

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

S 02.00.     ROBOTY ZIEMNE

**S 02.01     Roboty ziemne w gruntach nieskalistych**

## Spis treści

1.	WSTĘP .....	56
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej. ....	56
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej. ....	56
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną. ....	56
1.4.	Roboty towarzyszące i tymczasowe.....	56
1.5.	Nazwy i kody robót wg Wspólnego Słownika Zamówień. ....	56
1.6.	Określenia podstawowe.....	56
1.7.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	57
2.	MATERIAŁY.....	57
3.	SPRZĘT.....	57
3.1.	Sprzęt do robót ziemnych sieci kanalizacyjnych . ....	58
4.	TRANSPORT.....	58
5.	WYKONANIE ROBÓT. ....	58
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót . ....	58
5.2.	Dokładność wykonania wykopów i zasypów . ....	58
5.3.	Odwodnienia pasa robót ziemnych . ....	58
5.4.	Odwodnienie wykopów . ....	58
5.5.	Zabezpieczenie pionowych ścian wykopów . ....	59
5.6.	Ścianki szczelne . ....	59
5.7.	Szalunki rozporowo – przesuwne . ....	60
5.7.1.	Zasady prowadzenia robót . ....	60
5.8.	Zasady prowadzenia robót – rowy kablowe.....	62
5.9.	Wymagania dotyczące zagęszczenia. ....	63
5.10.	Odwodnienie wykopów. ....	63
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....	63
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót. ....	63
6.2.	Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych.....	63
6.2.1.	Sprawdzenie odwodnienia.....	64
6.2.2.	Sprawdzenie jakości wykonania robót. ....	64
6.3.	Badania do odbioru robót ziemnych.....	64
6.3.1.	Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów. ....	64
6.3.2.	Szerokość dna. ....	64
6.3.3.	Spadek podłużny dna. ....	64
6.3.4.	Zagęszczenie gruntu. ....	64
7.	OBMIAR ROBÓT.....	64
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót.....	64
7.2.	Zasady określania ilości robót i materiałów. ....	65
7.3.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy. ....	66
7.4.	Czas przeprowadzenia obmiaru . ....	66
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	67
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI. ....	67
9.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności . ....	67
9.2.	Cena jednostkowa.....	67
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	68

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach niskalistych i ich zasypania.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy kanalizacji sanitarnej, obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I-V) i ich zasypanie po wykonaniu w/w robót.

### **1.4. Roboty towarzyszące i tymczasowe.**

Wszelkie roboty tymczasowe i towarzyszące winny zostać wycenione w ramach wyceny robót podstawowych.

### **1.5. Nazwy i kody robót wg Wspólnego Słownika Zamówień.**

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót:

**45111200-0** Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

### **1.6. Określenia podstawowe.**

**Wykopy liniowe wąsko-przestrzenne** - wykopy o szerokości 0,8-2,5 m o ścianach pionowych.

**Wykopy jamiste szeroko-przestrzenne** - wykopy pod obiekty inżynierskie i kubaturowe, których powierzchnia jest dostosowana do potrzeb rozwiązań projektowych.

**Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

**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.

**Rów kablowy** – wykop liniowy wąsko – przestrzenny służący do zabudowania linii kablowej. Szerokość wykopu określana jest szerokością dna wykopu zależną od ilości układanych we wspólnym wykopie (rowie kablowym) linii kablowych. Głębokość rowu kablowego zależna jest od nominalnego napięcia pracy budowanej linii kablowej,

**Bagno** - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów, położone w obrębie terenu robót.

**Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do zasypania, położone poza terenem robót.

**Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy.

**Umocnienie ścian wykopów** - umocnienie ścian wykopów, zgodne z wymogami przepisów bhp, gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonywania robót, dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu,

**Podsypka** – warstwa piasku sypana na dno wykopu jako warstwa konstrukcyjna pod układanie rurociągu (sieci wodne, kanalizacyjne, gazowe, c.o. itp) lub linii kablowych zapewniająca właściwe warunki pracy urządzeń oraz chroniąca urządzenia od uszkodzeń mechanicznych,

**Obsypka** – warstwa piasku sypana po bokach rurociągu lub linii kablowej dla zapobieżenia poprzecznym przesunięciom urządzeń oraz chroniąca urządzenie od uszkodzeń mechanicznych,

**Zасыпка** – warstwa piasku sypana na wierzch kolektora sanitarnego lub linii kablowej dla zapewnienia właściwych warunków pracy urządzeń oraz chroniąca je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

**Zасыpanie wykopu** - zasypanie wykopu po ułożeniu w nim kanalizacji sanitarnej, obiektów oraz pozostałych sieci i urządzeń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej S - 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej S - 00.00. pkt 1.7.

Wykopy pod modernizowane i nowobudowane obiekty oczyszczalni ścieków winny odpowiadać założeniom podanym w dokumentacji technicznej oraz w specyfikacjach technicznych.

Roboty ziemne pod kanalizację sanitarną, wodociąg winny odpowiadać założeniom podanym w dokumentacji technicznej oraz w specyfikacjach technicznych. Wykopy winny zapewniać ułożenie kanalizacji i wodociągu przy założonych spadkach.

Wykopy pod linie kablowe zasilające (rowy kablowe) winny odpowiadać założeniom przyjętym w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych. Głębokość wykopów winna odpowiadać napięciu robocznemu układanych w nich linii kablowych.

## **2. MATERIAŁY.**

Podstawowymi materiałami wykorzystywanymi przy robotach ziemnych są pochodzące z wykopów: humus i grunt rodzimy oraz piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę.

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

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w Specyfikacji Technicznej S 00.00. pkt 3.

### **3.1. Sprzęt do robót ziemnych sieci kanalizacyjnych .**

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

- koparki, ładowarki, itp. – do odpajania i wydobywania gruntów,
- spycharki, urządzenia do hydromechanizacji itp. – do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów,
- samochody wywrotki - do transportu mas ziemnych,
- ubijaki, płyty wibracyjne itp - do zagęszczania gruntu,
- specjalistyczny sprzęt do wykonywania przewiertów / przepychów,
- walce drogowe samojezdne.

## **4. TRANSPORT.**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w Specyfikacji Technicznej S-00.00. pkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Dokładność wykonania wykopów i zasypów**

Odchylenie osi robót ziemnych, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

### **5.3. Odwodnienia pasa 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, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### **5.4. Odwodnienie wykopów**

Roboty montażowe dla rur kanałowych muszą być wykonane w wykopach odwodnionych. Jedynie odwodnione podłoże pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złączy oraz utrzymanie projektowanych spadków kanału. 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 wykonywania 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.

W budowie sieci kanalizacyjnych w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i potrzebnej głębokości depresji należy stosować jedną z wymienionych metod odwadniania wykopu:

- **METODA POWIERZCHNIOWA:** polegająca na odprowadzeniu powierzchniowym wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe lub inne, czerpiące wodę z zagłębień wykonanych w dnie wykopu.
- **METODA DRENAŻU POZIOMEGO:** polegająca na ułożeniu pod strefą sieci drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek zbiorczych, zlokalizowanych obok trasy kanału, skąd woda odprowadzana jest do odbiornika przy użyciu pompy. Po ułożeniu sieci, przeprowadzonych próbach jego szczelności, odbiorze danego odcinka i dociążeniu go gruntem (zasypaniu) na wysokości min. 1,5 m drenaż należy wyłączyć z eksploatacji. Analogicznie należy postępować ze studzienkami.
- **METODA DEPRESJI:** stosowana w przypadku dużego nawodnienia gruntu polegająca na wykonaniu studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów oraz odprowadzeniem wody poza teren budowy.
- **ZASTOSOWANIE IGŁOFILTRÓW** - ze względu na lokalne warunki gruntowo-wodne zakłada się dodatkowe odwadnianie wykopów z zastosowaniem igłofiltrów na długości około 1km wykonywanej sieci kanalizacyjnej, zainstalowanych co 1mb, przy użyciu zestawów igłofiltrowych – 50 szt.

Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Przewidziano odwodnienie wykopów poprzez igłofiltry. Wodę z wykopów odprowadzać należy do istniejących rowów po jej odfiltrowaniu. Ilość igłofiltrów i czas pompowania podany w przedmiarach są przykładowe. Wykonawca w ofercie winien przyjąć wielkości wynikające z zastosowanej przez siebie technologii prowadzenia prac i wynikających z tego uwarunkowań prac odwodnieniowych.

## **5.5. Zabezpieczenie pionowych ścian wykopów**

Dla zapewnienia stabilności ścian wykopów oraz ich odwodnienia przewiduje się zastosowanie ścianek szczelnych z wyprasek stalowych lub szalunków rozporowo – przesuwnych.

## **5.6. Ścianki szczelne**

Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek wykonuje się zawczasu na placu budowy, zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych należy używać ciężkich kafarów z młotami szybko bijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej.

Przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iltami, popiołami itp.

Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3-5 m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość 2-4 m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwsze 2-4 m, drugi w odstępie 3-5 m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami.

Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50-80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

## **5.7. Szalunki rozporowo – przesuwne**

Zabezpieczenie pionowych ścian wykopów szalunkami rozporowo – przesuwными należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta zwracając szczególną uwagę na zachowanie warunków bezpieczeństwa.

### **5.7.1. Zasady prowadzenia robót**

5.7.2. Ogólne zasady prowadzenia robót podano w Specyfikacji Technicznej S 00.00. pkt 5.

5.7.3. Wykopy należy wykonać jako wykopy ciągłe – otwarte, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, obudowanych i rozpartych. Metody wykonania robót (ręcznie lub mechanicznie) oraz zabezpieczenia ścian wykopu powinny być dostosowane do warunków lokalizacyjnych, głębokości wykopu, warunków hydrogeologicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Rodzaj i sposób wykonania wykopu należy uzgodnić z Inżynierem przed rozpoczęciem każdego etapu realizacji.

Przy głębokościach większych niż 1 m, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąsko przestrzenne powinny posiadać pionowe, odeskowane i rozparte ściany. W gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe – nieszczelne.

Przy głębokościach większych niż 4 m umocnienie pełne.

Materiały wykorzystywane do obudowy wykopu należy stosować w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych. Wielkość obudów powinna być

znormalizowana. W zależności od przyjętej technologii, materiał obudów stanowią: deski, grodzice stalowe, dyle stalowe lub inne dopuszczone do stosowania.

Przy wykonywaniu wykopów należy stosować następujące typy zabezpieczenia ścian wykopów:

Typ 1: Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 3,7 m i max parciu gruntu 22,0 kN/m<sup>2</sup>,

Typ 2: Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 5,2 m i max parciu gruntu 46,0 kN/m<sup>2</sup>,

Typ 3: Ścianka szczelna z grodzic G-62 dla wykopów max. do 6,0 m i max parciu gruntu 60,0 kN/m<sup>2</sup>,

Typ 4: Wykop o nieumocnionych ściankach (rozkop) – za zgodą Inżyniera.

- 5.7.4. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać sposobem ręcznym.
- 5.7.5. Umocnienia wykopów wąsko-przestrzennych należy wykonać w razie potrzeb jako ażurowe lub pełne w zależności od głębokości wykopu.
- 5.7.6. Przy wykonywaniu wykopów obudowanych powinny być zachowane następujące wymagania:
  - górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej 10 cm ponad teren dla ochrony przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów
  - rozpory powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie
  - powinny być zapewnione odpowiednio przystosowane awaryjne wyjścia z dna wykopu
  - w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu
  - w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.
  - Stateczność obudowy musi być zapewniona w każdym stadium robót, od rozpoczęcia wykopu i konstruowania obudowy do osiągnięcia projektowanego dna wykopu, a następnie do całkowitego wypełnienia wykopu i usunięcia obudowy.
  - Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypiania wykopu po jego zabudowaniu.
  - Składowanie ukopanego gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.
- 5.7.7. Wykopy szeroko-przestrzenne należy wykonać mechanicznie przy bezpiecznym nachyleniu skarp.
- 5.7.8. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów w terenach zielonych należy bezwzględnie zdjąć warstwę humusu zgodnie ze specyfikacją techniczną S 01.02.
- 5.7.9. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na umocnienie ścian wykopów i uszczelnienie styków. Umocnienie ścian należy prowadzić w miarę głębienia wykopu.
- 5.7.10. Głębokość wykopu należy ustalić zgodnie z dokumentacją projektową. Dla kanalizacji tłocznej (ciśnieniowej) przyjęto głębokość wykopu pozwalającą na przykrycie kolektorów warstwą gruntu co najmniej 1,30 m. W związku z tym wykopy winny mieć głębokość minimum: 1,30 m + średnica kanału + grubość podsypki (20 cm).  
Dla kanalizacji grawitacyjnej głębokość wykopów oraz pochylenia dna wykopów winny być zgodne z załączonymi rysunkami profili podłużnych kanalizacji.

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 dla kanalizacji grawitacyjnej, sieci wodociągowej i o 0,05 m dla kanalizacji tłocznej.

- 5.7.11. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m (0,05 m) gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.
- 5.7.12. Ziemia z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować na składowiskach tymczasowych zależnie od zagospodarowania terenu. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby gruntem wydobytym z wykopów nie zanieczyścić gruntów urodzajnych w pobliżu wykopów. Do zasyпки należy stosować grunt gwarantujący uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.
- 5.7.13. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład. Miejsce odwozu gruntu wybierze Wykonawca robót. Wykonawca robót uzyska niezbędne zezwolenia na składowanie gruntu w wybranym miejscu oraz akceptację Inżyniera.
- 5.7.14. Przed przystąpieniem do układania kanałów należy wykonać podsypkę z piasku grubości 15 cm ubijając ją do wymaganego stopnia zagęszczenia. Podsypki z piasku można nie wykonywać w przypadku, gdy na dnie rowu występuje grunt niespoisty pozbawiony kamieni i innych „zanieczyszczeń” mogących uszkodzić budowane kanały sanitarne.
- 5.7.15. Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim przewodu oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących, rozpoczynając od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi, warstwami grubości 10-20 cm, drewnianymi ubijakami. Kanały z rur PCV, PE należy obsypać gruntem rodzimym z wykopu lub piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.
- 5.7.16. Na tak wykonanej zasypce sieci (dotyczy rurociągów tłocznych) należy ułożyć folię znacznikową z wkładką wykonaną z drutu stalowego umożliwiającego lokalizację trasy przewodu (o szerokości 20 cm). Końcówki taśmy (drutu) należy połączyć z armaturą zabudowaną na sieci.
- 5.7.17. Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.
- 5.7.18. Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.
- 5.7.19. Po ukończeniu zasypywania wykopu, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, teren po wykopach należy zrehabilitować. Szczególną uwagę należy zwrócić na odtworzenie warstwy humusu zdjętej przed rozpoczęciem kopania wykopów.
- 5.7.20. Wykopy o głębokości powyżej 4 m:  
Sposób wykonania wykopu tymczasowego o głębokości ponad 4 metry winien wynikać z opracowania konstrukcyjnego wykonanego przez wykonawcę i przedstawionego do akceptacji Inżyniera.

## **5.8. Zasady prowadzenia robót – rowy kablowe.**

- 5.8.1. Rowy kablowe winny być wykonywane mechanicznie przy użyciu specjalnej koparki do rowów kablowych.

- 5.8.2. W pobliżu miejsc skrzyżowania z innymi urządzeniami podziemnymi roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.
- 5.8.3. Głębokość rowu kablowego winna zapewniać ułożenie kabla na wymaganej głębokości. Głębokość ułożenia kabli, mierzona od górnej jego krawędzi winna wynieść dla kabli niskiego napięcia – 0,70 m i uwzględniać konieczność wykonania podsypki piaskowej pod kable grubości co najmniej 10 cm
- 5.8.4. Szerokość dna rowu kablowego winna wynieść 0,40 m – dla jednej linii kablowej układanej w rowie
- 5.8.5. Zasadniczo nie przewiduje się umacniania ścian rowów kablowych. W razie potrzeby należy wykonać ażurowe umocnienia ścian.
- 5.8.6. Po ułożeniu kabla należy go obsypać piaskiem po obu stronach a następnie wykonać zasypkę z piasku, co najmniej grubości 10 cm ubijając ją do wymaganego stopnia zagęszczenia..
- 5.8.7. Na tak wykonaną zasypkę należy nasypać 15 cm (po zagęszczeniu) warstwę gruntu rodzimego.
- 5.8.8. Na tak wykonanej zasypce kabla należy ułożyć folię kalandrowaną z PCW szerokości 20 cm, grubości, co najmniej 0,8 mm, koloru niebieskiego dla oznakowania kabla.
- 5.8.9. Po ułożeniu folii należy pozostałą część rowu kablowego zasypać warstwami po 20 – 30 cm z ubijaniem do osiągnięcia wymaganego stopnia zagęszczenia.
- 5.8.10. Po zasypaniu rowu należy zrehabilitować teren, szczególną uwagę należy zwrócić na odtworzenie warstwy humusu na terenach zielonych.

## **5.9. Wymagania dotyczące zagęszczenia.**

Zagęszczenie gruntu w zasypanych wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Wskaźnik ten winien wynieść 0,97 – 1,0. Wskaźnik 1,0 stosować przy zasypywaniu wykopów w pasach drogowych.

## **5.10. Odwodnienie wykopów.**

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

Szczegółowe zasady wykonania odwodnienia wykopów zawarto z S 02.03.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

## **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej S-00.00. pkt 6.

## **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych.**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów,

- zagęszczenie zasypanego wykopu.

#### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia.**

Sprawdzenie odwodnienia polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt 5 oraz z Dokumentacją Projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

#### **6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót.**

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6.

### **6.3. Badania do odbioru robót ziemnych.**

#### **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 określać dla każdej ułożonej warstwy.

#### **6.3.2. Szerokość dna.**

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

#### **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.

#### **6.3.4. Zagęszczenie gruntu.**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [7]. Dla dróg wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, w jednostkach ustalonych w przedmiarze.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót / wykazie cen lub gdzie indziej w specyfikacjach technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

## 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone:

- dla wykopów liniowych w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój,
  - dla wykopów przestrzennych jako powierzchnia wykopu pomnożona przez średnią głębokość.
- Przy dużych różnicach głębokości poszczególnych części wykopu objętość wykopu wyliczana będzie jako suma objętości poszczególnych części wykopu.

Przy robotach ziemnych – m<sup>3</sup> wykopu oznacza grunt mierzony w stanie rodzimym, m<sup>3</sup> nasypu oznacza grunt mierzony po zagęszczeniu.

Powierzchnia wykonania robót ziemnych w zakresie warstwy humusu wraz z jej odtworzeniem i założeniem trawnika, rozliczana w m<sup>2</sup>, będzie wyliczana na podstawie pomiarów powierzchni założonego nowego trawnika przez uprawnionego geodetę. Zabranie się Wykonawcy zdejmowania szerszego pasa humusu od dopuszczonego dokumentacją, chyba że taka konieczność będzie technicznie uzasadniona i zostanie uzgodniona z Inżynierem.

Szerokość wykopu o ścianach pionowych dla rurociągów żeliwnych, stalowych, z tworzyw sztucznych, kamionkowych, betonowych, mierzone w świetle nieumocnionych ścian wykopu i kategorii gruntu według niżej podanych wymiarów:

l.p	średnica rurociągów w mm	rurociagi			
		żeliwne, stalowe, tworzywowe		kamionkowe, betonowe	
		ściany wykopów			
		nie umocnione	umocnione	nie umocnione	umocnione
		rozliczeniowa szerokość wykopów			
1.	50-150	0,80	0,90	0,80	0,90
2.	200	0,90	1,00	0,90	1,00
3.	250	0,95	1,05	0,95	1,05
4.	300	1,00	1,10	1,00	1,10
5.	350	1,10	1,20	1,15	1,25
6.	400	1,15	1,25	1,20	1,30
7.	500	1,30	1,40	1,35	1,45
8.	600	1,45	1,55	1,50	1,60
9.	700	1,60	1,70	1,65	1,75

10.	800	1,75	1,85	1,80	1,90
11.	900	1,90	2,00	1,95	2,05
12.	1000	2,05	2,15	2,10	2,20
13.	1200	2,35	2,45	2,40	2,50

Szerokość dna tymczasowych wykopów ze skarpami pochyłymi dla rurociągów i kolektorów należy ustalać dla celów rozliczenia wyłącznie tylko w zależności od wewnętrznej (nominalnej) średnicy projektowanego rurociągu, a niezależnie od rodzaju rur, głębokości wykopu i kategorii gruntu w wykopie. Szerokość dna wykopów L liczoną w centymetrach należy ustalać w następujący sposób:

$L = f_i + 2 \times 20 \text{ cm}$  dla średnic do 300mm

$L = f_i + 2 \times 25 \text{ cm}$  dla średnic ponad 300 do 600 mm

$L = f_i + 2 \times 30 \text{ cm}$  dla średnic ponad 600 do 1000 mm

$L = f_i + 2 \times 40 \text{ cm}$  dla średnic ponad 1000 mm.

Pochylenie skarp wykopów dla celów rozliczeniowych należy przyjmować jak w poniższej tabeli:

Pochylenie skarpy wykopów dla celów rozpoznawczych należy przyjmować jak w poniższej tabeli.					
l.p	średnica rurociągów w mm	Skarpy przy szerokości dna w m			
		do 3 m		Ponad 3m	
		Głębokość wykopów w m			
		Do 3	Ponad 3	Do 5	Ponad 5
1	I+II	0,80	0,90	0,80	0,90
2	III+IV	0,90	1,00	0,90	1,00

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie w całym okresie trwania robót.

### 7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą prowadzone na bieżąco zgodnie z postępowaniem robót lecz nie rzadziej niż raz w miesiącu. Roboty ziemne są częściowo robotami zanikającymi a częściowo robotami ulegającymi zakryciu wobec tego konieczne jest przeprowadzanie obmiarów robót zanikających w czasie ich wykonywania. zaś robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty ulegające zakryciu to:

- odwodnienie wykopów,
- profilowanie dna wykopu,
- wykonanie i zagęszczenie podsypki pod sieci (rurociągi lub kable),
- wykonanie i zagęszczenie obsypki i zasypki sieci,

- zagęszczenie poszczególnych warstw zasypywanego wykopu.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej S-00.00. pkt 8.

W ramach robót ziemnych przeprowadzić należy następujące odbiory:

- odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu:
  - ♦ odbiór wykopów po ostatecznym uformowaniu dna wykopu, przed odbiorem Wykonawca zobowiązany jest wykonać pomiary szerokości dna wykopu, jego głębokości oraz spadków podłużnych dna. W przypadku rowów kablowych nie jest konieczne wykonywanie pomiarów spadków podłużnych dna. Dla wykopów przestrzennych konieczne jest wykonanie pomiarów powierzchni dna wykopu oraz jego głębokości potwierdzone przez Inżyniera na szkicu wykopu.
  - ♦ odbiór podsypki piaskowej pod kanalizację sanitarną i pod kable elektroenergetyczne – konieczne jest przedstawienie do odbioru pomiarów stopnia zagęszczenia podsypki,
  - ♦ odbiór zasypki kanałów sanitarnych i kabli elektroenergetycznych – Wykonawca dostarcza wyniki pomiaru stopnia zagęszczenia zasypki.
- odbiór przejściowy – zostanie dokonany wraz z odbiorem przejściowym gotowych elementów robót. Do odbioru przejściowego Wykonawca będzie zobowiązany dostarczyć wyniki pomiarów zagęszczenia poszczególnych warstw zasypywanego wykopu.

Dopuszcza się wykonywanie odbiorów częściowych poszczególnych odcinków wykopów pod kanały lub rowów kablowych pod poszczególne linie kablowe w przypadku dokonywania odbiorów częściowych kanałów lub linii kablowych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji technicznej S 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania robót ziemnych obejmuje:

dla wykopów pod sieci zewnętrzne:

- wykonanie wykopów zgodnie z dokumentacją techniczną,
- umocnienie wykopów zgodnie z dokumentacją techniczną,
- odwodnienie wykopów na każdym etapie realizacji robót ziemnych i montażowych,
- wyprofilowanie dna wykopu ze szczególnej uwzględnieniem spadku podłużnego dla wykopów pod kanały grawitacyjne,
- wykonanie, wyprofilowanie i zagęszczenie podsypki,
- wykonanie i zagęszczenie obsypki i zasypki,
- zasypanie wykopu warstwami z właściwym zagęszczeniem,

- przygotowanie powierzchni zasypanego wykopu do przywrócenia zdjętej wcześniej warstwy humusu,

dla rowów kablowych:

- wykonanie wykopów zgodnie z dokumentacją techniczną,
- umocnienie wykopów o ile okaże się konieczne,
- odwodnienie wykopów na każdym etapie realizacji robót ziemnych i montażowych,
- wykonanie podsypki i zasypki piaskowej kabla wraz z jej zagęszczeniem,
- zasypanie wykopu warstwami z właściwym zagęszczeniem,
- przygotowanie powierzchni zasypanego wykopu do przywrócenia zdjętej wcześniej warstwy humusu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w Specyfikacji Technicznej S-00.00. pkt 10.