

2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-02 Roboty ziemne .....	25
2.1 Wstęp.....	25
2.1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej .....	25
2.1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	25
2.1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	25
2.1.4    Ogólne wymagania dotyczące robót.....	25
2.2    Materiały (grunty).....	25
2.3    Wykonanie robót.....	25
2.3.1    Zasady prowadzenia robót .....	25
2.3.2 Zasyпка.....	26
2.3.3 Odwodnienie wykopów .....	27
2.4. Sprzęt .....	27
2.5. Transport .....	27
2.6. Kontrola jakości robót.....	27
2.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	27
2.6.2 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych .....	27
2.6.3 Badania do odbioru robót ziemnych .....	28
2.6.3.1 Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	28
2.6.3.2 Szerokość dna .....	28
2.6.3.3 Spadek podłużny dna .....	28
2.6.3.4 Zagęszczenie gruntu .....	28
2.7.Obmiar robot.....	28
2.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.....	28
2.7.2 Jednostka obmiaru .....	28
2. 8.Odbiór robót.....	28
2.8.1 Ogólne zasady odbioru robót.....	28
2.8.2 Warunki szczegółowe .....	28
2.9. Przepisy związane .....	29

## 2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-02 Roboty ziemne

### 2.1 Wstęp

#### 2.1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania odbioru robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów kategorii i ich zasypywania dla potrzeb:

- budowy sieci wodociągowej o długości  $l = 735,0$  m,
- remont sieci wodociągowej o długości  $l = 142,0$ m
- budowa przepięcia wodociągowego o długości  $l = 8,0$ m

#### 2.1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 0.1.2

#### 2.1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów i ukształtowaniu terenu w gruncie oraz zasypek, podsypek i obsypek gruntem z urobku i/lub dowiezionym, w warunkach gruntowych podanych poniżej.

Zakres robót obejmuje

1. Roboty ziemne przy budowie sieci wodociągowej i przyłącza:
  - a) zdjęcie warstwy wierzchniej gruntu na odkład – humus 20cm
  - b) wykopy mechaniczne z ziemią na odkład
  - c) wykopy ręczne z ziemią na odkład
  - d) podsypka piaskowa grubości 20 cm z piasku dowożonego
  - e) obsypanie rur piaskiem dowożonym 30cm,
  - f) zasypywanie wykopów ziemią z odkładu z zagęszczeniem,
  - g) rozplantowanie ziemi wydobytej z wykopów

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205. Przed przystąpieniem do wykonywania zasadniczych robót ziemnych należy z terenu objętego robotami ziemnymi, zdjąć ziemię roślinną warstwą grubości 20 cm.

#### 2.1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w rozdziale ST-00.

### 2.2 Materiały (grunty)

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

### 2.3 Wykonanie robót

#### 2.3.1 Zasady prowadzenia robót

1. Ogólne zasady wykonania robót podano w rozdziale ST-00 „Ogólne zasady wykonywania robót”
2. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.
3. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonać sposobem ręcznym.

4. Wykopy wąskoprzestrzenne należy wykonać mechanicznie, ich umocnienia należy wykonać z grodzić poziomo lub odpowiednika pionowo.
5. Wykopy szeroko przestrzenne należy wykonać mechanicznie przy nachyleniu skarp 1:0,5
6. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rurociągów, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnianie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.
7. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.
8. Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Wodę należy odpompowywać do naturalnych cieków (rowów).
9. Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach zależnie od zainwestowania terenu.
10. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę.
11. Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim sieci oraz urządzeń pomocniczych i pozostałych elementów, rozpoczynając od równomiernego obsypywania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości  $0,12 \div 0,20$  m, dokładnie ubijając ziemię drewnianymi ubijakami. Rury PCV i PE należy obsypać piaskiem do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami o grubości  $0,20 \div 0,30$  m sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.
12. Jednocześnie z zasypywaniem rurociągów należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.
13. Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.

