

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

## **ST- 03**

### **Roboty ziemne i przygotowawcze**

(rozbiórki nawierzchni, zieleń przesadzanie, wycinka)

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

Dział robót	45000000-7	- Prace budowlane
Grupa robót:	45100000-8	- Przygotowanie terenu pod budowę
Klasa robót:	45110000-1	- Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne
Kategoria robót:	45111000-8	- Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne,
	45112000-5	- Roboty w zakresie usuwania gleby,
	45113000-2	- Roboty na placu budowy.



**SPIS TREŚCI:**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
1.1. Przedmiot ST .....	5
1.2. Zakres stosowania ST .....	5
1.3. Zakres robót objętych ST .....	5
1.4. Określenia podstawowe .....	6
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	7
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ( MATERIAŁÓW) UŻYWANYCH W ROBOTACH .....	7
2.1. Przechowywanie i składowanie materiałów .....	8
2.2. Zasady wykorzystania gruntów .....	8
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	8
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....	10
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	10
5.1. Ogólne warunki wykonania robót .....	10
5.1.1. Przygotowanie do robót ziemnych.....	10
5.1.2. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu .....	11
5.1.3. Usunięcie drzew i krzewów.....	11
5.1.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności. ....	12
5.1.5. Zabezpieczenie roślin .....	12
5.1.6. Projektowane nasadzenia.....	14
5.1.7. Odwodnienia robót ziemnych .....	14
5.1.8. Odwodnienie wykopów .....	15
5.1.9. Odspojenie i odkład urobku. ....	15
5.1.10. Podłoże .....	16
5.1.11. Przygotowanie podłoża.....	16
5.1.12. Zasyпка i zagęszczenie gruntu .....	16
5.1.13. Odkład gruntów .....	17
5.1.14. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych.....	18
5.1.15. Prowadzenie robót ziemnych w warunkach zimowych .....	18
5.1.16. Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych.....	18
5.1.17. Wykopy .....	20
5.1.18. Szerokość wykopów instalacyjnych.....	22
5.1.19. Wykonanie wykopów pod kable. ....	22
5.1.20. Umocnienie skarp nasypów stałych i tymczasowych .....	22
5.2. Szczegółowe warunki realizacji robót.....	23
5.2.1. Opis ogólny na bazie dokumentacji badań podłoża gruntowego .....	23
5.2.2. Zbiornik retencyjny odpadów - (ob. nr 16).....	23
5.2.3. Pompownia osadu wstępnego - obiekt nr 26.....	23
5.2.4. Dezodoryzacja Nr3 zanieczyszczonego powietrza - obiekt 32.3 .....	24
5.2.5. Uwagi ogólne odnośnie posadowienia: .....	24
5.2.6. Zewnętrzne sieci technologiczne.....	24
6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH I NASADZEŃ .....	26
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....	27
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	27
7.2. Zasady określania ilości robót .....	27
7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru .....	27
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....	27
9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT .....	28
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	29
10.1. Normy .....	29
10.2. Inne.....	30



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych i przygotowawczych przewidzianych do wykonania w ramach Kontraktu pn.: „**ZADANIE 9.3 Przebudowa gospodarki osadowej Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Elckiej**”

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres prac realizowanych w ramach robót ziemnych obejmuje:

- Roboty przygotowawcze:
  - Prace pomiarowe związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu, zgodnie z ST-01
  - Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem.
  - Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
  - Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk leży po stronie Wykonawcy.
  - Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych,
  - Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
  - Wykonać roboty przygotowawcze w zakresie przesadzenia i zabezpieczenia drzew i krzewów.

#### Zielen

- roboty związane z usunięciem i zabezpieczeniem drzew i krzewów:
  - Wycięcie i wykarczowanie
  - Wywiezienie, pni, karpin i gałęzi
  - Zasypanie dołów
- roboty związane zabezpieczeniem drzew i krzewów
  - Zabezpieczenie pni i korzeni przed uszkodzeniem
- roboty związane z przesadzeniem drzew i krzewów
  - Wykopanie rośliny
  - Wykopanie dołów
  - Zasadzenie roślin i ich pielęgnacja

#### Zabezpieczenie istniejących sieci w ramach prac przygotowawczych

- Montaż rury osłonowej i konstrukcji do podwieszenia kabla
  - Demontaż konstrukcji podwieszenia kabla
  - Pozostawienie rury dwudzielnej osłonowej w gruncie
  - Podwieszenie konstrukcji wzmacniającej dla rurociągu
  - Wykonanie miejscowych odcięć i zaślepień po zamuleniu istniejących rur i kanałów podlegających wyłączeniom i likwidacji
- Roboty zasadnicze:
    - usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed rozpoczęciem robót,
    - wykopy w gruncie kat. I – II,
    - umocnieniem ścian wykopów,
    - wykonanie wzmocnienia podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową
    - odwodnienie wykopów
    - wykonanie podsypki pod rurociągi i kable elektroenergetyczne w tym zakup i transport materiału
    - wykonanie obsypki rurociągów i kabli elektroenergetycznych z zagęszczeniem warstwami,
    - zasypywanie wykopów z zagęszczaniem warstwami gruntem pochodzącym z wykopów lub ukopu,
    - zakup i dostarczenie kruszyw do miejsc wbudowania,
    - wywóz i utylizacja nadmiaru urobku,
    - wykonanie nasypów,
    - zakup i transport piasku, cementu, dodatków uplastyczniających do zamuleń
  - Roboty końcowe -przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

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

Wykaz obiektów, w których przewiduje się prace objęte specyfikacją:

➤ **obiekty istniejące do przebudowy:**

- Pomieszczenie pasteryzacji odpadów (obiekt nr 14.1),
- Zagęszczacz osadu wstępnego (obiekt nr 40),
- Instalacje zewnętrzne: technologiczne, wod.-kan., oświetleniowe i sterownicze,
- Drogi i place

➤ **obiekty nowoprojektowane do wykonania:**

- Zbiornik retencyjny odpadów (obiekt nr 16),
- Pompownia osadu wstępnego (obiekt nr 26),
- Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza Nr 3 (obiekt nr 32.3),

Przedsięwzięcie obejmuje również swoim zakresem budowę nowych dróg i placów oraz odbudowę wszystkich nawierzchni po robotach budowlanych związanych z realizacją przedmiotowej inwestycji (odtworzenie nawierzchni drogowych z korektą wysokości).

- wykonywaniem wykopów liniowych w gruncie ,
- wykonywaniem wykopów pod studzienki kanalizacyjne,
- nawożeniem gruntu,
- zasypaniem wykopów gruntem z odkładu i dowiezionym,
- wykonaniem nasypów ziemnych
- ukształtowaniem terenu
- wymianą gruntu
- oraz wszystkie inne nie wymienione wyżej roboty ziemne jakie występują przy realizacji umowy.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze Specyfikacją Techniczną ST-00 „Wymagania ogólne”

GRUPA	KLASA	KATEGORIA	OPIS
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę		
	45110000-1		Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych ; roboty ziemne
		45111000-8	<b>Roboty w zakresie burzenia , roboty ziemne</b>
		45112000-5	<b>Roboty w zakresie usuwania gleby</b>
		45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
		45112700-2	Roboty w zakresie kształtowania terenu
		45112730-1	Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlane, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST -00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.3. a także podanymi poniżej:

**Wykopy.** Doły szeroko- i wąsko przestrzenne dla fundamentów, lub liniowe dla urządzeń instalacji podziemnych.

**Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych **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 zasyпки lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

**Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки 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:

$I_s = P_d / P_{ds}$  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-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 - „Wymagania ogólne.”

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Nadmiar ziemi z wykopów Wykonawca wywiezie na tereny wskazane przez Zamawiającego np. do rekultywacji lub miejsce składowania.

Wykonawca jest wytwórcą i posiadaczem odpadów.

- Na Wykonawcy ciążyą wszystkie obowiązki wynikające z ustawy z 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami.).
- Przy realizacji robót, odpadem jest grunt z robót ziemnych nie nadający się do wykorzystania
- Wykonawca przed rozpoczęciem robót winien uzyskać decyzję o pozwolenie na wytwarzanie odpadów, (o ile jest wymagana) w której określone zostaną ilości wytworzonych odpadów oraz sposób postępowania z nimi. Wykonawca posegreguje materiał zgodnie z Katalogiem Odpadów stanowiącym załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. (Dz.U. Nr 112 poz.1206), ogłoszonym na podstawie art.4 ust.1 pkt.1 ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001r. (Dz.U. Nr 62 poz.628) i podda odzyskowi oraz wywiezie na odpowiednie składowisko przeznaczone do składowania tego rodzaju odpadów.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH (MATERIAŁÓW) UŻYWANYCH W ROBOTACH

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt dowieziony z miejsca i odległości wskazanej przez Inżyniera, na wykonanie nasypów pod nawierzchnie jezdni, parkingów, chodników
- piasek i żwir na wymianę gruntu

Wymagania ogólne stosowania Materiałów (Wyrobow budowlanych), ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 pkt. 2.

Do wykonania Robót ziemnych stosuje się następujące materiały:

Materiały wbudowane:

piasek na podsypkę i warstwę ochronną – wg PN-EN 13043:2004

pospółka do zasypki – wg PN-EN 13043:2004

rury osłonowe stalowe, PE i PVC dwudzielne Ø 100 i 160 mm do zabezpieczenia kabli ;

Kruszywa naturalne - spełniające wymagania:

- Grunty mineralne
    - Do budowy należy stosować materiał w miarę jednorodny, o zbliżonym uziarnieniu, popielności, stopniu rozkładu, bez korzeni, darniny, domieszek innych gruntów
    - Przed wbudowaniem grunt należy rozdrobnić i wymieszać, gdy złożę jest niejednorodne
    - Do budowy nasypu stosuje się grunt wstępnie przesuszony (proces suszenia na ogół wynosi 3 miesiące w sezonie letnim i 6 miesięcy w sezonie zimowym)
    - Ziemia urodzajna dla wykonania warstwy rekultywacyjnej na skarpie zewnętrznej powinna posiadać właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.
- Nie nadają się do wbudowania w nasypy grunty posiadające zanieczyszczenia (odpadki, gruz, części roślinne, karczce drzew itp.), grunty, których jakości nie można skontrolować oraz grunty zamarznięte.

Nie nadają się również do wbudowania w nasyp, bez zastosowania specjalnych środków lub zabiegów, grunty:

- o zawartości części organicznych większej niż 3%
- o zawartości frakcji ilastej większej niż 30%
- o zawartości gipsu i soli rozpuszczalnych większej od 5%
- skażone chemicznie

#### Materiały tymczasowe (do usunięcia po zakończeniu prac):

- szalunki, obudowy, grodzice wg. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania
- grodzice stalowe S240GP zgodne z normami: PN-EN 12063:2001 *Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych -- Ścianki szczelne*, PN-EN 10248-1:1999 *Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych -- Techniczne warunki dostawy*, PN-EN 10248-2:1999 *Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych -- Tolerancje kształtu i wymiarów*,
- krawężniki 10x10 cm, deski, podkłady drewniane, pręty stalowe Ø4-6 mm dla zabezpieczenia istn. kabli;
- płyty żelbetowe prefabrykowane drogowe – pełne i ażurowe

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

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 Inżyniera.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Przy zabezpieczaniu roślin:

- deski ilaste,
- gwoździe budowlane,
- maty słomiane – tkaniny workowate,
- stare opony,
- woda.

## **2.1. 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 obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.2. 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, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynierem 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 Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych umową, Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych z własnych źródeł, zaakceptowanych przez Inżyniera.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST -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 Inżyniera.



Sprzęt będący własnością wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Przed użyciem sprzętu wykonawca zobowiązany jest uzyskać akceptację Inżyniera. Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera nie może być później zmieniony bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania m.in. ze sprzętu do:

- Odsparowania i wydobywania gruntów
- Jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów
- Sprzętu zagęszczającego

Przykładowy 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
- młot pneumatyczny
- ubijaki, walce
- Sprzęt mechaniczny do zagęszczania gruntów niespoistych (piaski, żwiry, pospółki) w nasypach
  - walce statyczne gładkie - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 10 - 20cm,
  - szybko uderzające ubijaki - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 20- 40cm,
  - walce wibracyjne lekkie - 5 ton - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 30- 50cm,
  - płyty wibracyjne lekkie - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 20 - 40 cm,
  - płyty wibracyjne ciężkie - grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 30 - 60 cm.

Tabela 1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ily		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okolkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okolkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

**Sprzęt do wykonania robót związanych z założeniem zieleni**

Wykonawca przystępujący do urządzania zieleni powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu wskazanego poniżej. Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty powinien być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, musi być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wybrany i zaakceptowany przez Inżyniera sprzęt nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do prac.

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

- ciągnik rolniczy o masie całkowitej do 4 ton z przyczepą o masie całkowitej do 4 ton lub samochód o masie całkowitej do 5 ton;
- łopaty, szpadle, grabie, taczki, sekatory i noże;
- sprzęt do podlewania roślin (np. beczkowozy, węże, wiadra);

**4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST- 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 BZO przepisami o ruchu drogowym

Wykonawca ma obowiązek usuwać na bieżąco w ramach umowy na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do budowy.

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 Inżyniera.

Wszelkie koszty, które poniesie Wykonawca w związku z przeprowadzeniem działań związanych z ww pracami są wliczone w Cenę Umowną.

Transport materiału roślinnego do prac związanych z wykonaniem nasadzeń może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów. Rośliny należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed wstrząsami, uszkodzeniami i wyschnięciem. Przy przesyłaniu na dalsze odległości, rośliny należy przewozić szybkimi i zakrytymi środkami transportu. W okresie wysokich temperatur przewóz powinien być w miarę możliwości dokonywany nocą lub w okresie uzgodnionym z Inżynierem.

Transport pozostałych materiałów może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy ich jakości. W czasie transportu ładunki muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

**5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH****5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.

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

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999.

**5.1.1. 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, łąką mierniczą, taśmą itp.
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, 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,
- 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.

### 5.1.2. 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 Inżyniera 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
- Tyczenie 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 fundamenty nie powinny się różnić więcej niż  $\pm 5$  cm –
- Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) 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 łąką 3 – metrową.

### 5.1.3. Usunięcie drzew i krzewów

Na podstawie inwentaryzacji terenowej dokonanej w marcu 2017 na terenie oczyszczalni ścieków w Lubinie znajdującej się przy ul. Zielonej 2, znajdują się drzewa rosnące bezpośrednio w obrysie obiektów modernizowanych i nowoprojektowanych, przedstawionych na planie zagospodarowania. Dodatkowo przedstawiono drzewa nie leżące w obrysie obiektów modernizowanych i nowoprojektowanych, lecz znajdujących się od nich w odległości kolidującej z planowanymi pracami.

Określono nazwę gatunkową drzewa i krzewu oraz ich podstawowe parametry:

- obwód pnia /w [cm]/, mierzony na wys. 130 cm – dla drzewa,
- powierzchnię /w [m<sup>2</sup>]/ – dla krzewu,
- średnicę korony /w [cm]/ mierzoną orientacyjnie
- wysokość /w [m]/ mierzoną orientacyjnie.

Lokalizację nowych obiektów wytyczono tak, aby w jak największym stopniu chronić istniejącą zielenią.

Prace budowlane prowadzone będą w taki sposób, aby zapobiec ewentualnemu uszkodzeniu lub zniszczeniu istniejących w pobliżu prowadzenia prac drzew i krzewów.

#### **5.1.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności.**

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez wykonawcę z terenu budowy. Usunięcie może być wykonane poprzez wywóz

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce, w którym możliwe będzie dalsze spalanie. Pozostałości po spalaniu powinny być złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera

W przypadku, gdy pozostałości są zakopywane, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spalaniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych. Za powyższe działania płać Wykonawca i koszty zostaną wliczone do ceny jednostkowej.

#### **5.1.5. Zabezpieczenie roślin**

Wykonywanie jakichkolwiek prac terenowych i budowlanych, związane jest często z zagrożeniami pojedynczych drzew lub całych partii drzewostanu. Zagrożenie to wzrasta wraz z wiekiem drzewostanu oraz stopniem mechanizacji prac. Niektórych kolizji można uniknąć, a ujemne skutki tych nie do uniknięcia można zmniejszyć przez odpowiednie zabezpieczenie drzew.

Za uszkodzenie i zniszczenie drzew na placu budowy odpowiada Wykonawca.

Do podstawowych zagrożeń drzew na placu budowy należą:

- zagęszczenie gleby,
- ruch pojazdów i praca maszyn budowlanych,
- mocowanie drutów, żerdzi płotów, lin, przewodów do pni drzew,
- prace ziemne,
- podwyższenie lub obniżenie poziomu gruntu,
- spalanie – oparzenie.

W celu maksymalnej ochrony zieleni należy przewidzieć różne rodzaje zabezpieczeń w zależności od rodzaju zagrożenia.

- Drzewa rosnące w bliskim sąsiedztwie wykopu a narażone na uszkodzenie przez środki transportu lub innym sprzęt należy zabezpieczyć przez osłony na pniach.
- Przy robotach budowlano -montażowych należy podnieść korony niektórych drzew poprzez usunięcie kolidujących konarów i gałęzi. Cięcia należy posmarować środkami grzybobójczymi.

- W wykopach prowadzonych w rzucie koron drzew należy założyć ekrany korzeniowe, wykonane z 29-30 cm warstwy torfu przykrytego jutą lub matą słomianą i przyciśnięte deskami do głębokości 150cm od powierzchni zieleni.

- Duże skupiska krzewów lub drzew rosnących w sąsiedztwie budowy rurociągu można odgrodzić od placu budowy ogrodzeniem z siatki metalowej na słupkach prefabrykowanych osadzonych w ziemi. Wysokość ogrodzenia min 2 m.

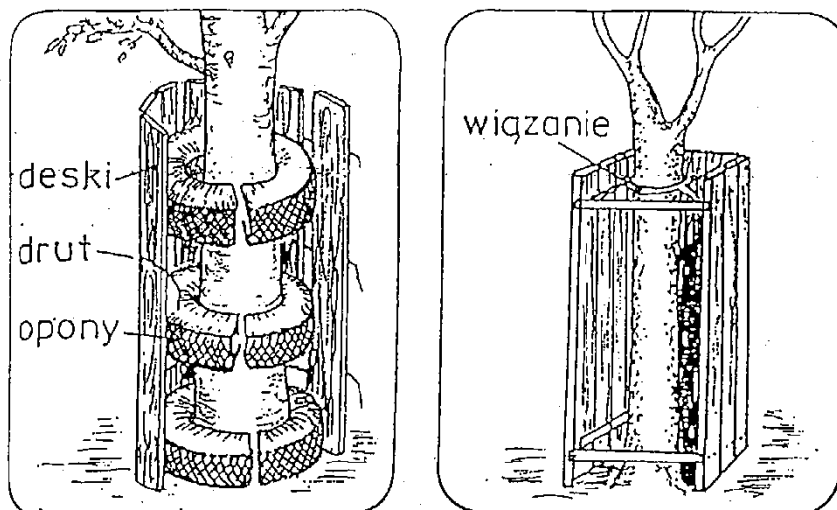
W obrębie systemu korzeniowego nie wolno składować materiałów chemicznych i fizycznie szkodliwych dla korzeni i gleby, jak np. cement, wapno, olej, itp.

W wyniku wykopów może nastąpić uszkodzenie korzeni. Najbardziej groźne jest wykonywanie prac ziemnych latem (przesuszanie) oraz zimą (przemarznięcie). Niemniej narażone są drzewa podczas wykonywania prac ziemnych jesienią po opadnięciu liści. Wszelkie prace ziemne w obrębie systemu korzeniowego muszą być wykonywane ręcznie. Koparki i spychacze nie tylko niszczą całkowicie korzenie w obrębie wykopu, ale także do ok. 50cm poza jego ścianą. Odsłonięte korzenie muszą zostać niezwłocznie okryte warstwą torfu oraz matami ze słomy, tkanin workowatych itp., zabezpieczenie to można dodatkowo powlekać papką ilastą.

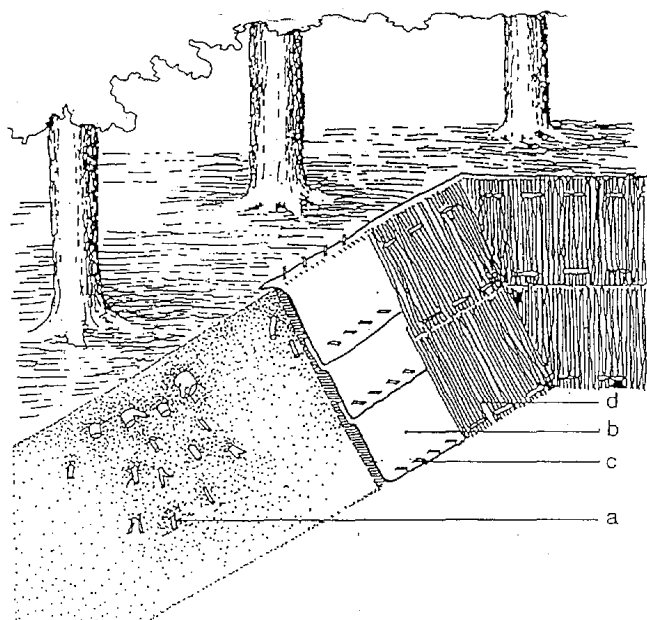
Maty mogą być przymocowane do ściany wykopu, korzenie grube, które znalazły się w wykopie można „bandażować” tkaninami, które należy ustawicznie zwilżać. Jeżeli są to tkaniny z włókien naturalnych, rozkładających się w glebie, mogą pozostać na korzeniu po zasypaniu wykopu.

Układanie płyt, bruku itp. w obrębie systemu korzeniowego nie może powodować ubicia ziemi, dlatego też układami je zawsze na ok. 20-centymetrowej warstwie grubego piasku, żwiru lub tłucznia bez zaprawy cementowej (nie spoinując).

### SPOSODY ZABEZPIECZENIA DRZEW



*Różne sposoby ochrony pnia drzewa przed uszkodzeniami:  
po lewej – za pomocą starych opon i desek;  
po prawej – za pomocą skrzyni*



62. Różne przykładowe sposoby zabezpieczenia korzeni drzew w wykopach: a) sposób przycięcia korzeni na krawędzi wykopu, b) osłonięcie ściany wykopu warstwą torfu a następnie przykrycie jutą lub folią, c) kołeczek mocujący osłonę do ziemi, d) zamiast juty czy folii można użyć matę słomianą, ale jest ona bardzo nietrwała i po krótkim okresie ulega zniszczeniu.

### 5.1.6. Projektowane nasadzenia

#### Terminy sadzenia

W przypadku roślin z uprawy kontenerowej sadzenie może odbywać się przez cały rok, z wyjątkiem okresu, w którym jest zamarznięta ziemia.

Sadzenie powinno odbywać się w odpowiednich warunkach, w chłodne, wilgotne dni. Należy unikać warunków utrudniających przyjęcie się roślin: stagnującej wody w dołach przeznaczonych do sadzenia, mocno zamarzniętej gleby, wietrznych, upalnych dni itp.

Jeżeli warunki atmosferyczne są niesprzyjające prace należy wstrzymać. Niedopuszczalne jest sadzenie drzew i krzewów w czasie silnych przymrozków lub w zamarzniętą ziemię. Ustalając porę sadzenia należy stosować się do zasad sztuki ogrodniczej.

#### Dobór materiału roślinnego

Sadzić tylko rośliny z bryłą korzeniową, z pojemników. Wymagane minimalne wielkości materiału roślinnego 50 cm.

#### Technika sadzenia

Jeżeli bryły roślin uległy podczas transportu przesuszeniu, należy je na kilka godzin przed sadzeniem silnie spryskać lub zanurzyć do wody. Zanurzenie nie powinno jednak spowodować rozpułnięcia się bryły. Podczas przenoszenia roślin należy chwytać za pojemnik.

Miejsce sadzenia należy starannie przygotować. W tym celu trzeba wykopać dół o średnicy co najmniej trzy razy większej i dwa razy głębszej niż średnica pojemnika w którym uprawiana była roślina. Jego ściany nie powinny być gładkie (zwłaszcza gdy gleba jest ciężka, gliniasta, dobrze jest ponacinać je łopatą).

Doły należy wykonać bezpośrednio przed przywiezieniem roślin na miejsce budowy. Przed posadzeniem drzewa można doły do połowy wypełnić wodą.

#### Drzewa

Powinny być sadzone w dołach o średnicy i głębokości o ok. 20% większej od bryły korzeniowej. Dno dołu powinno być płytko spulchnione ale stabilne aby posadzone drzewo się nie zagłębiało. Nie powinno się zbyt mocno spulchniać gleby wokół posadzonego drzewa, aby nie dopuścić poprzez osiadanie ziemi do spłycenia podłoża.

Drzewa należy sadzić z całkowitą zaprawą dołów ziemią kompostową.

#### Pielęgnacja roślin w ciągu pełnego roku po zakończeniu inwestycji

Pielęgnacja roślin:

- kontrola stabilizacji drzew,
- monitoring stanu zdrowotnego roślin,
- ewentualne opryski interwencyjne preparatami dopuszczonymi do stosowania w warunkach miejskich,
- ręczne pelenie chwastów,
- spulchnianie ziemi wokół drzew,
- cięcia korekcyjne i sanitarne,
- wymiana uschniętych lub silnie uszkodzonych egzemplarzy,
- uzupełnianie ściółki pod nasadzeniami,
- podlewanie, częstotliwość dostosowana do potrzeb roślin i warunków atmosferycznych,
- zasilanie nawozami mineralnymi 1 raz w pierwszym roku po posadzeniu.

### 5.1.7. 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.

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 pomocą pomp.

Jeżeli znajdzie konieczność odwadniania wykopów pod jakikolwiek obiekt, nowy budynek lub rurociąg to Wykonawca określi metodę odwadniania na podstawie zastanych na budowie warunków gruntowo –

---

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-03 – Roboty ziemne i przygotowawcze wodnych oraz wykona niezbędną dokumentację projektową i uzyska dla niej wszystkie niezbędne uzgodnienia do realizacji odwodnienia.

---

#### 5.1.8. Odwodnienie wykopów

Budowę geologiczną przedmiotowego terenu oczyszczalni rozpoznano otworami geotechnicznymi maksymalnie do głębokości 10,0m. Analiza wyników badań terenowych pozwala stwierdzić, że w budowie geologicznej dokumentowanego terenu udział biorą utwory czwartorzędowe: holoceni i plejstoceni.

**Holocen** występuje jako utwory nasypowe, torfy, namuły, gleba. Utwory nasypowe stanowią jednorodne grunty sypkie zbudowane z piasków grubych barwy ciemnej brązowej w stanie luźnym i średniozagęszczonym.

**Plejstocen** jest reprezentowany przez grunty sypkie wykształcone w postaci piasków średnich, grubych ze żwirem i drobnymi w stanie średniozagęszczonym.

W części wykonanych i zbadanych otworów geotechnicznych poziom zwierciadła wody gruntowej zaobserwowano w zakresie rzędnych 119,40÷118,20m n.p.m. Możliwe są okresowe wahania poziomu wody gruntowej do 0,5m.

W związku z powyższym odwodnienie wykopów może się okazać zbędne. Niemniej w sytuacji zastania wody w poziomie posadowienia należy taki wykop odwodnić instalacją igłofiltrów.

Należy odprowadzać lub odpompowywać wodę z wykopów w szczególności dotyczy to wody opadowej. Wykonanie odwodnienia oraz pompowanie realizuje Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt.

#### 5.1.9. 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 odłamu.

Wykopy otwarte szerokoprzestrzenne pod obiekty kubaturowe należy wykonać mechanicznie koparkami podsiębiernymi.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypały, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera i odpowiednie przedsiębiorstwa i instytucje.
- należy bezwarunkowo odsłonić 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 odsłanianego 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 odłamu 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.

### 5.1.10. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05MPa wg PN-EN ISO 14688:2006 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 lub wzmocnieniem podłoża.

Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub ułożeniem przewodu.

Pozostawioną warstwę gruntu usuwa się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub płyty dennej. W wypadku wykonania wykopu głębokości większej niż projektowana należy jako uzupełnienie zastosować (do wymaganego poziomu posadowienia fundamentu) odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową lub 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.

### 5.1.11. Przygotowanie podłoża

#### **Przygotowanie podłoża dla obiektów kubaturowych /zbiornik, płyty fundamentowe, studnia/.**

Obiekty kubaturowe posadzić na nienaruszonych gruntach nośnych lub podsypce piaskowej gr. min. 25cm. Podsypkę z gruntu niewysadzinowego (piasek, pospółka), zagęścić mechanicznie min. do  $I_s > 0,97$  lub stosowanie do wskazań w projekcie wykonawczym.

Płyty fundamentowe wylewać na wyrównane dno wykopu układając w poziomie posadowienia warstwę chudego betonu gr. min. 10cm. Podobnie postąpić w przypadku posadawiania dennic betonowych studni.

W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów nienośnych lub naruszonych konieczne jest ich wybranie i zastąpienie podsypką piaszczysto żwirową zagęszczoną do  $I_s=0,97$  lub w przypadku gruntów próchnicznych, należy zastąpić grunt podbudową z tłucznia o grubości min. 50cm.

#### **Przygotowanie podłoża dla obiektów liniowych.**

Przewody układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu.

Przed przygotowaniem podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

nie powinny występować cząstki powyżej 20 mm

materiał nie może być zmrożony

nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału

Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do  $I_s$  nie mniej niż 0,98.

Bezpośrednie podłoże należy uformować na kąt  $90^\circ$ , tak aby do gruntu przylegało około  $\frac{1}{4}$  obwodu rury.

Dla rur kanalizacyjnych należy przygotować dołki montażowe w miejscach połączeń rur.

### 5.1.12. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Wykopy należy zasypanywać niezwłocznie po zakończeniu prac budowlanych, aby nie narażać wykonanych konstrukcji lub instalacji na działanie wpływów atmosferycznych, szczególnie w okresie jesienno-zimowym.

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto-piaszczyste wg PN-B-02481:1998

pochozące z wykopów na odkład lub dowieszone spoza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, lessowych. Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce wywozu namulów organicznych. Zasypkę 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 25-35 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 0,95-1,0 skali Proctora.

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń powstałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie i izolacji wodoszczelnej.

Zasyпка przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:



- warstwy ochronnej o wysokości 30 cm lub 20 cm (wg wskazań w projekcie wykonawczym) ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągu przeprowadza się w III etapach:

- Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur i armatury,
- Etap II - po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu w miejscach połączeń rurociągu,
- Etap III - zasyp wykopu do powierzchni terenu.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej może być grunt rodzimy.

Czasami grubości warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. 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-06050:1999. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Zastosowany sposób zagęszczenia zasypki wykopów nie powinien oddziaływać ujemnie na stateczność budynków i innych budowli oraz istniejącego uzbrojenia terenu. Za powstałe ewentualne szkody odpowiadać będzie Wykonawca.

Materiał zasypki piaskowej powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- wielkość ziaren: < 16 mm, w tym max. 3 % wagowo o wielkości < 0,02 mm,
- materiał do zasypki nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchniczej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin,
- kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza,

Zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasypki pod drogami, ulicami, parkingami, w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do poziomu co najmniej 0,95-1,0 skali Proctora

### 5.1.13. Odkład gruntów

Jeżeli technologia wykonania robót ziemnych oraz rozmiary placu 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 pochylenia 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 wiejących wiatrów

#### 5.1.14. 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 nasypianie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Inżyniera i Projektanta, który powinien ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów

#### 5.1.15. 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
- W razie konieczności zamarznięty grunt należy wymienić na łatwo zagęszczany, np. piaszczysto – żwirowy.

#### 5.1.16. 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 gazowych i 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 roboty należy prowadzić ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego, narzędziami na drewnianych trzonkach.
- Teren, na którym są prowadzone roboty ziemne, powinien być w miarę konieczności ogrodzony i zaopatrzone w odpowiednie tablice ostrzegające.
- Wykopy powinny być wyгородzone 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. Jeżeli projekt nie określa nachylenia, to dla skarp nieobciążonych można przyjąć nachylenia według - Tabela 1
- Wykonywanie wykopów przez podkopywanie jest zabronione.
- Wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian.

- Do wykonywania deskowań stosować należy ; 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, odpiłowując 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 Inżyniera i uzyskać od niego informację dotyczącą dalszego postępowania.

**Tabela 1 - Nachylenie skarp dla czasowych wykopów i budowli ziemnych przy korzystnych warunkach wilgotnościowych**

Rodzaj gruntu	Do głębokości wykopu lub wysokości nasypu, m	Nachylenie skarp
a. Wykopy szerokoprzestrzenne		
Piaszczyste	do 6	1:1,25
Piaszczysto-gliniaste	do 3	1:1,00
i gliniasto-piaszczyste o jednakowej wilgotności i plastyczności	do 6	1:1,25
Żwiry, grunty margliste, w zależności od plastyczności	do 3 do 6	1:0,50 1:1,00
Suche lessowe o nienaruszonej strukturze		1:0,10
Słabe zwietrzałe skały o uwarstwieniu przeciwnym nachyleniu skarpy	do 3 do 6	1:0,20 1:0,50
b. Nasypy		
Piaszczyste	do 8	1:1,50
Gliniasto-piaszczyste, gliniaste, pylaste, margliste	do 8	1:1,25

Rodzaj gruntu	Do głębokości wykopu lub wysokości nasypu, m	Nachylenie skarp
Lessowe	do 6	1:1,25
Piaski i gruboziarniste żwiry	do 12	1:1,25
Kamienie o wymiarach do 25 cm z miękkich skał	do 6	1:0,75
Kamienie o wymiarach ponad 25 cm	do 6	1:0,50
c. Wykopy fundamentowe i kanalizacyjne	do 5	1:1,25
Nasypowe, piasek, żwir	ponad 5	1:1,50
Piaszczysto-gliniaste	do 5	1:0,67
	ponad 5	1:1,00
Gliniasto-piaszczyste	do 5	1:0,50
	ponad 5	1:0,75
Gliny	do 5	1:0,33
	ponad 5	1:0,67
Łupki niezwiętrzałe	do 5	1:0,10
	ponad 5	1:0,25
Less	do 5	1:0,50
	ponad 5	1:0,75

### 5.1.17. Wykopy

#### 5.1.17.1. Wykopy pod obiekty kubaturowe

Wykopy szerokoprzestrzenne pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni.

Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zagęścić.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu..

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy właściwości gruntu odpowiadają przyjętym w projekcie.

Nachylenie skarp wykopów wykonać zgodnie z projektem. W strefie przydennej skarpy zabezpieczyć szalunkiem drewnianym lub stalowym.

Nachylenie skarp wykopów fundamentowych 1:0,5.

#### 5.1.17.2. Wykopy liniowe pod sieci i przyłącza

- 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. . Niedopuszczalne jest przegłębienie wykopów.
- 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 Inżyniera) sprawdzić czy parametry gruntu odpowiadają tym, które przyjęto w Dokumentacji Projektowej.
- Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.

### 5.1.17.3. Wykopy fundamentowe

Wymiary wykopów fundamentowych powinna być dostosowana 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

### 5.1.17.4. Wykopy i ich zabezpieczenie

#### 5.1.17.4.1. Zabezpieczenia wykopów liniowych

Ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu, obudową typu płytowo-rozporową. Stateczność wykopów i obudowy musi być zapewniona przez cały czas trwania robót. Obudowy powinny spełniać wymogi normy PN-EN 13331:2004 „Obudowy ścian wykopów”.

Dla wykopów wykonywanych mechanicznie jako ich umocnienie należy stosować płytowe stalowe obudowy systemowe.

Rozbiórka obudowy ścian wykopu powinna być przeprowadzana etapowo w miarę zasypywania wykopu. Obudowę usuwać za każdym razem na wysokość nie większą niż:

- 0,5 m – z wykopów w gruntach spoistych,
- 0,3 m – z wykopów w innych gruntach.

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 nieoszalowanych 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

#### 5.1.17.4.2. Ruch budowlany po dnie wykopów liniowych

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni.

**5.1.17.4.3. 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

**5.1.18. Szerokość wykopów instalacyjnych**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej szerokość dna wykopu o ścianach pionowych dla rurociągów mierzona w świetle nie umocnionych ścian wykopów należy przyjmować, dla:

- Ø 50-100 - 0,90m.
- Ø 150 – 0,90 m
- Ø 200 – 1,00 m
- Ø 300 – 1,10 m
- Ø 400 – 1,20 m
- Ø 500 – 1,40 m

Podane szerokości wykopów dotyczą gruntów suchych (normalnej wilgotności). Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych podane wymiary szerokości należy zwiększyć o 10 cm. Zwiększone szerokości wykopów można stosować, gdy poziom wody gruntowej znajduje się powyżej 1,0 m od dna wykopu.

Szerokość dna wykopu S ze skarpami pochyłymi dla rurociągów i kolektorów, liczona w centymetrach, powinna wynosić:

- $S = \varnothing + 2 \times 20 \text{ cm}$  dla średnic do 300 mm,
- $S = \varnothing + 2 \times 25 \text{ cm}$  dla średnic 300 do 600 mm,

**5.1.19. 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, chyba że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej. Wykopy pod linie kablowe należy wykonać ręcznie.

**5.1.19.1. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi**

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej : 0,7 m. przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni, 0,8 m. przy układaniu linii kablowej w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż : 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, gdy jest jeden kabel. Kable w miejscu wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione. Studzienki kanalizacji kablowej umieszczać w miejscach załamania trasy oraz na odcinkach nie dłuższych niż 75 m.

**5.1.20. Umocnienie skarp nasypów stałych i tymczasowych**

Skarpy przed wymywaniem przez wody opadowe i powierzchniowe zabezpiecza się przez:

- Obsiewanie trawą
- Darniowanie na płask
- Darniowanie na zrąb
- Zabezpieczenie płótkami wiklinowymi
- Zabezpieczenie skarp brukiem
- Zabezpieczenie siatkami stalowymi

Zabezpieczenie skarp należy wykonać zgodnie z projektem lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 5.2. Szczegółowe warunki realizacji robót

### 5.2.1. Opis ogólny na bazie dokumentacji badań podłoża gruntowego

Warunki gruntowo- wodne ustala się na podstawie **OPINII GEOTECHNICZNEJ z badań podłoża gruntowego dla projektu zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków w Nowej Wsi Elckiej. pow. elcki woj. warmińsko-mazurskie.**

W ramach prac terenowych wykonano 13 otworów geotechnicznych do głębokości 10,00m.

W oparciu o wyniki badań ujętych w dokumentacji badań podłoża, można stwierdzić, że na badanym terenie występują proste warunki gruntowe.

Od powierzchni badanego terenu kolejno zalegają nasypy jednorodne stanowiące grunt budowlany (piaski w stanie luźnym i średniozagęszczonym). Grunt luźny w poziomie posadowienia należy dogęścić min do  $I_s=0,97$ . W przeciwnym wypadku grunt należy poddać wymianie na grunt zagęszczalny, niewysadzinowy.

W ramach badań napotkano również grunty organiczne (utwory glebowe, torfy, namuły) stanowiące grunt niebudowlany - konieczność wymiany jeśli takowy grunt znajdzie się w poziomie posadowienia.

Budowę geologiczną uzupełniają grunty sypkie ( piaski średnie, grube i drobne) w stanie luźnym, średniozagęszczonym i zagęszczonym - grunt stanowi dobre podłoże do posadawiania pod warunkiem uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia (min. 0,97 wg Proctora).

Strefa przemarzania dla badanego terenu wynosi 1,40m p.p.t.

### 5.2.2. Zbiornik retencyjny odpadów - (ob. nr 16)

Warunki gruntowe opisuje otwór geologiczne Nr 12 i Nr 13

Woda gruntowa występuje na głębokości -3,9m p.p.t. co odpowiada rzędnej 119,10m n.p.m.

#### Poziom posadowienia zbiornika:

-2,45m p.p.t. co odpowiada rzędnej 120,55m n.p.m.

#### Warunki wykonania:

Posadowienie płyty dennej komory żelbetowej nastąpi na stropie gleby brunatnej o miąższości 0,20m, pod którą zalegają piaski grube w stanie średniozagęszczonym. Zaleca się wymianę gleby brunatnej na grunt piaszczysty zagęszczony mechanicznie do  $I_s > 0,97$  wg Proctora.

#### Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych.

### 5.2.3. Pompownia osadu wstępnego - obiekt nr 26.

Warunki gruntowe opisuje otwór geologiczne Nr 4

Woda gruntowa występuje na głębokości -5,9m p.p.t. co odpowiada rzędnej 119,40m n.p.m.

#### Poziomy posadowienia fundamentu

Studnia DN2000 : -4,66m p.p.t. co odpowiada rzędnej 120,64m n.p.m.

fund. pod żurawiki : -1,36m p.p.t. co odpowiada rzędnej 123,94m n.p.m.

#### Warunki wykonania:

Posadowienie płyty dennej studni prefabrykowanej DN2000 z polimerobetonu nastąpi w stropie warstwy gruntów nienośnych. W związku ze sporą miąższością warstw gruntów nienośnych (gleba próchnicza, torf oraz namuł o łącznej miąższości ~2,5m), zaprojektowano posadowienie przedmiotowej studni na podbudowie z tłucznia o grubości 0,50m + 0,10m betonu podkładowego wieńczącego podbudowę z tłucznia. Grunt nasypowy w poziomie posadowienia fund. pod żurawiki dogęścić do  $I_s > 0,97$ .

#### Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych.

**5.2.4. Dezodoryzacja Nr3 zanieczyszczonego powietrza - obiekt 32.3**

Warunki gruntowe opisuje otwór geologiczne Nr 13 i Nr 12

Woda gruntowa występuje na głębokości -4,40m p.p.t. co odpowiada rzędnej 119,10m n.p.m.

**Poziomy posadowienia fundamentu**

Płyta fundamentowa: rzędna 123,60m n.p.m.

**Warunki wykonania:**

Dla przedmiotowego obiektu warunki gruntowe reprezentuje otwór nr 12. Aby nie dublować opisu warunków zdecydowano się na przedstawienie warunków innego otworu, który znajduje się w pobliżu tj. otworu nr 13. A zatem wobec powyższego posadowienie płyty fundamentowej nastąpi w warstwie nasypu budowlanego (piasków średniozagęszcz.). Możliwa konieczność dogęszczania do  $I_s=0,97$  (wg Proctora).

**Kategoria geotechniczna**

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do I kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych.

**5.2.5. Uwagi ogólne odnośnie posadowienia:**

W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów słabonośnych /grunty próchnicze, torf/ należy je usunąć do stropu warstwy gruntów nośnych, a następnie wykonać podbudowę z gruntu zagęszczalnego (piaski średnie, pospółki) zagęszczona do min  $I_s=0,97$ . W przypadku zastania w poziomie posadowienia gruntów nienośnych o sporej miąższości zaleca się wykonać podbudowę z tłucznia kamiennego o miąższości  $\sim 0,50m + 0,10m$  betonu podkładowego.

Gromadzącą się w wykopie wodę gruntową w postaci sączeń lub opadową, odprowadzać poza wykop. Wykopy dla obiektów nr16 i nr26 zabezpieczyć obudową z grodzic stalowych o wskaźniku zginania min.  $1500m^3/m$ .

Do zasypywania wykopów stosować grunty sypkie, zagęszczając je mechanicznie. Zabrania się wykorzystywania do zasypywania gruntów próchnicznych, torfów i namulów.

**5.2.6. Zewnętrzne sieci technologiczne****Trasowanie rurociągów**

Trasowanie/wyznaczanie projektowanych obiektów/sieci w terenie oraz przebieg/lokalizację istniejącego uzbrojenia po trasie wykopów, dokona uprawniony geodeta Wykonawcy robót budowlanych.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na mapach do celów projektowych urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

**Warunki wykonania:**

Roboty ziemne wykonywane będą zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, stosownymi normami oraz przepisami BHP.

Przy odsypianiu gruntu, profilowaniu dna wykopu, wykonawca robót budowlanych powinien stosować się do poniższych zaleceń:

- prace ziemne należy prowadzić bardzo starannie, możliwie szybko, nie trzymając długo otwartego wykopu, UWAGA: nawodnione grunty niespoiste, pod wpływem bodźca mechanicznego mogą wykazywać tendencję do upłynniania się i utraty własności nośnych. Wszelkie prace z użyciem sprzętu ciężkiego (koparki, spycharki itp.) należy prowadzić z dużą ostrożnością, tak aby nie dopuścić do upłynnienia gruntów w wykopach fundamentowych. Grunty spoiste w dnie wykopu należy chronić przed dodatkowym uplastycznieniem, co pogorszy ich nośność. Na czas prowadzenia robót ziemnych należy ustanowić nadzór geologiczny
- generalną zasadą w nawiązaniu do wymagań BHP jest, aby przy głębokościach większych niż 1,0m niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia, wszystkie wykopy wąskoprzestrzenne posiadały pionowe ściany - szalunki płytowe, klasyczne z rozporami do zabezpieczenia ścian wykopu,
- do wykonywania warstw wypełniających wykop, należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót.



Wykopy pod ułożenie przewodów kanalizacyjnych należy wykonywać zgodnie z PN-EN1610: 2002. Ściany wykopów, pionowe zabezpieczone szalunkami inwentaryzowanymi, płytowo rozporowymi - wykopy do głębokości 4,0m p.p.t. i obudową słupowo-płytową z rozporami rolkowymi, podwójna prowadnica - wykopy o głębokości większej niż 4, m p.p.t..

Szerokość wykopu dla kanalizacji  $B_d = D_z + 2 \times 0,60 \text{ m}$ .

Należy w taki sposób wytyczać minimalną szerokość wykopu, aby możliwe było wykonanie stosownego zagęszczenia gruntu przy użyciu dostępnych urządzeń. Wykop powinien być wykonany zgodnie z zawartymi w projekcie parametrami trasy. Szerokość wykopu na poziomie wierzchołka rury nie musi być większa niż to jest konieczne dla uzyskania przestrzeni wystarczającej do połączenia rur w wykopie oraz zagęszczenia gruntu.

Spód wykopu należy wykonać z zadany spadkiem i przy uwzględnieniu głębokości ułożenia rurociągu lub kanału. Należy unikać późniejszego naruszania struktury gruntu w strefie dennej wykopu.

Zasyпка powinna być zagęszczana warstwami o grubości 10÷30cm. Zasypkę należy wykonywać z gruntu niespoistego, zagęszczanego bez ostrych kamieni.

Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw zasyпки należy usuwać szalowanie wykopu, zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu. Należy zachować szczególną ostrożność przy usuwaniu szalowania, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Materiał z wykopu, który nie może być użyty jako zasyпка po ułożeniu rurociągu lub kanału, musi być oddzielony od właściwego materiału zasypowego i składowany w miejscu wskazanym przez Inwestora. Zarówno grunt rodzimy jak i materiał podłoża muszą wykazywać wystarczającą nośność. Nie wolno stosować w strefie rury gruntu przemarzniętego, nie może on być także w żadnym przypadku użyty jako zasyпка.

W przypadku posadowienia rurociągu w gruntach nienośnych (nasypy niekontrolowane, grunty organiczne) zaleca się stabilizację kamieniem łamanym, zagęszczonym lub wymianę gruntu.

### **Przygotowanie podłoża**

Układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Rury można układać:

- bezpośrednio na gruncie rodzimym (grunty piaszczyste, piaszczysto gliniaste nie zawierające kamieni),
- na podsypce piaskowej o gr. 15÷20 cm (iły, grunty nasypowe lub skaliste),
- na podłożu dogęszczonym kamieniem łamanym i podsypce z piasku o gr. min 15cm (iły, grunty nasypowe),
- na płycie betonowej z podsypką z piasku (przy dużej miąższości warstwy o niskiej nośności np. muły, torfy).

Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością  $\pm 2\text{cm}$  przy wykopie ręcznym i  $\pm 5\text{cm}$  przy wykopie mechanicznym. W przypadku, gdy przy wykonywaniu wykopu nastąpił tzw. przekop, czyli wybranie gruntu naturalnego z dna wykopu poniżej projektowanej rzędnej, należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem. By zagwarantować równomierne ułożenie rury, należy pod każdym łącznikiem przewidzieć odpowiednie niecki montażowe. Niecki dla łączników należy wykonać w sposób umożliwiający łączenie rur i kontrolę strefy połączenia bez naruszenia podsypki.

### **Podsypka**

Grubość podsypki powinna wynosić min. 150 mm - grunty sypane frakcje 4-8/8-16mm, zagęszczenie PROCTOR 0,97 ręcznie lub sprzęt lekki (mechanicznie).

### **Zasyпка rurociągów i zagęszczanie gruntu**

Zasyпка przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągu/kanału przeprowadza się w III etapach:

- Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur i armatury,
- Etap II - po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem stosownych badań - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu w miejscach połączeń rurociągu,
- Etap III - zasyp wykopu do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej może być grunt rodzimy. Jeżeli jednak w gruncie tym będą znajdowały się kamienie, gruz lub inne ostre przedmioty, rurociąg należy otoczyć 30cm warstwą gruntu piaszczystego bez grud i kamieni. Zasyпка warstwy ochronnej wymaga zagęszczenia przez ubijanie. Zasypkę powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem.

Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw zasypki należy usuwać szalowanie wykopu, zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu. Należy zachować szczególną ostrożność przy usuwaniu szalowania, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

#### **Odwodnienie wykopów**

W trakcie robót ziemnych należy utrzymywać wykop w stanie suchym. Jeżeli poziom wód gruntowych powoduje występowanie w wykopie wody płynącej, stojącej lub, jeżeli grunt na dnie wykopu wykazuje stan nasycenia, na czas instalacji rury bądź do czasu, gdy wykop zostanie zasypany w stopniu uniemożliwiającym wypłynięcie rur, należy usunąć wodę przy użyciu studzienek i drenów oraz wypompować poza obszar wykopu. Ewentualne odwodnienia, Wykonawca robót budowlanych zrealizuje własnym staraniem. Odwodnienie wykopów jest kosztem budowy. Koszt odwodnienia będzie przez Wykonawcę wyceniony w robotach budowlanych.

#### **Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu**

Przed przystąpieniem do robót należy wszystkie uzbrojenia zlokalizować w terenie. Wykopy pod budowę projektowanych sieci przy skrzyżowaniach z innymi sieciami lub przewodami należy wykonywać sposobem ręcznym. Wszystkie napotkane przewody podziemne w miejscu wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. Wszelkie roboty budowlane związane z odkryciem (odkopaniem) i zabezpieczaniem istniejących sieci, należy prowadzić w obecności i pod nadzorem służb technicznych właściciela (zarządcy) tych sieci.

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.

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-06050:1999, PN-B-10736:1999.

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 obsypki i zasypki
- wykonanie zasypu,
- zagęszczenie,
- podsypka i jej zagęszczenie

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.

**Drzewa - nasadzenia**

Wykonanie robót powinno być wykonane z technologią stosowaną przez przedsiębiorstwa zieleni i robót ogrodnich.

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami sztuki ogrodniczej, z należytą starannością i fachowością, przez osoby do tego uprawnione, odpowiednio przeszkolone oraz przygotowane.

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji krzewów polega na sprawdzeniu:

- - zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin;
- - materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku,
- - zgodności z normami: PN-R-67023;
- - wielkości dołków pod drzewa i krzewy;
- - zaprawienia dołków ziemią urodzajną;
- - wykonania misek przy krzewach;
- - opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego;

- - odpowiednich terminów sadzenia;
- - zasilania nawozami mineralnymi;
- - prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew;

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inżyniera na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

Wszystkie obmiary dla systemu odwodnienia powinny być zawarte w cenach jednostkowych robót ziemnych. Obmiar inny niż przyjęty na etapie przygotowania Przedmiaru Robót nie będzie podstawą do zmiany cen jednostkowych.

### 7.2. Zasady określania ilości robót

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w  $m^3$  jako długość pomnożona przez średni przekrój wg objętości wykopu w stanie rodzimym. W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy ilości robót ziemnych, ich obliczenie wg obmiaru w wykopie nie jest możliwe, należy ilość obliczać wg obmiaru na środkach transportowych lub nasypie z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu, z tym, że dolne wartości stosować w nasypach przed ich zagęszczeniem, a górne przy obliczaniu objętości na jednostkach transportowych.

Zdjęcie warstwy urodzajnej w  $m^3$ .

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie obmiaru robót wymaga akceptacji Inżyniera.

### 7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

## 8. ODBIÓR ROBOT BUDOWLANYCH

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00.

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999

Odbiorowi podlega ilość i 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 Inżynierowi 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. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

1. Cena wykonania robót ziemnych w zakresie zdjęcia **humusu, niwelacji terenu i rozścielenia humusu** rozliczana w  $m^3$  obejmuje:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- 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

2. Cena wykonania robót ziemnych w zakresie **wykopów rozliczanych w  $m^3$**  obejmuje następujące prace:

- 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,
- odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład bezpośrednio przy wykopie,
- roboty zasadnicze
  - wykonanie wykopu
  - przemieszczanie mas ziemi w obrębie budowy
  - przewóz ziemi do zasypki w obrębie budowy
  - przewóz ziemi samochodami samowyładowczymi 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,
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód gruntowych (wykonanie ścianek szczelnych, odwodnienie terenu i wykopów, pompowanie wody)
- wykonanie i utrzymanie rowów odwadniających w wykopie,
- 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.

3. Cena wykonania robót ziemnych w zakresie **formowania i zagęszczania nasypów rozliczana w m<sup>3</sup>** obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót, wraz z niezbędną dokumentacją,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych –zasypanie wykopu, formowanie nasypu, zagęszczenie,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

4. Cena wykonania robót ziemnych w zakresie **wymiany gruntu rozliczana w m<sup>3</sup>** obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót, wraz z niezbędną dokumentacją,
- zakup i dowiezienie gruntu oraz jego składowanie
- wykonanie robót zasadniczych – wymianę gruntu (wykop, zasypanie i zagęszczenie),
- transport i utylizacja gruntu pochodzącego z wykopów (ze wszystkimi pozwoleniami i kosztami składowania i utylizacji),
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

5. Cena **wycięcia i zabezpieczenia drzew** ujęta jest w pracach przygotowawczych – patrz poz 1, chyba, że postanowiono inaczej wówczas:

Cena zabezpieczenia 1 sztuki drzewa obejmuje:

- zabezpieczenie pnia,
- zabezpieczenie systemu korzeniowego,
- usunięcie zabezpieczenia.

6. Cena **posadzenia 1 szt. roślin**:

- zakup materiału;
- przygotowanie podłoża
- sadzenie;
- podlewanie;
- ściółkowanie;
- pielęgnacja w okresie gwarancyjnym

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

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

### 10.1. Normy

Numer normy	Tytuł normy
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania
PN-86/B-02480 częściowo przez PN-B-02481:1998 w zakresie zał. 1.	Zastąpiona
PN-B-02481:1998	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-EN 1997-2:2009/Ap1:2010	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999/Ap1:2012	Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
PN-S-02205:1998	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
PN-B-10736:1999	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-03 – Roboty ziemne i przygotowawcze	
PN-B-02479:1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
PN-EN ISO 14688:2006/Ap1:2012	Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 12063:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych -- Ścianki szczelne
PN-EN 10248-1:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych -- Techniczne warunki dostawy
PN-EN 10248-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych -- Tolerancje kształtu i wymiarów

## 10.2. Inne

Wykonanie robót ziemnych musi być zgodne z przepisami:

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. — Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2011 nr 163 poz. 981)
2. Roboty ziemne należy prowadzić z uwzględnieniem wymogów BHP określonych obowiązującymi przepisami, a w tym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401)
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity (Dz.U. 2010 nr 243 poz. 1623) z późn. zmianami.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. (Dz.U. z 2000r. Nr 100 poz.1086 z późn. zmianami). ( Dz. U. z 2005r Nr240 poz 2027 j.t. + zm. z 24.02.2007r Dz.U. 07.21.125)
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r . Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2008 nr 25 poz. 150) z późn. zmianami.
7. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 21) z późniejszymi zmianami.