

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **ST-01.00**

### **ROBOTY ZIEMNE (45111200-0 - ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE)**

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

Grupa robót - 45100000-8 – przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót – 45110000-1 – roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót – 45111200-0 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

1.	WSTĘP .....	30
1.1.	Przedmiot ST .....	30
1.2.	Zakres stosowania ST .....	30
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	30
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe .....	30
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .....	30
1.4.	Określenia podstawowe .....	31
1.4.1.	Kategorie gruntu .....	33
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	35
2.	MATERIAŁY .....	35
3.	SPRZĘT WYKONAWCY .....	36
4.	TRANSPORT .....	36
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	36
5.1.	Ogólne warunki wykonania robót .....	37
5.1.1.	Przygotowanie do robót ziemnych .....	37
5.1.2.	Odspojenie i odkład urobku .....	38
5.1.3.	Podłoże .....	38
5.1.4.	Zasyпка i zagęszczenie gruntu .....	38
5.1.5.	Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi i kanały .....	38
	Wykopy .....	39
	Zasyпка i zagęszczanie .....	40
5.1.6.	Umocnienia wykopów szalunkami (obudowa rozparta) .....	41
5.2.	Warunki szczegółowe realizacji robót .....	42
5.2.1.	Roboty ziemne dla rurociągów i obiektów kubaturowych .....	42
5.2.1.1.	Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu .....	42
5.2.1.2.	Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów) ...	42
5.2.1.3.	Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego ....	43
5.2.2.	Wykonywanie ścianek szczelnych .....	43
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	44
6.1.	Kontrola jakości materiałów .....	44
6.2.	Kontrola jakości wykonania robót ziemnych .....	44
6.3.	Kontrola jakości wykonania ścianek szczelnych .....	45
	Tolerancje wbijania grodzic są następujące: .....	45
7.	OBMIAR ROBÓT .....	45
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	45
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	45
9.1.	Ogólne wymagania .....	45
10.	Dokumenty odniesienia .....	45

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i robót ziemnych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. „**Rozbudowa sieci wodociągowej w miejscowości Bobrowice**”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

#### 1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych w ramach budowy sieci wodociągowej wraz z budową uzbrojenia sieci (hydrant przeciwpożarowy DN80 z zasuwą odcinającą DN80 i osprzętem, zasuwa odcinająca DN100).

#### 1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- prace pomiarowe,
- ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów pod sieci oraz obiekty kubaturowe,
- wbicie grodzic o określonej długości wraz z przycięciem/wyjęciem po zakończeniu robót,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu,
- pryzmowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę,
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i ziemi zgromadzonej na odkładzie,
- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypywanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu,
- montaż, utrzymanie i demontaż kładek dla pieszych w miejscach istniejących ciągów pieszych,
- przy pracach wykonywanych w pasie drogowym ustawienie, utrzymanie i demontaż znaków ostrzegawczych oraz barierek z lampami pulsującymi

oraz prace towarzyszące:

- inwentaryzacja stanu powierzchni terenu przed rozpoczęciem robót (dokumentacja w celu przywracania terenu do stanu pierwotnego, zgodnie z pkt 5.1.1.),
- usunięcie zieleni – darni, trawy,
- zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i hałdowanie (o ile występuje),
- przy wykonywaniu zasypania rurociągu:
  - w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów – tzn. w strefie podsypki górnej (strefa między podsypką dolną a obsypką - obsypka do ½ wysokości przewodu),
  - w strefie obsypki (obsypka od ½ wysokości przewodu do wierzchu rury), w strefie zasyпки wstępnej

przygotowanie gruntu do zasypania (przesianie lub wymiana gruntu),

- przy wykonaniu zasypania rurociągu:
  - w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów,
  - przy wykonaniu zasyпки głównej rurociągów,
  - przy wykonaniu nasypów
- wykonanie zagęszczenia gruntu,
- przy wymianie gruntu (na obecnym etapie szacuje się potrzebę wymiany gruntu na poziomie 50%) – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego; badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu,
- przy wykonaniu zasypania rurociągu w jezdniach dróg o nawierzchniach utwardzonych - badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu,
- przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyladowczymi i wyładunek w miejscu składowania w odległości od terenu budowy nie większej niż 5 km,
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót,
- odwodnienie wykopów,
- wszystkie prace związane z zabezpieczeniem obiektów istniejących przed skutkami wykonania robót ziemnych i ich naprawą w przypadku powstania uszkodzeń,
- wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi i w miejscach wykonywanych komór technologicznych dla przewiertu,
- wykonanie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi,
- wykonanie rur ochronnych w miejscach przejść poprzecznych przez drogi gminne (o ile będą wymagane),
- naprawa bądź wymiana uszkodzonej w czasie robót sieci,
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych i roztopowych i związane z tym utrzymanie wykopów w stanie suchym,
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Warstwa humusu** - warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadającej się do upraw rolnych.

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

**Wykop liniowy** – wykop wykonywany na wąskim, lecz długim pasie terenu, którego zasadniczym wymiarem jest długość, np. przy układaniu rurociągów pod powierzchnią terenu, przy wykonywaniu torowisk linii kolejowej, ulicy lub drogi.

**Wykop wąskoprzestrzenny (wykop wąski)** - wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,5 m i o długości powyżej 1,5 m.

**Plantowanie terenu** – wyrównanie terenu w gruncie rodzimym do zadanych w projekcie rzędnych poprzez ścięcie wypukłości i zasypianie zagłębień o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypań nie przekraczającej 30 cm, przy odległości przemieszczania mas ziemnych do 50 m w robotach zmechanizowanych i do 30 m w pracy ręcznej.

**Rozplanowanie (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** – odległość mierzona między dnem wykopu a powierzchnią terenu po zdjęciu warstwy ziemi 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** – miejscu wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie 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:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

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

$P_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, wskaźnik służący do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

**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).

**Grunt budowlany** – część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych.

**Grunt naturalny** – grunt, którego szkielet powstał w wyniku procesów geologicznych.

**Grunt antropogeniczny** – grunt nasypowy utworzony z produktów gospodarczej lub przemysłowej działalności człowieka (odpady komunalne, pyły dymnicowe, odpady poflotacyjne itp.) w wysypiskach, zwałowiskach, budowlach ziemnych itp.

**Grunt rodzimy** – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.); grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi. Rozróżnia się następujące grunty rodzime:

- skaliste,
- nieskaliste mineralne,
- nieskaliste organiczne.

**Grunt nasypowy** – grunt naturalny lub antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka np. w wysypiskach, zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych itp.

**Grunt skalisty** – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach (najmniejszy wymiar bloku > 10 cm), którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się (rozmałają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c > 0,2$  MPa.

**Grunt nieskalisty** – grunt rodzimy lub autogeniczny nie spełniający warunków gruntu skalistego.

**Grunt spoisty** – nieskalany grunt mineralny lub organiczny, wykazujący wartość wskaźnika plastyczności  $I_p > 1\%$  lub wykazujący w stanie wysuszonym stałość kształtu bryłek przy naprężeniach  $> 0,01$  MPa; minimalny wymiar bryłek nie może być przy tym mniejszy niż 10-krotna wartość maksymalnej średnicy ziaren. W stanie wilgotnym grunty spoiste wykazują cechę plastyczności.

**Grunt niespoisty** – (sypki) nieskalisty grunt mineralny lub organiczny nie spełniający warunków podanych dla gruntu spoistego.

**Podłoże** – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód pomiędzy 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 zagęszczenia** – grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem.

**Grubość przykrycia** – pionowa odległość pomiędzy wierzchem rury a powierzchnią terenu.

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

**Zasypka wstępna** – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

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

**Szerokość wykopu** – oznacza szerokość wymaganą dla części roboczej wykopu po wykonaniu umocnienia (mierzoną w świetle wykopu między ściankami umocnienia od strony części roboczej wykopu).

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.

#### 1.4.1. Kategorie gruntu

Kategorie gruntu należy rozumieć tak, jak to opisano w poniższej tabeli:

Kategoria gruntu	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalnym		Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości
		kN/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	
I	Piasek suchy bez spoiwa	15,7	1,6	5-15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa	11,8	1,2	5-15
	Torf bez korzeni	9,8	1,0	20-30
	Popioły lotne nie zleżale	11,8	1,2	15-25
II	Piasek wilgotny	16,7	1,7	15-25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne	17,7	1,8	15-25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	12,7	1,3	15-25
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm			
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	10,8	1,1	20-30
		16,7	1,7	15-25
	Żwir bez spoiwa lub mało spoisty	16,7	1,7	15-25

III	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte	18,6	1,9	20-30
	Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	18,6	1,9	20-30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm	17,7	1,8	20-30
	Gлина, glina ciężka i ility wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne, bez głazów	19,6	2,0	20-30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne	17,7	1,8	20-30
	Popioły lotne zleżałe	19,6	2,0	20-30
IV	Less suchy zwarty	18,6	1,9	25-35
	Nasyp zleżały z gliny lub iltu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	19,6	2,0	25-35
	Gлина, glina ciężka i ility mało wilgotne, półzwarte i zwarte	20,6	2,1	25-35
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu	20,6	2,1	25-35
	Gruz ceglany i rumowisko z blokami do 50 kg	16,7	1,7	25-35
	Łółupek miękki	19,6	2,0	25-35
	Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z głazami o masie do 10 kg	19,6	2,0	25-35
V	Żużel hutniczy niezwięzły	14,7	1,5	35-45
		19,6	2,0	35-45
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10-30% objętości gruntu	20,6	2,1	35-45
	Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm	17,7	1,8	35-45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	17,7	1,8	35-45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękanе	16,7	1,6	35-45
		22,6	2,3	35-45
	Opoka kredowa miękka lub zbita	16,7	1,6	35-45
	Węgiel kamienny i brunatny	22,6	2,3	35-45
		41,8	4,2	35-45
	İly przewarstwione łupkiem	14,7	1,5	35-45
	Łółupek twardy, lecz rozsypliwy	19,6	2,0	35-45
	Zlepierce słabo scementowane	19,6	2,0	35-45
	Gips	20,6	2,1	35-45
	Tuf wulkaniczny, częściowo sypki	21,6	2,2	35-45
		15,7	1,6	35-45
VI	Łółupek twardy	20,5	2,1	30-45
	Łółupek mikowy i piaszczysty niespękanу	22,6	2,3	45-50
	Margiel twardy	23,5	2,3	30-45
	Wapień marglisty	22,6	2,3	45-50
	Piaskowiec o spoiwie ilitym	21,6	2,2	30-50
	Zlepierce otoczeków głównie skał osadowych	21,6	2,2	30-45
	Anhydryt	24,5	2,5	45-50
	Tuf wulkaniczny zbity	18,6	1,9	45-50
VII	Łółupek piaszczysto-wapnisty	23,5	2,4	45-50
	Piaskowiec ilityo-wapnisty twardy	23,5	2,4	45-50
	Zlepierce z otoczeków głównie skał osadowych o spoiwie	23,5	2,4	45-50

	krzemionkowym			
	Wapień niezwięzłały	23,5	2,4	45-50
	Magnezyt	28,4	2,9	45-50
	Granit i gnejs silnie zwięzłałe	23,5	2,4	45-50
VIII	Łupek plastyczny niespękany	24,5	2,5	45-50
	Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym	24,5	2,5	45-50
	Wapień twardy niezwięzłały	24,5	2,5	45-50
	Marmur i wapień krystaliczny	24,5	2,6	45-50
	Dolomit niezbyt twardy	24,5	2,5	45-50
IX	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Zlepieńce z otoczków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Dolomit bardzo twardy	25,5	2,6	45-50
	Granit gruboziarnisty niezwięzłały	25,5	2,6	45-50
	Sjenit gruboziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Serpentyn	24,5	2,5	45-50
	Wapień bardzo twardy	24,5	2,5	45-50
	Gnejs	25,5	2,6	45-50
X	Granit średnio i drobnoziarnisty	25,5	2,6	45-50
		26,5	2,7	45-50
	Sjenit średnioziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Gnejs twardy	26,5	2,7	45-50
	Porfir	24,5	2,5	45-50
	Trachit, liparyt i skały pokruszone	26,5	2,7	45-50
	Granitognejs	25,5	2,6	45-50
	Wapień krzemienisty	27,4	2,8	45-50
	I rogowy bardzo twardy			
	Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	26,5	2,7	45-50
	Gabro	26,5	2,7	45-50
	Gabrodiabaz i kwarcyt	27,4	2,8	45-50
	Bazalt	27,4	2,7	45-50

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00 Wymagania Ogólne.

Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce wywozu nadmiaru gruntu z wykopów i uwzględni w cenie kontraktowej koszty związane z jego składowaniem.

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót ziemnych będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na tymczasowym odkładzie na obsypanie fundamentów i rurociągów,
- grunt do zasypania tzw. „warstwy ochronnej” wokół przewodów, uzyskany poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasyпки lub piasek do wymiany gruntu,
- grunt zakupiony i dowieziony spoza Placu Budowy (wymiana gruntu – na obecnym etapie szacuje się wymianę gruntu z wykopu na poziomie 50%),
- pale szalunkowe (wypraski) lub szalunki prefabrykowane, grodzice,

- materiały do umocnienia wykopów,
- materiały do podparć i podwieszeń,
- materiały na kładki dla pieszych.

Materiałami stosowanymi do wykonania ścianek szczelnych według zasad niniejszej ST są:

2.1. Grodzice ze stali zaakceptowane przez Inżyniera.

Grodzice powinny mieć oznaczone trudno zmywalną farbą ich gabaryty, numer partii i datę produkcji.

2.2. Stężenia

Na elementy rozparcia stosować profile walcowane ze stali np. ceowniki lub dwuteowniki.

### 3. SPRZĘT WYKONAWCY

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone będą ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego:

- koparka z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- sypcharka,
- ładowarka,
- zagęszczarka wibracyjna krocząca,
- wibromłot,
- koparki,
- równiarki,
- walce.

Wykonawca przystępujący do wbijania grodzic powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- kafar o masie młota dostosowanej do masy,
- wibromłoty – do wbijania lub wyciągania grodzic,
- żuraw samochodowy – do podnoszenia grodzic,
- spawarki elektryczne.

Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, czy kruszywo należy wykorzystywać samochody samowyładowcze - wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Transport grodzic powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Grodzice należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera zgodnie ze Specyfikacją Techniczną.

Nie dopuszcza się rozplanowywania urobku z wykopów wzdłuż wykopów.

## **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

### **5.1.1. Przygotowanie do robót ziemnych**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca, przy udziale Inżyniera, sporządzi dokumentację inwentaryzacyjną stanu powierzchni terenu i przekaże ją Inżynierowi. Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać wszystkie te szczegóły stanu zagospodarowania terenu, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego.

Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać w szczególności wyniki oględzin obiektów, w rejonie których planowane jest umocnienie wykopów i powinna opisywać zauważone rysy i pęknięcia występujące w konstrukcji tych obiektów.

Jeżeli okaże się to konieczne, Inżynier poleci wykonanie i załączenie do dokumentacji zdjęć lub nagrań wideo, przedstawiających istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie potrzeby Wykonawca poczyni pisemne porozumienia z właścicielami i użytkownikami terenu, a ich kopie dostarczy Inżynierowi.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

Przed przystąpieniem do wykonywania Robót ziemnych o ile wynika to z treści uzgodnień lub innych przepisów należy powiadomić właścicieli/operatorów uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy :

- zapoznać się z planem sytuacyjno - wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, 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,
- przygotować i oczyścić teren poprzez:
  - o usunięcie gruzu i kamieni,
  - o wykonanie robót rozbiórkowych istniejących obiektów lub ich resztek,
  - o usunięcie ogrodzeń itp.,
  - o osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane (o ile będzie to konieczne),
  - o przygotowanie przejść dla pieszych, przejazdów i dróg dojazdowych.

W przypadku konieczności wykonania karczowania krzewów i podszycia, po zakończeniu prac należy wywieźć ścięte krzewy i poszycie z terenu prowadzonych Robót. Zapewnienie terenów na składowanie ściętych krzewów i poszycia oraz ich zagospodarowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej (konieczność uzyskania odpowiednich zgód administracyjnych i uzgodnień) jak i w zakresie poniesionych kosztów,

- usunąć z pasa roboczego ziemię urodzajną i zmagazynować do czasu wykonywania robót odtworzeniowych; w przypadku wystąpienia konieczności usunięcia humusu należy zdjąć warstwę i przymować w pobliżu miejsca prowadzenia Robót ziemnych, a po zakończeniu Robót rozścielić w

miejscu, z którego został zgarnięty lub w innym miejscu wskazanym w specyfikacji (jeśli nie jest przewidziane odtworzenie terenu),

- przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów.

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.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Wykopy oznakować oraz zabezpieczyć i wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych.

#### **5.1.2. Odspojenie i odkład urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania 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 odłamu.

#### **5.1.3. Podłoże**

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na  $\frac{1}{4}$  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 powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

#### **5.1.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu**

Do formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste pochodzące z wykopów składowanych na odkład lub dowieszone spoza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych itp.

Materiał zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasyпки lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek.

Zasyпку należy wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

#### **5.1.5. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągami i kanałami**

Dopuszczalne głębokości wykopów, powyżej których należy dla wykopów o ścianach pionowych wykonywać umocnienie, są następujące:

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

Wykopy należy oznakować oraz zabezpieczyć; należy również wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych.

### Wykopy

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, a w przypadku układania rurociągu metodą bezwykopową dodatkowo dostosowana do wymiarów urządzeń montażowych. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

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. Na odcinkach kolizyjnych z elementami uzbrojenia podziemnego wykopy realizować jako ręczne.

W przypadku kolizji istniejących przyłączy wodociągowych z komorami dla przewiertów należy wykonać tymczasowe obejście dla przyłącza na czas realizacji Robót.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada przyjętemu w projekcie. W razie istotnej różnicy należy o tym fakcie powiadomić projektanta i Inżyniera Kontraktu.

Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o szerokości:

- 2,0 m dla komór startowych i końcowych oraz komory montażowej dla przewiertu,
- 1,00 m dla kanałów o średnicy  $\varnothing$  200,
- 0,9 m dla rurociągów tłocznych o średnicy od  $\varnothing$  110 do  $\varnothing$  125.

Szerokość wykopu w miejscu występowania studzienek tworzywowych  $\varnothing$  1000 mm,  $\varnothing$  1200 równa jest ich średnicy plus dodatkowo 2\*0,5 m z obu stron studzienki.

W przypadku zastosowania studni betonowych szerokość wykopu jest równa średnicy studni plus dodatkowo 2\*0,75 m z obu jej stron.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spadek dna rowów przewodowych, powinien być zgodny z zaprojektowanym, z dokładnością do 0,05 %.

### Odspajanie mechaniczne gruntów skalistych

Odspajanie mechaniczne gruntów skalistych można przeprowadzać:

- a) młotami mechanicznymi, które zagłębia się w grunt w celu rozsadzenia go,
- b) zrywarkami, które rozluźniają grunt po przejeździe z zagłębionymi w grunt zębami.

Przy odspajaniu mechanicznym należy przestrzegać, aby:

- głębokość rozluźnienia gruntu nie wykraczała poza poziom wykopu,
- nie odbywał się ruch maszyn i środków transportu po rozluźnionym gruncie,
- rozdrobnienie gruntu umożliwiało użycie środków do załadunku lub przemieszczenia gruntu (koparek, ładowarek, zgarniarek, równiarek itp.).

### Odspajanie gruntów za pomocą materiałów wybuchowych

Na prowadzenie robót z użyciem materiałów wybuchowych, Wykonawca uzyska zgodę właściwych instytucji, wynikającą z obowiązujących przepisów (np. okręgowego urzędu górniczego). O zamiarze

przewodzenia prac strzałowych Wykonawca powinien każdorazowo zawiadomić Inspektora nadzoru i uzyskać na to jego zgodę. Wykonawca będzie prowadził księgę kontroli materiałów wybuchowych, rejestrując przychody i rozchody tych materiałów. Odszpajanie gruntów za pomocą materiałów wybuchowych może być prowadzone tylko pod bezpośrednim dozorem uprawnionego pracownika (strzałowego).

Na terenie robót materiały wybuchowe mogą być przetrzymywane w podręcznych składach, nie dłużej niż w okresie jednej zmiany.

Przed przystąpieniem do prac strzałowych Wykonawca ma obowiązek określić i odpowiednio oznakować strefę zagrożenia. Wykonawca musi zadbać, poprzez podjęcie niezbędnych czynności zabezpieczających o to, aby prace strzałowe nie spowodowały zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi, jak również uszkodzeń obiektów, urządzeń oraz środowiska naturalnego.

Otwory strzałowe, ich rozmieszczenie, średnice, kierunek i głębokość powinny być dostosowane do przebiegu uwarstwienia skały i jej szczelinowatości, w sposób zgodny z praktyką i zasadami prowadzenia prac strzałowych. W skale spękanej można umieszczać materiał wybuchowy bezpośrednio w szczelinach.

Jeśli Wykonawca nie zamierza dokonać odstrzału bezpośrednio po wywierceniu otworu, to powinien otwór zabezpieczyć przed nawilgoceniem przez zamknięcie go korkiem (np. z papieru).

Wielkości ładunków powinny być ustalone na podstawie praktyki lub obliczone z odpowiednich wzorów. Materiał wybuchowy można załadować do otworów po sprawdzeniu, że zostały należycie wykonane, oczyszczone i osuszone. Otwory trudne do osuszenia, przy strzelaniu materiałem wrażliwym na działanie wilgoci, winny być załadowane do wysokości słupa wody nabojami odpowiednio izolowanymi, np. przez powleczenie bitumem lub parafiną. Rozmieszczenie ładunków w otworze strzałowym, sposób założenia naboju udarowego ze spłonką, lontem, zapalnikiem i wykonania przybitki oraz odstrzelenia ładunków, powinny być dostosowane do postulowanego efektu strzelania i wykonane zgodnie z praktyką. Dla niezawodności odstrzelenia otworu, zaleca się wprowadzać do naboju dwa zapalniki połączone równolegle.

W robotach strzałowych, prowadzonych w sąsiedztwie dna wykopu i powierzchni skarp, rodzaj i miejsca założenia ładunków wybuchowych należy dobrać tak, aby nie osłabić masywu skały poniżej projektowanej linii skarp i dna wykopu.

### *Zasyпка i zagęszczanie*

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Przestrzeń wykopu w strefie niebezpiecznej tzn. w obrębie obsypki przewodu rurowego (na wysokość zalecaną przez producenta rur) oraz co najmniej 0,5 m wokół ścian na całej wysokości studzienek, należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni, zagęszczając go warstwami do  $I_s \geq 0,95$ . Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamarznięte. W przypadku występowania takich gruntów rodzimych należy dokonać wymiany gruntu.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasyпки lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu (przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Wymagania ogólne) lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim, do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ , ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym zagęszczając go do  $Is \geq 0,95$  pod jezdniami i do  $Is \geq 0,90$  pod terenami zielonymi. W strefie obsypki grunt należy zagęszczać ręcznie, względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych. Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1 m.

Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie.

Zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami przy zachowaniu optymalnej wilgotności gruntu.

Należy zachować ostrożność przy zagęszczaniu pierwszej warstwy obsypki, aby uniknąć unoszenia się rurociągów sieci. Podczas wykonywania tych prac należy jednocześnie prowadzić roboty związane z usuwaniem zastosowanego ewentualnie deskowania ścian wykopów. Wykop o deskowaniu poziomym należy rozdeskować w następujący sposób:

- ułożyć pierwszą warstwę obsypki i zagęścić,
- usunąć deskę,
- układać i zagęszczać następne warstwy obsypki na wysokości ok. 5-10 cm od spodu następnej deski ze zwróceniem szczególnej uwagi na uzupełnienie i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez deskę.

Takie cykle powtarzać aż do osiągnięcia wymaganego poziomu niezbędnej obsypki.

Przy układaniu rurociągów sieci pod ciągami pieszo-jezdnymi stopień zagęszczenia obsypki powinien wynosić co najmniej 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami stopień zagęszczenia obsypki powinien osiągać wartość 85%.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Zasypanie pozostałej części wykopów wykonać za pomocą gruntu rodzimego, o ile maksymalna wielkość jego cząstek nie przekracza 30 mm.

Dopuszcza się stosowanie tylko lekkiego sprzętu, aby nie uszkodzić studzienek.

Stopień zagęszczenia zasyпки w przypadku rurociągów układanych pod ciągami pieszo-jezdnymi tak jak w przypadku obsypki. Ostatnie warstwy zasyпки o grubości ok. 0,5 m nad układanymi w ciągach ulic rurociągami należy zagęścić do wskaźnika  $Is \geq 0,95$ . Zagęszczenie zasyпки wykonać warstwami o grubości nie większej niż 20 cm. Do zasypania nie używać dużych kamieni ani głazów narzutowych a także gruntów pylastych, spoistych, organicznych i nasypowych.. Do wykonania górnej warstwy zasyпки o grubości do 0,8 m (głębokość strefy przemarzania) nad rurociągami układanymi pod ulicami nie wolno stosować gruntów wysadzinowych. W celu uzyskania właściwego stopnia zagęszczenia materiału obsypki i zasyпки należy stosować metody podane w instrukcjach montażowych rurociągów z PE i PVC układanych w gruncie.

Zgodnie z treścią posiadanej decyzji środowiskowej wykopy należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem drobnych zwierząt.

#### **5.1.6. Umocnienia wykopów szalunkami (obudowa rozparta)**

Przy wykonywaniu wykopów obudowanych należy zachować następujące wymagania:

- górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej 10 cm w celu ochrony przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów i na wysokość 15 cm ponad teren, w przypadku występowania dodatkowo możliwości zalania wykopu wodami opadowymi,
- rozpory powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie,
- w każdej fazie robót pracownicy powinni się znajdować w obudowanej części wykopu,
- w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

## 5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót

### 5.2.1. Roboty ziemne dla rurociągów i obiektów kubaturowych

Po wykonaniu robót przygotowawczych można przystąpić do wykonania zasadniczych robót ziemnych. W przypadku wystąpienia nasypów niekontrolowanych, należy je wywieźć, a wykop w tych miejscach zasypać ziemią przydatną do zasypania. Do tego celu wykorzystać ziemię pochodzącą z nadwyżek i nadającą się do zasyпки.

Nadwyżki ziemi powstaną na skutek wykonania podsypki, montażu studni, montażu rur, wymiany gruntu na grunt stabilizowany mechanicznie (w robotach drogowych), ziemi z korytowania pod odtworzenie wszystkich nawierzchni utwardzonych.

Wykopy należy zabezpieczyć szalunkami, które po wykonaniu montażu rurociągu, należy zdemontować.

W miejscach wystąpienia kolizji rurociągów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych.

Prace ziemne w miejscach wszystkich skrzyżowań z innymi elementami istniejącej infrastruktury technicznej wykonać ręcznie i zgodnie z warunkami wydanymi przez ich właścicieli.

Posadowienie istniejącego uzbrojenia należy przyjmować zgodnie z treścią mapy zasadniczej pozyskanej z właściwej jednostki geodezyjnej, chyba, że zainteresowani właściciele lub operatorzy tych sieci zakwestionują pisemnie prawdziwość zawartych na mapach danych. Pozostałe rzędne posadowienia istniejącego uzbrojenia należy przyjąć zgodnie ze standardowymi głębokościami posadowienia danego typu infrastruktury. Dopuszcza się studnie zapuszczane pod przepompownię. Dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych komór przepompowni.

#### 5.2.1.1. Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu

Na odkład tymczasowy należy wywieźć wszystkie grunty pochodzące z wykopów i nadające się do zasypania wykopów (także ziemię z części wykopu przeznaczonego na umieszczenie podsypki, studni, rur, wykonania podbudowy pod nawierzchnię jezdni i innych przewidzianych obiektów).

Ta część ziemi przewieziona na tymczasowy odkład, która stanowi teoretyczny nadmiar gruntu, posłuży do zastąpienia gruntów nieprzydatnych do zasyпки oraz nadsypania gruntu jeśli zaistnieje taka konieczność.

Jeżeli nie będzie konieczności innej wymiany gruntu, niż wyżej wskazana wymiana, to nie należy wywozić na tymczasowy odkład (w ramach niniejszej pozycji) ziemi z wykopu ostatnich realizowanych odcinków (w ilości stanowiącej rzeczywisty nadmiar ziemi), tylko powstały nadmiar ziemi wywieźć jak wskazano w pkt. 5.2.1.2 na miejsce stałego odkładu.

W miejscu tymczasowego odkładu uformować i utrzymywać hałdy.

#### 5.2.1.2. Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów)

W przypadku występowania w podłożu nasypów niekontrolowanych lub innych gruntów niewłaściwych dla układania rurociągów, należy przewidzieć konieczność wymiany gruntu przy wykonywaniu wykopów w tych rejonach. Grunty nieprzydatne do zasypania wykopów należy wywieźć na składowisko odpadów.

Przy wykopach w jezdni, poboczu i chodniku w pasie drogi wojewódzkiej należy stosować wymianę gruntu w wykopie na grunt niewysadzinowy G1.

Jeżeli na innych odcinkach sieci kanalizacyjnej wystąpi konieczność wymiany gruntu, to urobek ten należy także wywieźć na składowisko odpadów.

Jeśli nie będzie konieczności wymiany gruntu to powstały nadmiar gruntu pochodzący z wykopu należy odwieźć na miejsce stałego odkładu.

#### *5.2.1.3. Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego*

Po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu wszystkich prób, wykopy opisane w pkt. 5.1.5.1 należy zasypać.

Grunt do zasypania należy załadować na samochody i przywieźć z miejsca tymczasowego odkładu.

Do obsypki rur w strefie niebezpiecznej (obsypka rurociągu i obsypka w rejonie studzienek) należy użyć gruntu rodzimego przesianego lub zakupionego odpowiedniego do tego celu piasku. Zasypkę zagęścić w stopniu co najmniej równym zagęszczeniu zasyпки właściwej wykopu.

W szczególności:

- przy zasypywaniu wykopów w drogach, należy wykonać częściową wymianę gruntu na grunt niewysadzinowy G1. Grunt ten należy dowieźć, wykop zasypywać i zagęszczać warstwami z każdorazowym badaniem wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s$  dla każdej warstwy, aż do momentu uzyskania wartości nie mniejszej niż 1,0. Badanie zagęszczenia gruntu winno być przeprowadzone przez uprawnione laboratorium drogowe.  
Wymiana gruntu w drodze będzie możliwa w ramach odpowiedniej niżej opisanej organizacji prac przy wykonywaniu robót ziemnych.  
Grunt przeznaczony do wymiany (po wykopaniu) powinien zostać wywieziony na składowisko odpadów i zgodnie z treścią pkt. 5.2.1.2 niniejszej ST. W celu uzupełnienia niedoboru gruntu, związanego z koniecznością wymiany gruntu, należy przywieźć do zasyпки ziemię z tymczasowego odkładu lub grunt dowieziony spoza placu budowy,
- jeżeli na innych odcinkach rurociągu wystąpi konieczność wymiany gruntu i nastąpi niedobór gruntu, to należy go uzupełnić gruntem nadmiarowym przywiezionym z tymczasowego odkładu (w ramach powstałego nadmiaru gruntu) lub gruntem dowiezionym.

W trakcie zasypywania demontować konstrukcje podwieszonych istniejących rurociągów.

Po zasypaniu wykopów rozścielić ziemię urodzajną w miejscach, z których została usunięta przed wykonaniem wykopów.

### **5.2.2. Wykonywanie ścianek szczelnych**

#### *5.2.2.1. Zakres wykonywanych robót*

Wykonawca przed przystąpieniem do robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej powinien wykonać rysunki warsztatowe ścianki szczelnej i ewentualnej konstrukcji rozporowej i pomostów roboczych oraz przedstawić je do akceptacji Inżynierowi. Grodzice stanowić będą zabezpieczenie wykopów.

#### *5.2.2.2. Wykonanie pomostów roboczych*

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej należy wykonać na podstawie projektu wykonawczego pomosty robocze dla kafara. Po wykonaniu robót pomosty należy rozebrać.

#### *5.2.2.3. Roboty przygotowawcze*

Grodzice na placu budowy należy układać w stosach z przekładaniem ich warstw drewnianymi dylami, których górne płaszczyzny powinny być w jednym poziomie. W pionie dyle powinny być jedne pod drugimi. Rozmieszczenie stosów grodzic powinno zapewniać do nich swobodny dostęp.

Grodzice uszkodzone należy usunąć z placu budowy.

#### 5.2.2.4. Zasady wbijania elementów ścianki szczelnej

Grodzic nie należy rzucać, gwałtownie podnosić i wlec po ziemi.

Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość grodzicy i młota.

W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek grodzicy. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowicy należy zmienić parametry młota. Wbijanie grodzic należy przerwać, gdy uzyskuje się wpędy grodzic mniejsze niż 1 mm/uderzenie.

Dobór masy młota do wbijania należy uzależnić od wielkości uzyskiwanych wpędów i od masy grodzic.

Nie należy dążyć do wbijania grodzic do rzędnej projektowanej mimo małego wpędu.

Ściankę szczelną należy zagłębić w warstwę gruntu nieprzepuszczalnego. W trakcie wbijania grodzic należy dbać o zapewnienie szczelności zamków łączących poszczególne grodzice. Wbijanie grodzic przeprowadza się kolejno.

Przed przystąpieniem do właściwego wbijania należy przeprowadzić test na długość grodzic. Grodzice do testu należy usytuować tak, aby mogły stać się elementami ścianki szczelnej. Grodzice te muszą być wbijane tymi samymi urządzeniami, które będą używane do pozostałych.

Wpęd grodzic należy mierzyć z dokładnością do 1 mm. W przypadku młotów wolnospadowych i parowo-powietrznych pojedynczego działania oblicza się wpęd średni z 10 uderzeń młota. Przy stosowaniu młotów uderzających z dużymi częstotliwościami mierzy się wpęd uzyskany w ciągu 1 min. działania młota i oblicza się średni wpęd. Wyniki pomiarów wpędu są właściwe jedynie wtedy, gdy głowica grodzicy jest nieuszkodzona. W czasie robót palowych należy prowadzić Dziennik wbijania ścianki szczelnej.

Elementy narożne ścianki należy wykonać z dwóch grodzic zespawanych ze sobą na całej długości.

Wykonane ścianki szczelne z grodzic należy w razie potrzeby stężyć ze sobą kształtownikami stalowymi.

Po wbiciu ścianki szczelnej i odebraniu jej przez Inżyniera należy przystąpić niezwłocznie do wykonania wykopów zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dopuszcza się możliwość stosowania ścianek szczelnych wciskanych oraz innych równoważnych rozwiązań.

#### 5.2.2.5. Przycięcie elementów ścianki szczelnej.

Ściankę szczelną należy przyciąć po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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.

### 6.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania robót ziemnych

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność z Dokumentacją Projektową,
- b) badanie stopnia zagęszczenia,
- c) przy wykonaniu robót ziemnych:

- wykonanie wykopu i podłoża, w tym skosów dna wykopu do ewakuacji zwierząt,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągów, kabli i studni,
- zasypanie wykopu.

### 6.3. Kontrola jakości wykonania ścianek szczelnych

Przed przystąpieniem do wbijania grodzic należy sprawdzić:

- wymiary i jakość grodzic przygotowanych do wbicia,
- geodezyjne wytyczenie ścianki szczelnej.

Grodzice nie powinny być powyginane, a ich końce nie mogą być uszkodzone. Zamki powinny zapewniać szczelność połączeń.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny być zgodne z przepisami, posiadać Aprobatę techniczną, posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Inżyniera Kontraktu z wpisem do Dziennika Budowy.

W trakcie wbijania grodzic należy kontrolować ich wpęd.

Po wykonaniu ścianki szczelnej należy sprawdzić jej położenie w planie i wysokościowe.

Tolerancje wbijania grodzic są następujące:

- przesunięcie w planie nie powinno być większe niż 3 cm, odchylenie od kierunku wbijania grodzic nie powinno być większe niż 1,0% i 2 cm na długości od dna wykopu do góry.
- poziom przycięcia ścianki w stosunku do projektowanego:  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z obowiązującymi przepisami, kompletne oraz zgodne z dokumentami Kontraktowymi.

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Roboty objęte treścią niniejszej specyfikacji będą rozliczane wyłącznie w ramach elementów robót określonych w harmonogramie po ich całkowitym i kompletnym wykonaniu.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym w każdej takiej normie, ocenie technicznej, aprobach, specyfikacji technicznej, systemowi referencji technicznych. W związku z powyższym należy przyjąć, że każdej: normie, ocenie technicznej, aprobach, specyfikacji technicznej, systemowi referencji technicznych występujących w opisie przedmiotu zamówienia towarzyszą wyrazy „lub równoważne”. Zgodnie z art. 101 ust. 5 Pzp wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym w tych dokumentach, jest obowiązany udowodnić, poprzez dołączenie do oferty stosownych przedmiotowych środków dowodowych, o których mowa w art. 104-107 ustawy Pzp, że proponowane rozwiązania w równoważnym stopniu spełniają wymagania określone w opisie przedmiotu zamówienia.