### 2.3.2 Zasyпка

1. Zasypanywanie wykopów po ułożeniu rurociągów przeprowadzane jest w trzech etapach
  - etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyjątkiem punktów na złączach,
  - etap II – po przeprowadzeniu testu szczelności wykonanie warstwy ochronnej na złączach,
  - etap III – zasypywanie wykopu gruntem rodzimym z równoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką umocnień ścian wykopu.
2. Wykop należy zasypać po ułożeniu rurociągów i wykonaniu elementów i instalacji towarzyszących, rozpoczynając od równomiernego obsypywania boków rur, z dokładnym ubijaniem zasyпки warstwami o grubości  $0,10 \div 0,20$  m przy pomocy drewnianych ubijaków. Rury PCV należy obsypać piaskiem do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury. Pozostały wykop wody gruntowej do poziomu terenu należy zasypać warstwami o grubości  $0,20 \div 0,30$  m sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.
3. Dla przewodów kładzionych w obszarach zagęszczonych (pod drogami), zasyпка może być wykonana warstwami kolejno zagęszczanymi za pomocą lekkiego sprzętu, o grubości do 0,25 m co najmniej 0,50 m ponad przewód. Następnie należy zasypać wykop warstwą piasku lub żwiru o grubości 0,50 m oraz uzupełnić powierzchnię wykopu odpowiednio zagęszczonym gruntem rodzinnym.
4. Dla przewodów kładzionych w gruncie sypkim (poza drogami), zasypanywanie powinno przebiegać jak powyżej, przynajmniej 0,25 m ponad powierzchnię przewodu. Zasyпка gruntem rodzimym, zagęszczonym za pomocą lekkiego sprzętu. Równocześnie należy przeprowadzić stopniową rozbiórkę umocnień.
5. Dla zapewnienia całkowitej stabilności, zasyпка piaskowa powinna szczelnie wypełnić przestrzeń ponad rurą (przewodem).
6. Zagęszczenie każdej warstwy piasku powinno przebiegać w sposób zapewniający odpowiednie wsparcie na bokach przewodu. W strefie niebezpiecznej materiał zasypany powinien być materiałem nieskalistym, mineralnym o strukturze sypkiej, drobnym lub średnim

uziarnieniu, niezbrylonym bez kamieni, zgodny z normą PN-74/B-0248 – standard dla klasyfikacji gruntów budowlanych, warunków bezpośredniego wznoszenia budowli oraz wymagań i warunków dla obliczeń statycznych i projektowych dotyczących bezpośredniej lokalizacji obiektów budowlanych.

7. W przypadku robót ziemnych w istniejących drogach o nawierzchni utwardzonej oraz w przypadku trudności z uzyskaniem wskaźnika zagęszczenia równego przynajmniej 95%, górna warstwa zasypki powinna być zastąpiona uzbrojoną podbudową drogi.
8. Zaleca się przeprowadzania prac przy sprzyjających warunkach pogodowych.
9. Po zakończeniu zasypki wykopów, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, a obszar po wykopach zrehabilitować.

### 2.3.3 Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety rurociągu.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren robót ziemnych.

## 2.4. Sprzęt

- koparki,
- spycharki,
- równiarki,
- niwelator
- ubijaki,
- zestaw do odwadniania wglębnego i powierzchniowego wykopów,
- inny sprzęt i odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót akceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

## 2.5. Transport

Samochód samowyładowczy i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót akceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

## 2.6. Kontrola jakości robót

### 2.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu :

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie metod odwodnienia

Kontrola w trakcie robót winna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy, stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm
- sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- badania zachowania warunków bezpieczeństwa,
- badania zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

- badania prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonymi w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw.

### **2.6.3 Badania do odbioru robót ziemnych**

#### **2.6.3.1 Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

1. Pomiar szerokości dna:  
Pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 200 m na prostych, co 50 m w miejscach, które budzą wątpliwości.
2. Pomiar spadku podłużnego dna  
Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
3. Badanie zagęszczenia gruntu  
Wskaźnik zagęszczenia określić dla każdej ułożonej warstwy.

#### **2.6.3.2 Szerokość dna**

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

#### **2.6.3.3 Spadek podłużny dna**

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

#### **2.6.3.4 Zagęszczenie gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/88931-12 powinien być zgodny z założonymi dla odpowiedniej kategorii ruchu.

## **2.7. Obmiar robot**

### **2.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.

### **2.7.2 Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest  $m^3$  odspojonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu (nasypy) z dokładnością do  $1 m^3$ ,  $m^2$  – układania i zagęszczania podsypki (z dokładnością do  $1 m^2$ )

## **2.8. Odbiór robót**

### **2.8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00

### **2.8.2 Warunki szczególne**

1. Następujące roboty ziemne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:
  - wykopy, przekopy,
  - przygotowanie podłoża,

- zasypywanie, zagęszczenie wykopu
- 2. Odbioru robót ziemnych dokonuje się zgodnie z PN-68/B-06050 i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- 3. Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu pod warunkiem, że obejmować on będzie wykop dla całego obiektu kubaturowego lub dla obiektu liniowego – odcinki między miejscami przewidzianymi na posadowienie studzienek kanalizacyjnych.

## 2.9. Przepisy związane

Normy:

- PN-68/B-06050 – Roboty ziemne . Wymagania dla prób i odbiorców
  - PN B-10736 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
  - PN B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
  - PN B-06714-17 – Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
  - BN-77/8931-12 – Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych