

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

### **ST-01**

#### **ROBOTY ZIEMNE I ODWODNIENIE (4511200-0)**

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

Grupa robót - 45100000-8 – przygotowanie terenu pod budowę

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

Kategoria robót - 4511200-0 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

Kategoria robót - 4511240-2 – roboty w zakresie odwadniania gruntu

Kategoria robót - 45111000-8 – roboty w zakresie burzenia i roboty ziemne

1. WSTĘP .....	3
1.1. Przedmiot ST .....	3
1.2. Zakres stosowania ST .....	3
1.3. Zakres robót objętych ST .....	3
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe .....	3
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	6
1.4.1. Szerokość wykopu .....	7
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	7
2. MATERIAŁY .....	7
3. SPRZĘT WYKONAWCY .....	8
4. TRANSPORT .....	8
5. WYKONANIE ROBÓT .....	9
5.1. Ogólne warunki wykonania robót .....	9
5.1.1. Przygotowanie do robót ziemnych .....	9
5.1.2. Odspojenie i odkład urobku .....	10
5.1.3. Podłoże .....	10
5.1.4. Wykonanie robót ziemnych pod kable .....	10
5.1.5. Wykonanie robót ziemnych pod obiekty kubaturowe .....	10
5.1.6. Zasyпка i zagęszczenie gruntu .....	11
5.1.7. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi .....	11
5.1.7.1. Wykopy .....	11
5.1.7.2. Zasyпка i zagęszczanie .....	11
5.1.8. Umocnienia wykopów .....	12
5.1.8.1. Umocnienia wykopu szalunkami (obudowa rozparta) .....	12
5.1.8.2. Umocnienia wykopu ścianką szczelną (obudowa wbijana) .....	13
5.1.9. Rodzaje odwodnienia wykopu .....	13
5.1.10. Odwodnienie igłofiltrami .....	14
5.1.10.1. Montaż igłofiltrów .....	14
5.1.10.2. Układanie i montaż kolektora ssącego .....	15
5.1.10.3. Łączenie igłofiltrów z kolektorem .....	15
5.1.10.4. Łączenie instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym .....	15
5.1.10.5. Eksploatacja instalacji .....	15
5.1.10.6. Demontaż instalacji .....	15
5.1.11. Odwodnienie powierzchniowe .....	16
5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót .....	16
5.2.1. Roboty ziemne dla sieci wodociągowej .....	16
5.2.1.1. Wykopy wąskoprzestrzenne z umocnieniem ścian wykopu .....	16
5.2.1.2. Zasypanie wykopów gruntem .....	17
5.2.2. Roboty ziemne dla odgałęzień do hydrantów .....	17
5.2.2.1. Wykopy wąskoprzestrzenne z umocnieniem ścian wykopu .....	17
5.2.2.2. Zasypanie wykopów gruntem z odkładu z zagęszczeniem .....	18
5.2.3. Warunki hydrogeologiczne w rejonie robót .....	18
5.2.4. Odwodnienie wykopów .....	18
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	18
6.1. Kontrola jakości materiałów .....	19
6.2. Kontrola jakości wykonania robót .....	19
7. OBMIAR ROBÓT .....	19
8. ODBIÓR ROBÓT .....	20
9. Opis SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	20
9.1. Ogólne wymagania .....	20
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących .....	20
10. Dokumenty odniesienia .....	20
10.1. Elementy dokumentacji projektowej .....	21
10.2. Normy .....	21
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne .....	22

---

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

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

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

#### ***1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.***

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych następujących obiektów:

- Sieć wodociągowa PEHD Ø110
- Hydranty naziemne DN80
- Zasuwy kołnierzowe klinowe DN150 i DN 80

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

Do wykonania robót ziemnych budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- % prace pomiarowe
- % wytyczenie osi budowli, ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów;
- % wykonanie niezbędnych zejść do wykopu;
- % wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu ;
- % przyzbowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę;
- % plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie;
- % ręczne wyrównanie skarp wykopu i ziemi zgromadzonej na odkładzie;
- % wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypywanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu;
- % utrzymanie i naprawa dróg tymczasowych w obrębie robót
- % montaż, utrzymanie i demontaż kładek dla pieszych w miejscach istniejących ciągów pieszych
- % przy pracach wykonywanych w pasie drogowym ustawienie, utrzymanie i demontaż znaków ostrzegawczych oraz barier z lampami pulsującymi.

oraz prace towarzyszące:

---

- % inwentaryzacja stanu powierzchni terenu przed rozpoczęciem robót (dokumentacja do celu przywracania terenu do stanu pierwotnego, zgodnie z p. 5.1.1.)
- % inwentaryzacja zieleni przeznaczonej do wycinki oraz załatwienie (w imieniu Zamawiającego) wszystkich formalności związanych z uzyskaniem decyzji na wycinkę (o ile jest to wymagane w warunkach szczegółowych). Wykonawca nie ponosi opłat za straty dla środowiska związane z wycinką drzew.
- % usunięcie zieleni, w tym: drzew, krzaków i podszycia
- % zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i zhałdowanie;
- % przy wykonaniu zasypiania rurociągu:
  - przy wykonaniu zasypki głównej rurociągów
  - przy wykonaniu nasypówwykonanie zagęszczenia gruntu;
- % przy wymianie gruntu – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego
- % przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyladowczymi i wyładunek w miejscu składowania w odległości od terenu budowy wskaże Inwestor
- % umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót
- % odwodnienie wykopów (wszystkie prace związane z odwodnieniem wykopów wykonane zgodnie z zasadami określonymi w ST-01. W cenie robót ziemnych opisanych w niniejszej specyfikacji ST-01 Wykonawca uwzględni wszystkie koszty związane z odwodnieniem wykopów i spełnieniem wymogów określonych w ST-01.
- % wszystkie prace związane z zabezpieczeniem obiektów istniejących przed skutkami wykonania robót ziemnych i ich naprawą w przypadku powstania uszkodzeń
- % wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi
- % wykonanie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi
- % zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych i roztopowych i związane z tym utrzymanie wykopów w stanie suchym
- % oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu;
- % uporządkowanie miejsc prowadzonych robót

Do wykonania robót budowlanych odwodnieniowych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze, w tym znalezienie miejsca zrzutu wody z odwodnienia i uzyskanie zgody na zrzut wody z odwodnienia
  - wyznaczenie lokalizacji studni, kolektorów, zrzutu wody z odwodnienia itp;
  - montaż i demontaż sprzętu odwodnieniowego;
    - montaż i demontaż rurociągów tymczasowych,
    - montaż i demontaż pomp i agregatów odwodnieniowych
    - obsługę i dozór pomp agregatów,
    - konserwację pomp agregatów,
    - wykonanie niezbędnych prac remontowych,
  - oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu;
  - uporządkowanie miejsc prowadzonych robót
-



oraz prace towarzyszące:

- koszt zakupu i transportu mieszanki żwirowo-piaskowej i piasku,
- wykonanie obsypki piaskowych lub żwirowo-piaskowych (o ile jest wymagane),
- zapewnienie zasilania w energię elektryczną
- zabezpieczenie przed awarią (dodatkowy agregat pompowy, dodatkowe źródło zasilania, stały nadzór)
- kontrola jakości zrzucanej wody (o ile jest wymagana)
- uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na zrzut wody z odwodnienia (o ile jest wymagane),
- opłaty za korzystanie ze środowiska (o ile są wymagane)

**Uwaga!**

Wszystkie koszty związane z odwodnieniem wykopów Wykonawca uwzględni w cenie robót ziemnych opisanych w specyfikacji ST-01.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenie podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00 – Wymagania Ogólne.

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

Kategoria gruntu	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalnym		Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości
		kN/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	
I	Piasek suchy bez spoiwa	15,7	1,6	5-15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa	11,8	1,2	5-15
	Torf bez korzeni	9,8	1,0	20-30
	Popioły lotne nie zleżale	11,8	1,2	15-25
II	Piasek wilgotny	16,7	1,7	15-25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne	17,7	1,8	15-25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	12,7	1,3	15-25
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm	10,8	1,1	20-30
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	16,7	1,7	15-25
	Żwir bez spoiwa lub mało spoisty	16,7	1,7	15-25
		16,7	1,7	15-25
III	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte	18,6	1,9	20-30
	Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	18,6	1,9	20-30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm	17,7	1,8	20-30
		17,7	1,8	20-30

	Gлина, глина ciężka i іły wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne, bez głazów	19,6	2,0	20-30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne	17,7	1,8	20-30
	Popioły lotne zleżałe	19,6	2,0	20-30
		17,7	1,8	20-30
		19,6	2,0	20-30
IV	Less suchy zwarty	18,6	1,9	25-35
	Nasyp zleżały z gliny lub ілу z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	19,6	2,0	25-35
	Gлина, глина ciężka i іły mało wilgotne, półzwarte i zwarte	20,6	2,1	25-35
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu	20,6	2,1	25-35
	Gruz ceglany i rumowisko z blokami do 50 kg	16,7	1,7	25-35
	Iłółpek miękki	19,6	2,0	25-35
	Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z głazami o masie do 10 kg	19,6	2,0	25-35
V	Żużel hutniczy niezwiętrzały	14,7	1,5	35-45
		19,6	2,0	35-45
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10-30% objętości gruntu	20,6	2,1	35-45
	Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm	17,7	1,8	35-45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	17,7	1,8	35-45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane	16,7	1,6	35-45
V	Opoka kredowa miękka lub zbита	22,6	2,3	35-45
	Węgiel kamienny i brunatny	16,7	1,6	35-45
		22,6	2,3	35-45
	Iły przewarstwione łupkiem	41,8	4,2	35-45
	Iłółpek twardy, lecz rozsypliwy	14,7	1,5	35-45
	Złepieńce słabo scementowane	19,6	2,0	35-45
	Gips	19,6	2,0	35-45
	Tuf wulkaniczny, częściowo sypki	20,6	2,1	35-45
		21,6	2,2	35-45
		15,7	1,6	35-45
VI	Iłółpek twardy	20,5	2,1	30-45
	Łupek mikowy i piaszczysty niespękany	22,6	2,3	45-50
	Margiel twardy	23,5	2,3	30-45
	Wapień marglisty	22,6	2,3	45-50
	Piaskowiec o spoiwie ilastym	21,6	2,2	30-50
	Złepieńce otaczaków głównie skał osadowych	21,6	2,2	30-45
	Anhydryt	24,5	2,5	45-50
	Tuf wulkaniczny zbity	18,6	1,9	45-50
VII	Łupek piaszczysto-wapnisty	23,5	2,4	45-50
	Piaskowiec ilast-wapnisty twardy	23,5	2,4	45-50
	Złepieńce z otaczaków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym	23,5	2,4	45-50
	Wapień niezwiętrzały	23,5	2,4	45-50
	Magnezyt	28,4	2,9	45-50
	Granit i gnejs silnie zwiętrzałe	23,5	2,4	45-50
VIII	Łupek plastyczny niespękany	24,5	2,5	45-50
	Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym	24,5	2,5	45-50

	Wapień twardy niezwietrzały	24,5	2,5	45-50
	Marmur i wapień krystaliczny	24,5	2,6	45-50
	Dolomit niezbyt twardy	24,5	2,5	45-50
IX	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Zlepienie z otaczaków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Dolomit bardzo twardy	25,5	2,6	45-50
	Granit gruboziarnisty niezwietrzały	25,5	2,6	45-50
	Sjenit gruboziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Serpentyn	24,5	2,5	45-50
	Wapień bardzo twardy	24,5	2,5	45-50
	Gnejs	25,5	2,6	45-50
X	Granit średnio i drobnoziarnisty	25,5	2,6	45-50
		26,5	2,7	45-50
	Sjenit średnioziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Gnejs twardy	26,5	2,7	45-50
	Porfir	24,5	2,5	45-50
	Trachit, liparyt i skały pokruszone	26,5	2,7	45-50
	Granitognejs	25,5	2,6	45-50
	Wapień krzemienisty	27,4	2,8	45-50
	Irogowy bardzo twardy			
	Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	26,5	2,7	45-50
	Gabro	26,5	2,7	45-50
	Gabrodiabaz i kwarcyt	27,4	2,8	45-50
	Bazalt	27,4	2,7	45-50

#### 1.4.1. Szerokość wykopu.

**Szerokość wykopu** oznacza szerokość wymaganą dla części roboczej wykopu po wykonaniu umocnienia (mierzoną w świetle wykopu między ściankami umocnienia od strony części roboczej wykopu). Oznacza to, że: zarówno przy ustalaniu przedmiaru robót, jaki i przy wyliczaniu obmiaru robót ziemnych (w celu wyliczenia należnej zapłaty dla Wykonawcy) w ilości robót ziemnych nie uwzględnia się poszerzenia wykopu koniecznego do montażu szalunków (grubości szalunków). Wykonawca, w dostosowaniu do systemu szalunków, jakimi dysponuje i jakimi będzie zabezpieczał wykopy, uwzględni w cenie wykonania 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych (wykopu, zasypki) wykonanie i zasypanie (z wszelkimi przemieszczeniami) poszerzenia wykopu niezbędnego w celu umieszczenia szalunków.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00-Wymagania Ogólne. Wykonawca sam znajdzie miejsce wywozu nadmiaru gruntu z wykopów i poniesie koszty związane ze składowaniem.

Przed wykonaniem odwodnienia, o ile na podstawie obliczeń wyniknie taka konieczność,

Wykonawca opracuje operat wodnoprawny na odwodnienie wykopów budowlanych,

---



następnie uzyska pozwolenie wodnoprawne na zrzut wody z odwodnienia oraz uzyska zgodę na zrzut wody od właściciela rowu.

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na tymczasowym odkładzie na obsypanie fundamentów i rurociągów
- pale szalunkowe (wypraski)
- szalunki prefabrykowane
- grodzice stalowe lub tworzywowe do wprowadzania w grunt metodą wciskania

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót odwodnieniowych wg zasad niniejszej ST są:

- żwirek filtracyjny
- piasek filtracyjny
- igłofiltry
- kolektory odprowadzające
- studnie drenażowe

## **3. SPRZĘT WYKONAWCY.**

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

- ◆ koparka z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym.
- ◆ spycharka
- ◆ ładowarka
- ◆ zagęszczarka wibracyjna krocząca
- ◆ wibromłot

Roboty związane z odwodnieniem wykopów, prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- pompy przeponowe
- agregat pompowy do zestawu igłofiltrów
- agregat prądotwórczy

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

## **4. TRANSPORT**

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

Do transportu materiałów do wykonania odwodnienia należy użyć następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
  - samochodu samowyładowczego
-

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 – „Geotechnika.

Roboty ziemne. Wymagania” oraz “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

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

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

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

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

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

Powinna ona zawierać także możliwie największą ilość informacji na temat systemu odwodnienia powierzchniowego i podziemnego. Jeżeli okaże się to konieczne, Inżynier poleci wykonanie i załączenie do dokumentacji zdjęć lub nagrań wideo, przedstawiających istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie potrzeby Wykonawca poczyni pisemne porozumienia z właścicielami i użytkownikami terenu, a ich kopie dostarczy Inżynierowi.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów dotyczących odwodnienia podziemnego lub innych charakterystycznych właściwości podziemnych, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

Przed przystąpieniem do wykonywania Robót ziemnych należy powiadomić poszczególnych użytkowników uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony.

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 wykopów
- ♦ 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, łata miernicza, taśmą itp.
- ♦ przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych. W przypadku

konieczności wykonania karczowania krzaków i podszycia, po zakończeniu prac należy wywieźć ścięte krzaki i poszycie z terenu prowadzonych Robót. Zapewnienie terenów na składowanie ściętych krzaków i poszycia oraz ich zagospodarowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej jak i poniesionych kosztów.

- ♦ usunąć z pasa roboczego ziemię urodzajną i zmagazynować do czasu wykonywania robót odtworzeniowych. W przypadku wystąpienia konieczności usunięcia humusu należy zdjąć warstwę i przykopać w pobliżu miejsca prowadzenia Robót ziemnych, a po zakończeniu Robót rozścielić w miejscu, z którego został zgarnięty lub w innym miejscu wskazanym przez Inwestora (jeśli nie jest przewidziane odtworzenie terenu).

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.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  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.

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

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

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

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

#### **5.1.3. Podłoże**

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na  $\frac{1}{4}$  obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

#### **5.1.4. Wykonanie robót ziemnych pod kable.**

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m a w przypadku gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0m.

Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danych rejonie (dla pasa korony drogi 1,0).

W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

#### **5.1.5. Wykonanie robót ziemnych pod obiekty kubaturowe.**

Wykopy 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 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.

#### **5.1.6. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.**

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych, jeśli takie występują w dokumentacji projektowej, należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowieszone z poza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20mm). Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasyпки lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek.

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

#### **5.1.7. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi.**

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania.

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

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

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

##### **5.1.7.1. Wykopy**

Wykopy pod przewody rurociągowie należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może

---

być zmniejszona.

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  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.

#### *5.1.7.2. Zasyпка i zagęszczanie.*

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

Przestrzeń wykopu w strefie niebezpiecznej tzn. w obrębie obsypki przewodu rurowego (na wysokość zalecaną przez producenta rur, jednak nie mniej niż 30 cm ponad sklepienie przewodu po zagęszczeniu) oraz co najmniej 0,5 m wokół ścian na całej wysokości studzienek, należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni zagęszczając go warstwami do  $I_s \geq 0,95$ . Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamarznięte. W takich przypadkach dokonać wymiany gruntu.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). **Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasypki lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek.**

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu (przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne) lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim, do wskaźnika zagęszczenia do  $I_s \geq 0,95$ , ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

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

Zasypka powinna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15 cm.

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

Należy zachować ostrożność przy zagęszczaniu pierwszej warstwy obsypki, aby uniknąć unoszenia się rurociągów sieci. Podczas wykonywania tych prac należy jednocześnie prowadzić roboty związane z usuwaniem zastosowanego ewentualnie deskowania ścian wykopów.

---

Wykop o deskowaniu poziomym należy rozdeskować w następujący sposób:

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

Takie cykle powtarzać aż do osiągnięcia poziomu 0,3 m ponad wierzch rur, czyli górnego poziomu niezbędnej obsypki.

Umocnień wykopu, których zastosowanie było niezbędne z uwagi na warunki gruntowe i wysoki poziom wody nie należy usuwać. Pozostawienie ich poniżej poziomu wody gruntowej pozwala na utrzymanie odporności gruntu w strefie obsypki rur z tworzyw sztucznych. Przy układanie rurociągów sieci pod ciągami pieszo-jezdnymi stopień zagęszczenia obsypki powinien wynosić co najmniej 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami stopień zagęszczenia obsypki powinien osiągać wartość 85%.

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

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

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

Stopień zagęszczenia zasyпки w przypadku rurociągów układanych pod ciągami pieszo-jezdnymi tak jak w przypadku obsypki. Ostatnie warstwy zasyпки o grubości ok. 0,5m nad układanymi w ciągach ulic rurociągami zaleca się zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 0,95$ .

Zagęszczenie zasyпки wykonać warstwami o grubości nie większej niż 20cm. Do zasypania nie używać dużych kamieni ani głazów narzutowych. Do wykonania górnej warstwy zasyпки o grubości do 0,8m (głębokość strefy przemarzania) nad rurociągami układanymi pod ulicami nie wolno stosować gruntów wysadzinowych. W celu uzyskania właściwego stopnia zagęszczenia materiału obsypki i zasyпки należy stosować metody podane w instrukcjach montażowych rurociągów z PVC i PE układanych w gruncie.

#### **5.1.8. Umocnienia wykopów.**

##### **5.1.8.1. Umocnienia wykopu szalunkami (obudowa rozparta).**

Przy wykonywaniu wykopów obudowanych należy zachować następujące wymagania:

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



#### **5.1.8.2. Umocnienia wykopu ścianką szczelną (obudowa wbijana).**

Ściankę wykonać metodą wbijania grodzic stalowych metodą wibrowania urządzeniem nierezonansowym o wysokiej częstotliwości.

Przy wbijaniu należy zwrócić uwagę na prawidłowe prowadzenie grodzic w zamkach.

Do głębokości 4m należy wykonywać obudowę wbijaną jednokrotnie, rozpartą powyżej klucza układanego przewodu i zagłębioną poniżej dna wykopu na głębokość równą co najmniej 1,25m.

Do głębokości 5m wykonywać obudowę wbijaną, wielokrotnie rozpartą i zagłębioną poniżej dna wykopu na głębokość min. 0,5m.

Poniżej 5m do 9m należy wykonywać obudowę wbijaną, dwupoziomową, wielokrotnie rozpartą z wykopu wstępnego lub z dwóch poziomów.

Przed zakończeniem wbijania grodzic nie wolno rozpocząć wykonywania wykopu.

Demontaż ścianki rozpocząć można dopiero po zasypaniu i zagęszczeniu wykopu.

Dopuszczalne jest stosowanie materiałów używanych. Przed zastosowaniem materiałów do wykonania ścianki należy uzyskać akceptację Inżyniera.

W przypadku zastosowania innej niż opisana technologii wykonania ścianki szczelnej należy uzgodnić z Inżynierem zasady jej wykonywania.

#### **5.1.9. Rodzaje odwodnienia wykopu.**

Roboty montażowe projektowanych sieci wodociągowych powinny być prowadzone w wykopach o wilgotności normalnej względnie w wykopach odwodnionych.

W zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości obniżenia zwierciadła wody mogą być stosowane następujące metody odwodnienia:

- metoda powierzchniowa - polega na odprowadzeniu wody w miarę pogłębiania wykopu. Do jej realizacji wykorzystuje się ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe.
- studnie drenażowe – tymczasowe studnie zbiorcze na dnie wykopu, wykonane z rur betonowych o średnicy 600-800mm, z dnem wypełnionym żwirem, umożliwiające odwodnienie powierzchniowe przy pomocy pomp montowanych w tych studniach.
- igłofiltr - ma zastosowanie w przypadku dużego nawodnienia gruntu i polega na zastosowaniu igłofiltrów.

#### **5.1.10. Odwodnienie igłofiltrami.**

##### **5.1.10.1. Montaż igłofiltrów**

Igłofiltr mogą być :

- wpłukiwane w grunt bezpośrednio bez wykonania obsypki
- wpłukiwane w grunt bezpośrednio z wykonaniem obsypki
- montowane w rurze obsadowej z obsypką

Igłofiltr montowane w rurze obsadowej z obsypką instalować należy w gruncie metodą wpłukiwania za pomocą rur wpłukujących połączonych z pompą do wpłukiwania lub hydrantem. Najwygodniejszymi pompami do wpłukiwania są pompy zanurzeniowe.

Wpłukiwanie należy wykonywać rurą wpłukującą 133 mm, służącą do instalowania

---

igłofiltrów z zastosowaniem obsypki filtracyjnej. Igłofiltry instaluje się w wyznaczonych odstępach w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie.

Przy instalowaniu igłofiltrów należy wykonać następujące czynności:

- podłączyć rurę wplukującą z pompą do wplukiwania lub hydrantem przy pomocy węża wplukującego (uwaga! Na przedłużenie węży wplukujących używać węży z PVC zbrojonego)
- postawić pionowo rurę wplukującą 15-20 cm nad miejscem posadowienia igłofiltru poprzez przytrzymanie jej na linie dźwigu
- włączyć pompę do wplukiwania lub odkręcić hydrant
- w momencie wypływu wody z rury wplukującej opuścić ją na grunt. Prawidłowy przebieg pograżania rury wplukującej w grunt charakteryzuje się równomiernym wypływem wody wokół rury (powstaniem źródłiska). Przy zaniku źródłiska rurę należy podnieść do poziomu, przy którym ustabilizuje się wypływ wody wokół rury i dopiero z tą chwilą kontynuować wplukiwanie.
- Po wplukaniu rury wplukującej na wymaganą głębokość należy przerwać dopływ wody i przez chwilę trzymać rurę w tym położeniu, nie dopuszczając do jej dalszego zagłębienia
- Odłączyć wąż wplukujący od rury wplukującej (jeżeli z rury wplukującej po odłączeniu węża wplukującego wypływa woda, należy rurę unosić powoli do góry, aż do momentu zlikwidowania wypływu
- Wsypać do rury około pół wiadra obsypki
- Wprowadzić igłofiltr do rury na pełną głębokość, zwracając uwagę, aby nie uszkodzić siatki filtra
- Wykonać dalszą obsypkę na zaprojektowaną wysokość
- Przytrzymując (wciskając lekko w rurę) igłofiltr, wyciągnąć rurę wplukującą z gruntu. Przytrzymanie rury wplukującej przeprowadza się za pomocą dźwigu (lina zaczepiona o specjalny uchwyt na rurze) lub ręcznie przy pomocy pętli wykonanych z lin konopnych lub pasków klinowych. Przy wyciąganiu rury obsadowej należy zwrócić uwagę, aby nie wyciągnąć igłofiltru z obsypki.

W przypadku wplukiwania igłofiltrów w grunt bezpośrednio z wykonaniem obsypki zamiast wplukania rury obsadowej i montowania w nich igłofiltrów wykonuje się wplukiwanie igłofiltrów.

W przypadku wplukiwania igłofiltrów w grunt bezpośrednio bez wykonania obsypki zamiast wplukania rury obsadowej i montowania w nich igłofiltrów wykonuje się wplukiwanie igłofiltrów oraz nie wykonuje się obsypki (stosowane w gruntach o bardzo dobrej przepuszczalności).

Nie należy posadawiać igłofiltrów pod przewodami energetycznymi.

Należy sprawdzić szczelność i pewność połączeń oraz zlikwidować ewentualne załamania przewodów doprowadzających wodę do rury obsadowej. Podczas montażu należy zachować szczególną ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy.

---



#### *5.1.10.2. Układanie i montaż kolektora ssącego.*

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5 m od linii wpłukanych igłofiltrów, bezpośrednio na wyrównanym gruncie (powierzchni terenu lub ławce wykopu) lub na podpórkach drewnianych podkładanych w okolicy złącz odcinków. Odcinki kolektora ssącego należy układać końcówkami z kształtką zewnętrzną w kierunku agregatu.

Wszystkie króćce kolektora służące do połączenia z igłofiltrami muszą być skierowane do góry.

Montaż kolektora ssącego dokonuje się przez zestawienie końcówek, założenie haków i zamknięcie dźwigni. Dowolną zmianę kierunku ułożenia kolektora uzyskuje się przez zastosowanie łącznika elastycznego. Przedłużenie kolektora w miejscach, w których igłofiltry nie są wymagane można wykonać stosując rury przelotowe. Koniec kolektora zamyka się zaślepką.

#### *5.1.10.3. Łączenie igłofiltrów z kolektorem*

Zainstalowane w gruncie igłofiltry należy połączyć z kolektorem ssącym za pomocą gumowych uszczeltek. Uszczelki nałożyć na odległość 4-5 cm od końca igłofiltru, po czym wprowadzić igłofiltr z pierścieniem uszczelniającym do króćca kolektora tak, aby pierścień uszczelniający wtoczył się w króciec. Igłofiltry z kolektorem ssącym należy łączyć w ten sposób, aby wysokość wszystkich łuków igłofiltrów nad kolektorem była jak najmniejsza i jednakowa. W przypadku igłofiltrów posadowionych płytko można to osiągnąć poprzez przesunięcie kolektora w stosunku do wpłukanych igłofiltrów. Przy stosowaniu mniejszej ilości igłofiltrów niż ilość króćców na kolektorze wolne króćce należy zaślepić korkami gumowymi.

#### *5.1.10.4. Łączenie instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym*

Do połączenia zmontowanej instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym stosuje się łącznik elastyczny i króciec kołnierzowy.

#### *5.1.10.5 Eksploatacja instalacji*

Okres eksploatacji od momentu uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty. W okresie tym sprawdza się głębokość posadowienia igłofiltrów, obsypkę, ilość igłofiltrów podłączonych do jednego agregatu i wprowadza ewentualne uzupełnienia lub zmiany.

Dalsza eksploatacja i kontrola pracy instalacji igłofiltrowej może być prowadzona pod nadzorem przeszkolonych pracowników. Kontroli pracy instalacji należy dokonywać przy pomocy urządzeń kontrolno-pomiarowych takich jak: wakuometry, piezometry, wodomierze. Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerw w pompowaniu wody. Wodę z wykopu

---

należy odprowadzać na odległość większą od zasięgu leja depresji. Należy zabezpieczyć stateczność kolektora ssącego instalacji igłofiltrowej.

#### *5.1.10.6. Demontaż instalacji.*

Przy demontażu instalacji igłofiltrowej po zakończeniu odwodnienia i wyłączeniu agregatu należy:

- Odłączyć łącznik elastyczny od agregatu
- Odłączyć igłofiltry od kolektora przez ich wyciągnięcie z króćców
- Zdjąć uszczelki gumowe z igłofiltrów, wyjąć korki króćców i zabezpieczyć
- Zdemontować kolektor
- Wyciągnąć igłofiltry z gruntu
- Zdemontować wszystkie uszczelki gumowe ze złącz

Wszystkie elementy instalacji igłofiltrowej należy po demontażu obmyć wodą i oczyścić.

Podczas demontażu należy zachować szczególną ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy.

#### *5.1.11. Odwodnienie powierzchniowe.*

Pompowanie wody bezpośrednio z dna wykopu (odwadnianie powierzchniowe) polega na wybudowaniu systemu rowków odwadniających, którymi woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót (np. do najbliższego rowu lub ciek). Odpompowanie wody ze studzienek zbiorczych odbywa się za pomocą instalacji, w której skład wchodzi następujące elementy: przewód tłoczny, pompa, przewód ssawny, kosz ssawny. Elementy odwodnienia należy układać tymczasowo na powierzchni terenu, przy czym nie mogą one utrudniać dotychczasowego sposobu użytkowania tego terenu.

### **5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót.**

#### *5.2.1. Roboty ziemne dla sieci wodociągowej*

Biorąc pod uwagę wyniki badań geotechnicznych, szacuje się, że możliwe będzie wykonanie 80% robót ziemnych sprzętem mechanicznym a 20% robót ziemnych należy wykonać ręcznie.

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

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

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

---

W przypadku kolizji sieci wodociągowej z istniejącymi kablami telekomunikacyjnymi i energetycznymi kable zabezpieczyć rurami ochronnymi dzielonymi służącymi do ochrony istniejących kabli o długości jednostkowej  $L = 1,0$  m.

#### *5.2.1.1. Wykopy wąskoprzestrzenne z umocnieniem ścian wykopu*

Wykopy dla sieci wodociągowej należy wykonać z uwzględnieniem warunków i wymogów przedstawionych w p.5.2.1.

Grunt z wykopów zagospodarować na miejscu. Wykonawca we własnym zakresie pozyska miejsca do wywozu gruntu. Utylizacja i wywóz gruzu budowlanego zostanie wykonany w ramach robót realizowanych przez Wykonawcę, a koszty utylizacji i wywozu gruntu Wykonawca ujmie w ofercie.

Wykopy w wykonać jako wąskoprzestrzenne, umocnione, z wywozem urobku.

Wykopy pod rurociągi wykonać o szerokości 1,0 m i głębokości od 1,65 ÷ 1,95 m. Wykopy pod ZNO (zespół napowietrzająco odpowietrzający), wykonać o szerokości 1,5 m, na długości 1,5 m o śr. głębokości 1,65 m.

Ściany wykopów umocnić szalunkami stalowymi. Po wykonaniu montażu rurociągów i studzienek, szalunki zdemontować. W miejscu wystąpienia kolizji rurociągów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych.

Po zakończeniu robót, elementy zabezpieczeń należy zdemontować.

#### *5.2.1.2. Zasypanie wykopów gruntem*

Po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu wszystkich prób, wykopy opisane w p. 5.2.1.1 należy zasypać.

Grunt do zasypania należy dowieźć z miejsca wskazanego przez Inwestora.

Zasypkę zagęścić w stopniu, co najmniej równym zagęszczeniu zasyпки właściwej wykopu.

W trakcie zasypywania demontować konstrukcje podwieszeń istniejących rurociągów.

### **5.2.2. Roboty ziemne dla odgałęzień do hydrantów.**

Biorąc pod uwagę wyniki badań geotechnicznych, szacuje się, że możliwe będzie wykonanie 80% robót ziemnych sprzętem mechanicznym a 20% robót ziemnych należy wykonać ręcznie.

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

#### *5.2.2.1. Wykopy wąskoprzestrzenne z umocnieniem ścian wykopu*

Wykopy dla odgałęzień należy wykonać z uwzględnieniem warunków i wymogów przedstawionych w p.5.2.2.

Grunt z wykopów zagospodarować na miejscu. Wykonawca we własnym zakresie pozyska miejsca do wywozu gruntu. Utylizacja i wywóz gruntu budowlanego zostanie wykonany w ramach robót realizowanych przez Wykonawcę, a koszty utylizacji i wywozu gruntu Wykonawca ujmie w ofercie.

Wykopy pod rurociągi o średnicy DN80 wykonać o szerokości 1,0 m. Ściany wykopów umocnić ażurowo szalunkami stalowymi. Po wykonaniu montażu rurociągów szalunki zdemontować.

W miejscu wystąpienia kolizji rurociągów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszeń tego uzbrojenia,

#### *5.2.2.2. Zasypanie wykopów gruntem z odkładu z zagęszczeniem.*

Po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu wszystkich prób, wykopy opisane w p. 5.2.2.1 należy zasypać.

Grun do zasypania należy dowieźć z miejsca wskazanego przez Inwestora.

Zasypkę zagęścić w stopniu co najmniej równym zagęszczeniu zasyпки właściwej wykopu.

W trakcie zasypywania demontować konstrukcje podwieszeń istniejących rurociągów.

#### **5.2.3. Warunki hydrogeologiczne w rejonie robót**

Na badanym terenie występuje płytka warstwa wodonośna, typowa dla terenów pradolinnych. Jest ona związana hydraulicznie z Odrą.

Wodę podziemną o zwierciadle swobodnym stwierdzono w punktach sondowania nr 1 – 6 oraz 9 na głębokości 1,4 – 1,8 m p.p.t., lokalnie stwierdzono wodę o zwierciadle napiętym (lekko), stabilizującym się na głębokości 1,7 - 2,2 m p.p.t.

Badania wykonano w okresie stanów niskich wód podziemnych (według „Komunikatu o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej” Państwowej Służby hydrogeologicznej). W stanach średnich należy liczyć się z występowaniem sączeń w macach lub w ich stropie, a także płytszego występowania zwierciadła wody.

#### **5.2.4. Odwodnienie wykopów**

Podczas prowadzenia wykopów na trasie wodociągu występuje konieczność wykonania odwodnienia. Tam, gdzie odwodnienie wykopów będzie niezbędne, należy je odwodnić i utrzymywać odwodnienie przez czas montażu, aż do zakończenia wszystkich prób i zasypania wykopów.

Odcinki sieci przebiegające w wodzie gruntowej o głębokości większej niż 0,3m nad projektowaną rzędną dna wykopu należy odwodnić igłofiltrami o rozstawie 0,4m –

**odwodnienie typ 1.** W miejscach, gdzie może wystąpić woda gruntowa o miąższości do 0,3m ponad rzędną projektowanego wykopu odwodnić poprzez ułożenie drenażu korytkowego w dnie wykopu wprowadzony do studzienek odwadniających. Pompowanie wody ze studzienek w dnie wykopu – **odwodnienie typ 2.**

Wód pochodzących z odwodnienia nie wolno odprowadzać do kanalizacji sanitarnej ani deszczowej. Wodę odpompować zestawem pompowym i odprowadzić tymczasowymi rurociągami układanymi na powierzchni terenu do istniejących rowów. Miejsce zrzutu musi być tak usytuowane, aby wpadająca woda na uszkadzała brzegów i dna, względnie należy wykonać odpowiednie ich umocnienie. Odprowadzenie wód do istniejących cieków naturalnych, rowów lub urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami, co leży po stronie Wykonawcy. Rurociągi sieci wodociągowej należy bezwzględnie układać w wykopach odwodnionych.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

Wykonawca we własnym zakresie przed przystąpieniem do robót budowlanych w miejscach występowania wód gruntowych wykona na własny koszt wykopy próbne i sam dobierze sposób odwadniania do aktualnie panujących warunków gruntowo-wodnych i uzgodni go z Inżynierem.

Wszystkie koszty związane z odwodnieniem wykopów i spełnieniem wymogów określonych w niniejszej ST, Wykonawca uwzględni w cenie robót ziemnych opisanych w niniejszej specyfikacji.

---

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 – Wymagania Ogólne.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach.

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

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

### **6.2. Kontrola jakości wykonania robót**

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

- a) zgodność z Dokumentacją Projektową,
  - b) badanie stopnia zagęszczenia,
- i dodatkowo
- c) przy wykonaniu robót ziemnych dla sieci sanitarnych:
    - wykonanie wykopu i podłoża
    - zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
    - stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
    - wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
    - zasypanie wykopu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST-00- Wymagania ogólne.

Jednostkami obmiaru robót ziemnych są:

- $m^3$  wykopu na odkład, wykopu z wywozem urobku na podstawie rysunków i obmiaru w terenie
- $m^3$  zasypania wykopu ziemią z odkładu, zasypania wykopu ziemią dowiezioną na podstawie rysunków i obmiaru w terenie
- $m^2$  usunięcia i rozścielenia ziemi urodzajnej na podstawie rysunków i obmiaru w terenie

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

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

Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu, zasypu, nasypu.

Dopuszcza się odbiór częściowy wykonanego wykopu, pod warunkiem, że dotyczyć on będzie całego obiektu kubaturowego lub liniowego między miejscami przewidzianymi na posadowienie zespołu napowietrzająco-odpowietrzającego.

---

## **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.

### **9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe wyszczególnione i opisane w p. 1.3.2. będą uwzględnione w cenach jednostkowych za wykonanie robót budowlanych podstawowych.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

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

### **10.1. Elementy dokumentacji projektowej**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót
- Projekt Budowlany
- Projekt Wykonawczy
- informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **10.2. Normy**

<b>Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej</b>	<b>Tytuł normy</b>
PN-B-12095:1997	Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-86/B-02480 Zastąpiona częściowo przez PN-B-02481:1998 w zakresie zał. 1.	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-74/B-04452 Zastąpiona częściowo przez PN-88/B-04481 w zakresie p.6.1, 6.2, 6.3.	Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie budowli.
Zmiany 1 BI 2/88 poz. 14	Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 12063:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

### **10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne**

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych