbiorczymi, z których woda będzie odpompowywana poza wykop. Przy odwadnianiu wykopów za pomocą igłofiltrów należy wykonać (jeżeli dokumentacja projektowa nie mówi inaczej):

- Igłofiltr  $\Phi 32$  mm, zapuszczone jednostronnie wzdłuż wykopu z obsypką do głębokości 4,0-6,0 m, rozstaw igieł co 1,0 m.

W gruntach sypkich drobnoziarnistych wykonuje się w dnie wykopu drenaż z sączków ceramicznych, rur karbowanych z PCW lub rur winidurowych perforowanych na budowie i chronionych obsypką żwirową lub włókniną filtracyjną. Przyjmuje się wówczas następujące parametry układu drenażowego:

- średnice drenów  $\geq 0,1$  m,
- szerokość dna rowków drenażowych wraz z obsypką 0,3 - 0,5 m,
- głębokość drenażu łącznie z obsypką 0,3 - 0,5 m,
- spadki przewodów drenażowych  $\geq 2\%$ ,
- rozstawa przewodów drenażowych 6 - 10 m.

Miejsca lokalnych wsiązków wody w dnie wykopu lub na skarpach, powodujących rozluźnienie lub upłynnienie gruntu i utrudniających lub uniemożliwiających skuteczne odwodnienie, należy przykryć warstwą żwiru grubości 0,3 - 0,5 m. W niektórych

przypadkach konieczny być może drenaż całej powierzchni skarp, zapewniający ich stateczność.

#### 5.1.6. Odspojenie i odkład urobku.

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odlamu. Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociagowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypał, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru i odpowiednie przedsiębiorstwa i instytucje;
- należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie na głębokościach i w miejscach, w których występują lub spodziewane jest występowanie instalacji i urządzeń podziemnych. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odpajanego gruntu;
- w sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie przykrycie wykopu;
- w wykopach o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736. 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 instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odlamu dla każdej kategorii gruntu,
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- zabezpieczenie przed napływem wód powierzchniowych do wykopu,
- przy wykonywaniu wykopów otwartych należy zapewnić stałą kontrolę i poprawę torowiska koparki,
- unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach.

Metody wykonania robót ziemnych określone zostaną w projekcie robót ziemnych opracowanym przez Wykonawcę.

#### 5.1.7. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sytki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-B-02481, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Pozostawioną warstwę gruntu usuwa się bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. W wypadku wykonania wykopu głębokości większej niż projektowana należy jako uzupełnienie zastosować odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową, warstwę betonu (tzw. chudego betonu). Gdy podsypka piaskowo-żwirowa ma grubość większą niż 200 mm, należy ją układać warstwami i każdą warstwę zagęszczać. Grubość warstw betonu nie powinna przekraczać 1/4 szerokości fundamentu (pod zbiorniki przepompowni ścieków).

#### 5.1.8. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Wykopy należy zasypywać niezwłocznie po zakończeniu prac budowlanych, aby nie narażać wykonanych konstrukcji lub instalacji na działanie wpływów atmosferycznych, szczególnie w okresie jesienno-zimowym. Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce wywozu namulów organicznych. Zasyпку należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 20-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów można użyć maszyn takich jak: wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95-1,02 skali Proctora. Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń powstałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie i izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sytki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-B-02481. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Zastosowany sposób zagęszczenia zasyпки wykopów nie powinien oddziaływać ujemnie na stateczność budynków i innych budowli oraz istniejącego uzbrojenia terenu. Za powstałe ewentualne szkody odpowiadać będzie Wykonawca.

#### 5.1.9. Odkład gruntów

Jeżeli technologia wykonania robót ziemnych oraz rozmiary Terenu Budowy pozwalają na magazynowanie mas ziemnych niezbędnych do dalszych robót, tworzy się nasypy. Miejsce odkładu mas ziemnych powinno być ustalone w projekcie organizacji robót ziemnych, w którym należy podać:

- Wysokość nasypu
- Odległość nasypu od górnej krawędzi wykopu
- Stosunku pochyleń skarp

Jeżeli w projekcie nie zawarto danych jw. to masy ziemne - o ile to możliwe - należy składować w zagłębieniach terenu, jak najbliżej miejsca ich przyszłego wykorzystania. W innym przypadku należy składować masy ziemne tak, aby:

- Odległość skarp odkładu od krawędzi wykopu była równa przynajmniej jego podwójnej głębokości lecz nie mniejsza niż:
  - 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych
  - 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych
  - 20,0 m - przy elementach robót zagrożonych nawianiem śniegu
- Odkłady były wykonywane w postaci nasypu wysokości do 1,5 m i nachyleniu skarp 1:1,5
- Na zboczach o kącie nachylenia do 20% odkłady wykonywać powyżej wykopu, a przy nachyleniach większych poniżej wykopu
- Odkłady ziemne lokalizować od strony najczęściej wiejących wiatrów

#### 5.1.10. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Inspektora nadzoru i Projektanta, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

#### 5.1.11. Prowadzenie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku prowadzenia prac w okresie zimowym należy:

- Zaniechać robót, jeśli zamarznięciu uległo więcej niż 50% przewidzianego do przemieszczenia gruntu,
- Grunt przewozić na odległości możliwie najkrótsze ze względu na jego przymarzanie do środków transportu,
- Wstrzymać roboty przy spadku temperatury poniżej -10°C.

W przypadku przewidywanego prowadzenia robót ziemnych w warunkach zimowych starać się odpowiednio wcześniej zabezpieczyć grunt przed zamarznięciem:

- Pokryć teren przewidywanych robót warstwami izolacyjnymi o grubości:
  - Liście i wióry - 25 cm
  - Trociny i rozdrobniony torf - 30 cm
  - żużel i miał węglowy - 40 cm
  - Maty słomiane - jedna warstwa
- Spulchnić wierzchnią warstwę gruntu przez zaoranie go do głębokości 5÷10 cm
- Nasycić grunt środkami chemicznymi opóźniającymi zamarzanie jak: chlorki magnezu, wapnia i sodu ściśle wg receptur
- Zastosować osłony typu namiotowego z nadmuchem ciepłego powietrza

#### 5.1.12. Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych

Podczas realizacji robót ziemnych trzeba przestrzegać niżej wymienionych zasad bhp:

- Prace muszą być prowadzone zgodnie z dokumentacją.
- Przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wyznaczyć przebieg instalacji podziemnych, a szczególnie linii

- elektrycznych.
- Roboty w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy prowadzić szczególnie ostrożnie i pod nadzorem kierownictwa budowy.
  - W odległości mniejszej niż 0,5 m od istniejących instalacji i obiektów roboty należy prowadzić ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego, narzędziami na drewnianych trzonkach.
  - Teren, na którym są prowadzone roboty ziemne, powinien być ogrodzony i zaopatrzony w odpowiednie tablice ostrzegające.
  - Wykopy powinny być wygradzone barierami, ustawionymi w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.
  - W przypadku prowadzenia robót w terenie dostępnym dla osób postronnych wykopy należy zakryć szczelnie balami.
  - Nachylenie skarp powinno być określone w projekcie.
  - Wykonywanie wykopów przez podkopywanie jest zabronione.
  - Wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian.
  - Do wykonywania desekowań stosować należy jedynie drewno III lub IV klasy.
  - Deskowanie zabezpieczające wykop powinno: wystawać co najmniej 15 cm ponad krawędź wykopu w celu ochrony przed spadaniem gruntu, kamieni i innych przedmiotów
  - Deskowania rozbiera się warstwami szeroki do 40 cm od dołu, odpilowując stojaki miarę rozbierania ścian.
  - Schodzić i wchodzić do wykopów można jedynie po drabinkach lub schodniach.
  - Jeśli projekt nie podaje minimalnych odległości, jakie należy zachować przy prowadzeniu robót w pobliżu istniejących budynków, przyjmuje się - że odległości bezpieczne przy wykonywaniu wykopów bez specjalnych zabezpieczeń wynoszą:
    - 3,0 m - jeśli poziom dna wykopu jest położony ponad 1,0 m w stosunku do poziomu spodu fundamentu istniejącego budynku,
    - 4,0 m - jeśli poziomy są jednakowe,
    - 6,0 m - jeśli dno wykonywanego wykopu jest poniżej spodu istniejącego fundamentu, lecz nie niżej niż 1,0 m.
  - Przy robotach zmechanizowanych należy wyznaczyć w terenie strefę zagrożenia, dostosowaną do rodzaju użytego sprzętu, koparki powinny zachować odległość co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopów.
  - Nie dopuszczać, aby między koparką a środkiem transportowym znajdowali się ludzie.
  - Samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy była poza zasięgiem koparki.
  - Wyładowanie urobku powinno odbywać się nad dnem środka transportowego.
  - Niedozwolone jest przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego.
  - W przypadku konieczności dokonania jakichkolwiek prac w pobliżu pracujących maszyn należy je bezwzględnie wyłączyć.
  - Odległość między krawędzią wykopu a składanym gruntem powinna być nie mniejsza niż:
    - 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych,
    - 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych.
  - Niedozwolone jest składowanie gruntów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.
  - Niedozwolone jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu przy wykopach nieumocnionych.
  - W przypadku osunięcia się gruntu lub przebicia wodnego należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć miejsce niebezpieczne i ustalić przyczynę zjawiska; do usunięcia usuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu ich przyczyny i sposobu likwidacji.
  - Gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję.
  - W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe bądź szczątki archeologiczne należy roboty przerwać, teren zabezpieczyć i powiadomić właściwy urząd konserwatorski.
  - W przypadku odkrycia pokładów kruszyw lub innych materiałów nadających się do dalszego użytku należy powiadomić Inspektora nadzoru i uzyskać od niego informację dotyczącą dalszego postępowania.

### 5.1.13. Wykopy

#### 5.1.13.1. Wykopy liniowe pod sieci

- Wykopy pod przewody rurociągowie należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.
- Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.
- Wszystkie napotkane nieczynne uzbrojenia podziemne na trasie wykonywanego wykopu należy bezwzględnie zdemontować.
- Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm.
- Minimalne odchylenia rzędnych dna wykopu nie powinna być większa niż:

- 3,0 cm - w gruntach spoistych
- 5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia
- Szerokość wykopów z obudową nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż  $\pm 5$  cm ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopów i klinów grubości nie większej niż 5 cm
- Ściany wykopu rozpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoją powierzchnią
- Minimalna odległość między równocześnie wykonywanymi sąsiednimi wykopami, która należy liczyć od wewnętrznych ścian tych wykopów, przy zbliżonym kierunku osi powinna wynosić:
  - 7,0 m - przy głębokości wykopu do 4,0 m
  - 10,5 m - przy wykopie głębokości od 4,0 ÷ 6,0 m
  - Przy większych głębokościach odległości te należy policzyć indywidualnie
- Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inspektora nadzoru) sprawdzić czy parametry gruntu odpowiadają tym, które przyjęto w projekcie.
- Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.

#### 5.1.13.2. Wykopy fundamentowe pod przepompownie ścieków

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w pionie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- W wymiarach w planie  $\pm 10$  cm
- Dla rzędnych dna  $\pm 5$  cm

#### 5.1.13.3. Wykopy i ich zabezpieczenie

##### 5.1.13.3.1. Zabezpieczenia wykopów liniowych

Dla bezpiecznego dojścia i dojazdu do nieruchomości przyległych do pasa robót należy koniecznie przestrzegać następujących zasad. W gruncie niespoistym w wykopach o ścianach podpartych i rozpartych należy przestrzegać żeby:

- górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość  $1 \div 15$  cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadaniem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub zasięgu pracy żurawi,
- roboty przy wykopach liniowych prowadzić krótkimi odcinkami,
- w danym dniu roboczym wykonywać tyle wykopów, ile można na bieżąco oszalować, rozprzeć i zabezpieczyć,
- nie dopuszcza się pozostawiania wykopów nie oszalowanych i niezabezpieczonych na dzień następny.
- ziemię z wykopu należy składować przy wykopie, gdy trasa kanału lub rurociągu przebiega po użytkach zielonych.
- w miejscach skrzyżowania z przejściami należy zastosować kładki z poręczami,
- w miejscach lokalizacji studzienek kanalizacyjnych poszerzenie obudowy dostosować do wymiaru wykopu budowlanego, tj. poszerzenie do szerokości 2,4 m (łącznie) oraz na długości (licząc wzdłuż osi wykopu liniowego dla kanału) 3,0 m.

Zabezpieczenie ścian przez obudowę dwustronną należy wykonywać jednocześnie z odspajaniem gruntu w wykopie i wydobywaniem na powierzchnię urobku

##### 5.1.13.3.2. Zabezpieczenie wykopów szerokoprzestrzennych

Zabezpieczenie wykopów szerokoprzestrzennych należy wykonać w przypadku gdy:

- grunt jest mało spoisty lub skarpy zajęłyby dużo miejsca
- wykonanie skarp jest niemożliwe
- należy obniżyć poziom wody gruntowej i zachodzi konieczność prowadzenia prac w ścianach szczelnych

Wykopy szerokoprzestrzenne wystąpi tylko podczas montażu tłoczni i pozostałych pompowni.

Ścianki szczelne należy rozważyć, zależnie od warunków gruntowych, a głównie warunków wodnych i poziomu posadowienia warstwy nieprzepuszczalnej. Decyzje w tej sprawie podjąć w trakcie budowy, zależnie od aktualnych warunków wodnych i przy udziale nadzoru. Ewentualne ścianki szczelne zgodnie z dokumentacją projektową i postanowieniami normy PN-EN 12063. W czasie wbijania elementów ścianki szczelnej należy prowadzić dziennik wbijania, w którym należy zawrzeć:

- ogólną charakterystykę urządzenia wbijającego ścianki szczelne,
- szkic usytuowania elementów ścianki szczelnej,
- dane odnośnie zagłębienia elementów i ewentualnych trudności wynikłych podczas wbijania.

Konstrukcja ścianek szczelnych powinna być taka, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wody z zewnątrz, a ściany wykopu przed obsuwaniem się. W przypadku wykorzystania ścianek szczelnych jako elementów przyszłej konstrukcji muszą one spełniać wymagania założone w dokumentacji projektowej.

Jeżeli koniecznym jest opracowanie projektu zabijania ścianek szczelnych wykonawca wykona tę dokumentację własnym staraniem i na własny koszt. Dokumentacja przygotowana przez wykonawcę podlega zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

#### 5.1.14. Szerokość wykopów instalacyjnych

Szerokość dna wykopu o ścianach pionowych dla rurociągów mierzona w świetle nie umocnionych ścian wykopów należy przyjmować, dla (szerokości rozliczeniowej):

- Ø 50-100 - 0,90m.
- Ø 150 - 0,90 m
- Ø 200 - 1,00 m

#### 5.1.15. Wykopy startowe/końcowe dla przewiertów

Zasady wykonania jak w punkcie 5.1.13.3.2. Dodatkowo w tych wykopach należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie ściany pionowej, w sposób umożliwiający rozparcie wiertnicy gwarantujące niezmienną jej położeń w trakcie wiercenia i przeniesienie maksymalnych sił wciskania rur. Grunt za blokiem oporowym należy zagęścić. Na odwodnionym dnie wykopów należy ułożyć odpowiednie płyty żelbetowe o grubości minimalnej 10,0 cm. Płyty te powinny być zdylatowane od obudowy wykopu.

Rodzaj i wielkość ściany oporowej oraz umocnienie dna wykopu ustali Wykonawca/Podwykonawca i uzyska aprobatę Inspektora Nadzoru.

#### 5.1.16. Wykonanie przecisku hydraulicznego sterowanego

Metoda polega na przewiercaniu otworów pod przeszkodą terenową urządzeniami pracującymi na zasadzie świda lub wiertła spiralnego, które przenoszą moment obrotowy od mechanizmu napędzającego do głowicy wiertła. Świder pełni jednocześnie rolę przenośnika ślimakowego, który zabiera urobek z czoła przewiertu i transportuje go do komory przewiertowej.

Przecisk rozpoczyna się od wykonania na wylot przewiertu pilotażowego za pomocą wydrążonych w środku żerdzi pilotażowych. Optyczny system kontroli i sterowania, którego zadaniem jest zapewnienie odpowiedniej dokładności przecisku pilotażowego, składa się z głowicy pilota, teodolitu z kamerą CCD i monitora. Kierunek w płaszczyźnie poziomej i nachylenie głowicy pilota podlegają stałej kontroli i mogą być korygowane w trakcie przewiertu. Znajdujące się w ziemi żerdzie pilotażowe wytyczają kierunek wypychania rury osłonowej stalowej z jednoczesnym wierceniem za pomocą świda. Świder wierce i usuwa urobek na zewnątrz do komory wejściowej, a rura osłonowa zabezpiecza otwór przed zasypywaniem. Wypychane przez rurę osłonową i świder żerdzie pilotażowe są odbierane w komorze odbiorczej. W ostatnim etapie przecisku sterowanego rura osłonowa jest wypychana przez rurę kanalizacyjną o tej samej średnicy.

##### 5.1.16.1. Instalacja rurociągu przewodowego

Po wykonaniu przecisków i demontażu maszyny przewiertowej należy przystąpić do przeciągania uprzednio zgrzanego rurociągu przewodowego w rurociągu osłonowym (przewiertowym). Na rurociągu przewodowym należy założyć co 1,5 m ślizgi (płyty o wysokości ~35-60 mm) w celu centrycznego ustawienia rury przewodowej w rurze. Po zakończeniu procesu przeciągania należy wykonać próbę szczelności rurociągu przewodowego (ciśnienie 6 bar).

#### 5.1.17. Wykonanie wykopów pod kable.

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m a w przypadku gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0m. Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danych rejonie. Podłoże gruntowe przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni musi być zagęszczone zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Grunt pod nawierzchnie należy zagęścić do uzyskania wskaźnika  $W_s = 1,0$  pod konstrukcję nawierzchni drogowej i  $W_s = 0,9$  pod pobocza. Wilgotność zagęszczanego zasypu powinna być równa wilgotności optymalnej gruntu lub wynosić co najmniej 80% jej wartości. Dotyczy to gruntów spoiowych. Dla gruntów sypkich warunek ten nie musi być zachowany. Wartość wilgotności optymalnej powinna być określona laboratoryjnie.

#### 5.1.18. Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa projekt. Gdy wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż w projekcie.

Dokończenie wykopu i ewentualne ubezpieczenie przeprowadza się wówczas na sucho przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej. W przypadkach gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarпах i w dnie wykopu należy zagęścić a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić. Wszystkie obmiary dla obniżenia poziomu wody powinny być zawarte w cenach jednostkowych.

#### 5.1.19. Makroniwelacja

Grunt pochodzący z wykopów może być użyty do formowania nasypów, pod warunkiem że jest to grunt nie spoisty, o dobrych własnościach zagęszczających, nie zawierający domieszek organicznych. Nasypy formowane powinny być przy użyciu mechanicznego sprzętu zagęszczającego, odpowiednio dobranego dla grubości zagęszczanych warstw. Maszyny do robót ziemnych nie będą traktowane jako sprzęt zagęszczający. Wilgotność zagęszczanych gruntów powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej, z tolerancją -2% do +1%. Wymagany stopień zagęszczenia nasypów wynosi  $I_s=0,95$  wg próby Proctora.

#### 5.1.20. Grunt pozostały po wbudowaniu

Zgodnie z zapisami prawa: Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy o odpadach (Dz. U. z 2004r. Nr 116 poz. 1208), Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie innych ustaw. (Dz. U z 2001 r. Nr100 poz.1085), Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2001 r. Nr 62 poz. 628) grunt pozostały po wbudowaniu winien być utylizowany. Miejsce i technologię utylizacji gruntu wskazuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru. Odległość na którą należy wywieźć grunt do utylizacji określono do 15 km.. Przy transporcie mas ziemnych obowiązują zapisy niniejszej ST oraz ST-00.00. Grunt pozostały po wbudowaniu w świetle obowiązującego prawa będzie traktowany jako odpad i będzie utylizowany. Koszty prac, robót, pozyskania uzgodnień, transportu, itp. wynikające z obowiązku ostatecznego unieszkodliwienia odpadów i gruntu pozostałego po wbudowaniu będą wliczone przez Wykonawcę w ceny jednostkowe robót ziemnych, zgodnie z punktem 9 niniejszej ST.

### 5.2. Warunki szczególne

#### 5.2.1. Warunki gruntowo-wodne

Dla potrzeb niniejszego opracowania opracowana została dokumentacja geotechniczna, w której określono warunki gruntowo-wodne w podłożu na trasie projektowanej kanalizacji. Pod względem morfologicznym teren inwestycji położony jest w obrębie jednostki morfologicznej zwanej Nizina Śląską

Na terenie Kopic wykonano 28 otworów geotechnicznych. W podłożu gruntowym występują głównie ropy z przewarstwieniami lub soczewkami z piasków kwarcytowych, często pylastych. Utwory spoiste przewarstwione są głównie utworami ziarnistymi jak piaski, piaski pylaste i żwiry. W 24 otworach nawiercono wodę gruntową o zwierciadle swobodnym na głębokości od 0,8 do 2,4 m. p.p.t.

#### 5.2.1. Istniejące uzbrojenie terenu

Uzbrojenie terenu stanowią:

- sieci i przyłącza wodociągowe DN32-160 mm, prowadzone wzdłuż ulic - w pasie drogowym i po działkach;
- sieć kanalizacji deszczowej, prowadzona wzdłuż ulic i po działkach;
- sieć telekomunikacyjna kablowa, słupowa prowadzona w poboczach ulic lub po ogrodach posesji;
- sieć elektroenergetyczna niskiego i wysokiego napięcia kablowa i słupowa w pasie ulic oraz w posesjach.

Trasy istniejącego uzbrojenia przedstawione są na mapach sytuacyjno - wysokościowych w skali 1 : 1000 w dokumentacji projektowej.

Sposób realizacji robót przy skrzyżowaniach z istniejącymi sieciami;

- kable telekomunikacyjne - wykonać w wykopach otwartych z zastosowaniem rur ochronnych dwudzielnych;
- kable energetyczne, eNN i eWN - zastosować na kablu rurę ochronną dwudzielną;
- sieć wodociągowa - zastosować rurę ochronną dwudzielną lub wykonać przebudowę istniejącej sieci;
- kanalizacja deszczowa – wykonać obejście stosując przejście „pod” lub „nad” z zastosowaniem rur ochronnych.

Przy wykonaniu wszystkich skrzyżowań wykopy należy poprzedzić inwentaryzacją uzbrojenia i wykopami kontrolnymi, w celu

uściślenia lokalizacji uzbrojenia, następnie wykopy zasypać z zagęszczeniem warstwami. Parametry rur ochronnych podano w dokumentacji projektowej. Zastosowanie w danym przekroju rury ochronnej dostosować do rzeczywistej średnicy kabla, stwierdzonej po jego odkopaniu.

### 5.2.2. Wykopy pod tłoczní i przepompownię ścieków

#### Montaż zbiornika tłoczní P-1

W podłożu pod warstwą 0,3 m warstwą gleby występują : do 2,9 m piaski średnie i żwiry, od 2,9 m do 4,5m piasek gruboziarnisty, do 4,5 do 6,4m piasek gruby, żwiry i otoczaki, od 6,4m do 7,0 m. Poziom wody gruntowej stwierdzono na poziomie 0,8m p.p.t.

Wykonać wykop umocniony grodzicami stalowymi 4,5x4,5 m<sup>2</sup> na głębokość 6,0 m. Ze względu na wysoki poziom wody gruntowej, w celu zabezpieczenia studni tłoczní tj. pompowni P1 przed wyporem, proponuje się posadowienie jej na pycie fundamentowej dociążającej z betonu B20 zbrojonego o wymiarach  $\varnothing$  3700 i wysokości 1,0m. Styki pomiędzy płytą fundamentową i dnem zbiornika tłoczní należy uszczelnić przez wklejenie taśmy uszczelniającej.

Zbiornik tłoczní powinien dodatkowo powinien posiadać odsadzki antywyporowe. Z powodu wysokiego poziomu wody gruntowej i konieczności obniżenia wody gruntowej o ok.7m do odwodnienia wykopu proponuje się zastosowanie studni depresyjnych. Zbiornik tłoczní zaleca się posadowić przed wykonaniem dolnego odcinka kanału celem wyeliminowania możliwości dopływu wody przez podsypkę i obsypkę kanału.

#### Montaż zbiornika przepompowni P4

W podłożu pod warstwą nasypów o grubości 0,6m występują : do 1,0 m piaski średnie zaglinione, do 6,5 m piaski grube ze żwirami i otoczaki. Poziom wody gruntowej znajduje się 1,5 -2,1 m p.p.t. Należy wykonać wykop umocniony grodzicami stalowymi 3,0x3,0 m<sup>2</sup> na ok.4,5 m. Następnie należy za pomocą igłofiltrów w rurze obsadowej – z obsypką, obniżyć poziom wody gruntowej o około 3,0 m. Po obniżeniu poziomu wody gruntowej wykonać 10 cm podsypkę z pospółki a następnie ułożyć 10 cm warstwę chudego betonu C8/10 z dokładnym wypoziomowaniem. Po związaniu betonu ustawić, wylać płytę fundamentową zbrojoną (2,0mx0,6m), na której ustawić zbiornik przepompowni. Obniżenie zwierciadła wody projektuje się za pomocą igłofiltrów. Dobrano jeden zestaw igłofiltrów po 15 igieł, długości do 6,0 m, średnica filtra 50 mm. Wydatek agregatu pompowego obsługującego 1 zestaw wynosi  $Q = 25 \pm 30$  m<sup>3</sup>/h a wysokość ssania do 8 m. Przepompownię zaleca się posadowić przed wykonaniem dolnego odcinka kanału celem wyeliminowania możliwości dopływu wody przez podsypkę i obsypkę kanału.

**UWAGA!** Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją geologiczną. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy obniżyć poziom wody tak, aby nie doprowadzić do uwodnienia ewentualnych gruntów pylastych a tym samym utraty stateczności gruntu co wręcz uniemożliwi jego urabianie.

### 5.2.3. Charakterystyczne dane o przydatności gruntu do celów budowy

W budowie geologicznej terenu Grodkowa i okolic biorą udział utwory czwartorzędowe i trzeciorzędowe, zalegające na starszym podłożu. Pod warstwą gleby lub nasypu występują kolejno półzwarte i twardoplastyczne gliny pylaste i piaszczyste poniżej których zalegają piaski i drobno-, średnio- i gruboziarniste piaski ze żwirem i pospółki zaglinione oraz piaski ze żwirem, pospółki i piaski drobno-, średnio- i gruboziarniste. Występujące w podłożu badanego terenu grunty charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi. Należą one do gruntów nośnych i łatwo urabialnych (od II do III kategorii). Mało korzystne są warunki hydrogeologiczne omawianego terenu, ponieważ w większości nawiercono poziom wodonośny na głębokości 1,0-1,5m. Generalnie wody gruntowe występują więc powyżej projektowanej głębokości posadowienia kanału. Należy pamiętać, że mogą występować lokalne utrudnienia w prowadzeniu robót ziemnych wynikające z występowania w stropie gruntów spoistych rozmyć erozyjnych wypełnionych piaskami, w których okresowo gromadzić się będą infiltracyjne wody opadowe. Wody te w trakcie wykonywania robót ziemnych będą napływały do wykopu powodując rozwijanie się na jego skarpach osuwisk i obrywów.

### 5.2.4. Podsypka i obsypka rurociągów

Posadowienie rurociągów na podsypce o grubości 20,0 cm oraz zasypanie wykopów obsypką 20,0cm ponad wierzch rury. Jeżeli producent rur zaleca wykonanie większych grubości podsypki i obsypki należy wykonać roboty zgodnie z zaleceniami producenta rur.

## 6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach PN-B-06050, PN-B-10736. Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopu pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin,
- jakość gruntu, użytego do zasypki
- wykonanie zasypu,
- zagęszczenie,
- podsypki i jej zagęszczenia.

Pomiary do odbioru należy przeprowadzić przy użyciu:

- łaty 3 metrowej - pomiar równości dna wykopu, równości skarp,
- niwelatora - pomiar rzędnych w odstępach co 20 m,
- taśmy, szablonu, łaty 3 m, poziomicy lub niwelatora - pomiar szerokości wykopu ziemnego, szerokości dna wykopu, rzędnych powierzchni wykopu, pochylenia skarp, równości powierzchni wykopu.

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I ODMIARU ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczną ilość wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze robót.

## 8. ODBIÓR ROBOT BUDOWLANYCH

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”. Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050. Odbiorowi podlega jakość wykonanego wykopu. Dopuszcza się odbiór częściowy wykonanego wykopu, pod warunkiem, że dotyczyć on będzie wykopu między studzienkami lub całego obiektu kubaturowego. Odbiorowi podlega jakość zasypanego wykopu.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inspektorowi nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót. Dokumentacja odbioru końcowego powinna zawierać:

- Dziennik badań i pomiarów z naniesionymi szkicowo punktami kontrolnymi; należy odnotować wyniki badań wszystkich próbek oraz sprawdzeń kontrolnych
- Powykonawczą dokumentację rysunkową, w tym rysunki przekrojów miejsc charakterystycznych wraz z naniesionymi wynikami pomiarów wymiarów liniowych, kątów nachylenia skarp i spadków
- robocze orzeczenia jakościowe
- analizę wyników badań wraz z wnioskami
- protokoły odbiorów częściowych wraz ze zgodami na wykonywanie dalszych robót

Odbiór końcowy robót należy przeprowadzić zaraz po zakończeniu robót ziemnych i potwierdzić protokołem zawierającym ocenę ostateczną robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru końcowego robót ziemnych należy wpisać do dziennika budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Sposób płatności za wykonane roboty ziemne opisano poniżej.

Cena jednostkowa wykonanie robót ziemnych w ramach Kontraktu obejmuje m. in.

1. wykonanie robót ziemnych w ramach rurociągów w tym m.in.:

- a) zdjęcia humusu, niwelacji terenu i rozścielenia humusu , na które składają się:
  - prace pomiarowe i przygotowawcze,

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
  - usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
  - zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
  - zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
  - wykonanie robót zasadniczych:
    - usunięcie humusu,
    - niwelacja terenu,
    - rozścielenie humusu,
    - tymczasowe składowanie ziemi urodzajnej,
  - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją,
  - umocnienie skarp na warstwie podsypkowej,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
  - uporządkowanie placu budowy po robotach
- b) roboty ziemnych w zakresie wykopów, na które składają się:
- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy,
  - zdemontowanie i odtworzenie istniejących przeszkód terenowych,
  - zabezpieczenie przeszkód terenowych (w tym drzewa i krzewy),
  - wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejącego uzbrojenia podziemnego,
  - zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie (w tym założenie rur ochronnych),
  - odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład bezpośrednio przy wykopie ,
  - roboty zasadnicze:
    - wykonanie wykopu
    - przemieszczanie mas ziemi w obrębie budowy
    - przewóz ziemi do zasyпки w obrębie budowy
    - ewentualne wykonanie podsypki, obsypki – uwaga do uwzględnienia w cenie rurociągu,
    - zasypanie i zagęszczenie gruntu
    - przewóz ziemi samochodami samowyladowczymi i wyładunek w miejscu wbudowania w nasyp lub na odkład,
    - usunięcie, wywóz i przekazanie do utylizacji odpadów
  - wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
  - wykonanie kładek dla pieszych,
  - wykonanie ogrodzeń tymczasowych zabezpieczających
  - koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
  - umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót,
  - odtworzenie uszkodzonych nawierzchni dróg oraz przeszkód terenowych
  - wywóz nadmiaru ziemi z wykopu
  - ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu;
  - koszty badań,
  - uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.
- c) roboty ziemnych w zakresie zasypania wykopów, na które składają się:
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
  - roboty zasadnicze:
    - przemieszczanie mas ziemi w obrębie budowy
    - przewóz ziemi do zasyпки w obrębie budowy
    - ewentualne wykonanie podsypki, obsypki – uwaga do uwzględnienia w cenie rurociągu,
    - zasypanie i zagęszczenie gruntu
    - przewóz ziemi samochodami samowyladowczymi i wyładunek w miejscu wbudowania w nasyp lub na odkład,
    - usunięcie, wywóz i przekazanie do utylizacji odpadów
  - wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
  - wykonanie ogrodzeń tymczasowych zabezpieczających
  - koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
  - zabezpieczenie wykopów przed napływem wód gruntowych
  - odtworzenie uszkodzonych nawierzchni dróg oraz przeszkód terenowych
  - wywóz nadmiaru ziemi z wykopu
  - ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu;
  - koszty badań,
  - uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

2. Cena wykonania robót ziemnych wykonywanych w ramach studni obejmuje m.in.:

- a) zdjęcia humusu, niwelacji terenu i rozścielenia humusu, na które składają się:
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
  - zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
  - usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
  - zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
  - zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
  - wykonanie robót zasadniczych:
    - usunięcie humusu,
    - niwelacja terenu,
    - rozścielenie humusu,
    - tymczasowe składowanie ziemi urodzajnej,
  - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją,
  - umocnienie skarp na warstwie podsypkowej,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
  - uporządkowanie placu budowy po robotach
- b) roboty ziemnych w zakresie wykopów, na które składają się:
- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy,
  - zdemontowanie i odtworzenie istniejących przeszkód terenowych,
  - zabezpieczenie przeszkód terenowych (w tym drzewa i krzewy),
  - wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejącego uzbrojenia podziemnego,
  - zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie (w tym założenie rur ochronnych),
  - wykonanie szalowania wykopów,
  - odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład bezpośrednio przy wykopie ,
  - roboty zasadnicze:
    - wykonanie wykopu
    - przemieszczanie mas ziemi w obrębie budowy
    - przewóz ziemi do zasyпки w obrębie budowy
    - ewentualne wykonanie podsypki, obsypki
    - zasypanie i zagęszczenie gruntu
    - przewóz ziemi samochodami samowyladowczymi i wyladunek w miejscu wbudowania w nasyp lub na odkład,
    - usunięcie, wywóz i przekazanie do utylizacji odpadów
  - wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
  - wykonanie kładek dla pieszych,
  - wykonanie ogrodzeń tymczasowych zabezpieczających
  - koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
  - umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót,
  - odtworzenie uszkodzonych nawierzchni dróg oraz przeszkód terenowych
  - wywóz nadmiaru ziemi z wykopu
  - ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu;
  - koszty badań,
  - uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.
- c) roboty ziemnych w zakresie zasypania wykopów, na które składają się:
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
  - roboty zasadnicze:
    - przemieszczanie mas ziemi w obrębie budowy
    - przewóz ziemi do zasyпки w obrębie budowy
    - ewentualne wykonanie podsypki, obsypki
    - zasypanie i zagęszczenie gruntu
    - przewóz ziemi samochodami samowyladowczymi i wyladunek w miejscu wbudowania w nasyp lub na odkład,

- usunięcie, wywóz i przekazanie do utylizacji odpadów
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- wykonanie ogrodzeń tymczasowych zabezpieczających
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód gruntowych
- odtworzenie uszkodzonych nawierzchni dróg oraz przeszkód terenowych
- wywóz nadmiaru ziemi z wykopu
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu;
- koszty badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

**Cena wykonania odwodnienia wykopu (rurociągu i studni) w ramach Kontraktu obejmuje m.in.:**

- transport materiałów i urządzeń do wykonania odwodnień,
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód gruntowych (wykonanie ścianek szczelnych, odwodnienie terenu i wykopów, pompowanie wody)
- wykonanie i utrzymanie rowów odwadniających w wykopie,
- usunięcie materiałów i urządzeń związanych z wykonaniem odwodnienia z placu budowy.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Kraju UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

### 10.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-B-12095	Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-86/B-02480 Zastąpiona częściowo przez PN-B-02481:1998 w zakresie zał. 1.	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-EN 1997-2	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-81/B-03020 Zmiany 1 BI 2/88 poz. 14	Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania.

### 10.2. Inne

Wykonanie robót ziemnych musi być zgodne z przepisami:

- Prawo budowlane tekst jednolity: Dz. U. 2003 r. Nr 207 poz. 2016
- Prawo geologiczne i górnicze - Ustawa z dn.01 marca 1994 r. tekst jednolity: Dz. U. 2005 r. Nr 228 poz. 1947
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. Dz.U. Nr 126, poz. 839 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- Ustawa o odpadach z 27.04.2001 - Dz.U. nr 62 poz.628
- Ustawa z dnia 27.04.2001 Prawo ochrony środowiska Dz. U. nr 62 poz. 627.
- Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna 0-3. Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978

- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGIK.
- Instrukcja techniczna Kg. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGIK.
- Instrukcja techniczna Kg. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGIK.
- Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGIK 1983
- Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGIK 1983.

Roboty ziemne należy prowadzić z uwzględnieniem wymogów BHP określonych obowiązującymi przepisami, a w tym - Dz.U.2003.47.401 (R) Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania robót budowlanych.