

**D-02.01.01**

**Wykop i zasypanie wykopów**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykopem i zasypaniem wykopu.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z prowadzeniem prac przy realizacji robót ziemnych i obejmują roboty ziemne tymczasowe i stałe (wykopy, zasypy) związane ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi wykonanie i odbiór robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów przy ścianach fundamentowych, ich zasypywanie przy obiektach wskazanych odpowiednio w dokumentacji projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

- **Dokop** - miejsce pozyskania gruntów do wykonania Robót ziemnych położone poza Terenem Budowy,
- **Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna Robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu, po wykonaniu zdjęcia ziemi urodzajnej
- **Obsypka** – warstwa piasku sypana po bokach przewodu sieci technologicznych, międzyobiekтовых dla zapobieżenia poprzecznym przesunięciom sieci oraz chroniąca sieci od uszkodzeń mechanicznych,
- **Odkład** - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopu, również miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z obiektem
- **Plantowanie terenu** - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypianie
- wgłębień do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych na odległość do 50 m,
- **Podsypka** – warstwa piasku sypana na dno wykopu jako warstwa konstrukcyjna pod układanie sieci technologicznych międzyobiektowych, obiektów towarzyszących jak i uzbrojenia sieci, zapewniająca właściwe warunki pracy urządzeń oraz chroniąca urządzenia od uszkodzeń mechanicznych,
- **Ukopy** - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko, miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego, liniowego, punktowego
- **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 zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,

- **Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru :

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie :

$d_{60}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm)

$d_{10}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm)

- **Wykopy** - doły szeroko i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów, urządzeń, sieci i instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych,
- **Wykop płytki** – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1,00m
- **Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach 1,00-3,00m  
Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3,00m
- **Zasyp** - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,
- **Zasyпка** – warstwa piasku sypana na wierzch sieci technologicznych międzyobiektowych dla zapewnienia
- właściwych warunków pracy sieci i urządzeń oraz chroniąca je przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- **Zasypanie wykopu** - zasypanie wykopu po ułożeniu w nim sieci technologicznych międzyobiektowych wraz z uzbrojeniem, obiektów oraz pozostałych sieci i urządzeń.
- **Ścianka szczelna** - ściana złożona z podłużnych elementów (drewno, stal, beton), zagłębionych w grunt ściśle jeden obok drugiego.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Nadmiar ziemi z wykopów Wykonawca w pierwszej kolejności zagospodaruje do wbudowania (pod warunkiem zaakceptowania gruntu przez Inspektora Nadzoru), a nadmiar wywiezie poza obręb budowy i zagospodaruje go we właściwy sposób

Wykonawca jest wytwórcą i posiadaczem odpadów.

Na Wykonawcy ciążyą wszystkie obowiązki wynikające z ustawy z 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz. U. Nr 2013, poz. 21 z późniejszymi zmianami.).

Przy realizacji robót, odpadem jest grunt z robót ziemnych nie nadający się do wykorzystania

Wykonawca posegreguje materiał zgodnie z Katalogiem Odpadów stanowiącym załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r. (Dz. U. z 2013, poz. 1923), ogłoszonym na podstawie ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. Nr 2013, poz. 21) i podda odzyskowi oraz wywiezie na odpowiednie składowisko przeznaczone do składowania tego rodzaju odpadów.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania, przechowywania i składowania oraz postępowania z materiałami nieodpowiadającymi wymaganiom podano w punkcie 2 ST-00 Wymagania ogólne.

### 2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

#### 2.1.1. Materiały wbudowane

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie, poza strefą robót – do wykorzystania przy robotach
- ziemnych (obsypanie fundamentów, ukształtowanie terenu,-) pod warunkiem zaakceptowania gruntu przez Inspektora Nadzoru, w przeciwnym wypadku grunt należy odwieźć poza plac budowy i zagospodarować we właściwy sposób
- grunt z dokopu, w tym na wymianę gruntu: piasek średni, piasek gruby, żwir
- cement zgodny z PN-EN 197-1:2012
- piasek na podsypkę i warstwę ochronną - wg PN-B-11113 pospółka do zasyпки - wg PN-B-11111
- rury osłonowe stalowe, PE i PVC dwudzielne do zabezpieczenia kabli

- 
- PN-EN 13139:2003 - Kruszywa do zaprawy.

#### **2.1.2. Materiały tymczasowe**

Przy robotach ziemnych występują materiały pomocnicze, tymczasowe (do usunięcia po wykonaniu prac) typu

- grodzice – elementy stalowe walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnej węglowej
- szalunki
- obudowy
- krawężniki drewniane,
- deski,
- podkłady drewniane,
- pręty stalowe dla zabezpieczenia istniejących kabli,
- płyty żelbetowe prefabrykowane drogowe – pełne i ażurowe, brusy drewniane,
- stemple okrągłe,
- pale drewniane,
- gwoździe budowlane,
- drut miękki do wiązania,
- pręty stalowe służące do wyznaczania i stabilizacji punktów osnowy geodezyjnej, reperów roboczych, osi konstrukcyjnych i punktów charakterystycznych oraz zabezpieczeń wykopów,
- materiały pomocnicze.
- wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia Inżynierowi.
- materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.
- wszystkie ww. materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań lub wskazań Inżyniera. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.
- wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

#### **2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone w sposób zapewniający zachowanie jakości i właściwość do robót. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### **2.3. Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek, pod warunkiem, że grunt jest niewysadzinowy i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru

Grunty i materiały nieprzydatne powinny być wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy i zagospodarowany we właściwy sposób. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Grunty przydatne do zasypek mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych z własnych źródeł, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Stosowanie do zasypek gruntu rodzimego możliwe jest jedynie w miejscach, w których dokumentacja projektowa nie przewiduje zasypki gruntem dowożonym.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Do wykonania Robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt. Wykonawca zobowiązany jest do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt użyty do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom w ST i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Sprzęt będący własnością wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

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

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

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

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki podsiębierne, koparki chwytakowe, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, samowyładowcze, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe płyty wibracyjne itp.),
- zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów,

Przykładowy, wymagany sprzęt :

- koparka, do wykonania wykopów wąskoprzestrzennych z osprzętem podsiębiernym o pojemności łyżki 0,25-1,2 m<sup>3</sup>,
- zagęszczarka wibracyjna do zagęszczania zasypów wykopów
- pompa spalinowa
- ubijak

Do tyczenia osi, punktów wysokościowych oraz domiarów należy stosować np. następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetrie,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wytyczenia osi, punktów wysokościowych i pomiarów musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru (urządzenia laserowe).

rejonie zbliżeń i kolizji z istniejącym uzbrojeniem technicznym terenu roboty ziemne prowadzić metodą ręczną przy użyciu narzędzi ręcznych takich jak kilofy, młoty, kliny, łomy, łopaty, szufle, wiadra, taczki, ubijarki i inne przeznaczone dla danego asortymentu robót .

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa robót, jak i poza nim

Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem robót powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

Załadunek, transport i rozładunek należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BLOZ przepisami o ruchu drogowym.

Wykonawca ma obowiązek usuwać na bieżąco w ramach kontraktu na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do budowy. Zaleca się do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrulonych jak ziemia, kruszywo stosować samochody samowyładowawcze min. 5t - wywrotki. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie środki transportu:

- samochód dostawczy, skrzyniowy,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 5T÷25T,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy,

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Załadunek jak i wyładunek materiałów musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności i bezpieczeństwa ludzi pracujących przy robotach ziemnych.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Urobek z robót ziemnych gromadzić na odkład wzdłuż wykopów. Niezbędny transport wewnętrzny wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego typu ładowarki/ koparko ładowarki. Zасыpywanie wykopów wykonywać mechanicznie koparkami z zagęszczeniem gruntu płytą wibracyjną oraz spalinowym ubijakiem skoczowym warstwami o miąższości 20-25 cm o ile nie określono inaczej w dokumentacji projektowej. Nadmiar ziemi wywozić z terenu budowy samochodami samowyładowczymi z mechanicznym załadunkiem za pomocą ładowarki lub koparki podsiębiernej poza teren budowy.

Koszty związane z wywozem i składowaniem ziemi Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Dla celów niniejszej Specyfikacji, termin "poziom gruntu" odnosić się będzie do powierzchni gruntu przed rozpoczęciem robót ziemnych. Zakres robót ziemnych będzie to taki zakres prac który w opinii Inżyniera jest konieczny lub jedynie możliwy do przeprowadzenia w celu wykonania Robót.

Wykonawca wykona pomiar poziomu zerowego – tj. po wejściu na plac budowy w rejonie realizowanych robót.

### **5.1. Wymagania podstawowe**

Podstawowe Wymagania w zakresie:

- postępowania w okolicznościach nieprzewidzianych
- wykonania wykopów
- zabezpieczenia budowli robót ziemnych i robót
- robót ziemnych w okresie mrozów

są zgodne z postanowieniami PN-B-06050:1999/Ap1:2012 punkt 3 Wymagania.

### **5.2. Roboty pomiarowe**

Roboty pomiarowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznej pn. roboty pomiarowe oraz PN-B-06050:1999.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze należy wykonywać zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznej pn. roboty przygotowawcze.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych związanych z realizacją przedmiotowego zadania należy przeprowadzić roboty przygotowawcze. Sposób wykonania dojazdu i prowadzenia transportu wewnętrznego w obrębie placu budowy powinien zawierać projekt organizacji robót opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera.

Roboty przygotowawcze obejmują wszystkie czynności związane z przygotowaniem Terenu Budowy do wykonywania robót, a więc:

- wykonanie przekopów kontrolnych celem ostatecznego ustalenia przebiegu urządzeń podziemnych (pod nadzorem Użytkownika),
- wyznaczenie i oznakowanie miejsc składowania materiałów oraz dróg dojazdowych, przygotowanie oznakowania i zabezpieczeń miejsc wykonywania Robót.

Podstawę wytyczenia w terenie stanowi Dokumentacja Projektowa. Wykopy należy przeprowadzać do takich wymiarów, aby zapewnić właściwe ich odwodnienie, umocnienie ścian wykopów, wykonanie oszalowania i wypełnienia oraz przeprowadzenie zagęszczania lub wszystkich innych robót budowlanych.

Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie naruszyć poziomu posadowienia wszelkich wykopów.

W miejscach występowania nawierzchni utwardzonych, przed przystąpieniem do robót należy je rozebrać, a po wykonaniu robót odtworzyć.

Ponadto przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno – wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących budynków, budowli, obiektów kubaturowych, liniowych, dróg, naniesionym na nim uzbrojeniem i zagospodarowaniem terenu
- sprawdzić zgodność rzędnych terenu lub innych charakterystycznych punktów z danymi podanymi w projekcie
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, wykopów, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami takimi jak: niwelator, jak i prostymi przyrządami - poziomica, łata miernicza, taśmą itp.
- zapewnić ciągłość i bezpieczeństwo ruchu pieszego i kołowego,
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych wykopów, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonać roboty rozbiórkowe istniejących obiektów lub ich resztek, osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych.
- wyznaczyć wszystkie miejsca kolizji z urządzeniami i instalacjami podziemnymi zarówno zinwentaryzowanymi jak i spodziewanymi,
- wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.
- usunąć warstwę darniny i ziemi roślinnej, które powinno być dokonane w granicach wyznaczonej powierzchni przewidzianej do zabudowy z dodaniem po ok. 1,0 m po każdej stronie. W przypadku gdy darnina ma być wykorzystana w późniejszym czasie, powinna być zdejmowana płytami o wymiarach 0,2x0,30 m do 0,25-0,35 m, grubości 5-10 cm lub kwadratami o wymiarze boku ok. 30 cm i grubości 5-10 cm. Zebraną darninę zaleca się ponownie ułożyć w miejscu jej przeznaczenia możliwie szybko, aby nie nastąpiło jej zniszczenie. Ziemia roślinna powinna być zgarnięta w pryzmy i wykorzystana do późniejszego



zagospodarowania i urządzenia terenu. Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych lub długotrwałych opadów atmosferycznych. Ziemię roślinną przechowywać w możliwie dużych przyzmacz, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem na przyzmy pojazdów wywołujących zmiany strukturalne ziemi roślinnej.

- odwodnić teren budowy.

#### 5.4. Kształtowanie terenu

Kształtowanie terenu należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-06050:1999

#### 5.5. Warunki gruntowo – wodne

Do obowiązków Wykonawcy należy ocena warunków gruntowo wodnych i odpowiednia organizacja Robót Tymczasowych (umocnienia wykopów, odwodnienie wykopów, zabezpieczenia itp.) niezbędnych do wykonania robót.

Przy sprecyzowaniu lokalizacji obiektów, głębokości posadowienia i spodziewanych obciążeń należy dokonać analizy warunków podłoża dla poszczególnych obiektów oraz zweryfikować przyjęte założenia dla wybranej lokalizacji, licząc się z koniecznością opracowania projektu odwodnienia wykopów fundamentowych. Koszty odwodnienia terenu leżą po stronie Wykonawcy.

Projektowane obiekty zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

#### 5.6. Odkład i zagospodarowanie gruntu

Jeżeli technologia wykonania robót ziemnych oraz rozmiary placu budowy pozwalają na magazynowanie mas ziemnych niezbędnych do dalszych robót, tworzy się nasypy. Miejsce odkładu mas ziemnych powinno być ustalone w projekcie organizacji robót ziemnych, w którym należy podać:

- Wysokość nasypu
- Odległość nasypu od górnej krawędzi wykopu
- Stosunku pochylenia skarp

Jeżeli w projekcie nie zawarto danych jw. to masy ziemne - o ile to możliwe - należy składować w zagłębieniach terenu, jak najbliżej miejsca ich przyszłego wykorzystania. W innym przypadku należy składować masy ziemne tak, aby:

- Odległość skarp odkładu od krawędzi wykopu była równa przynajmniej jego podwójnej głębokości lecz nie mniejsza niż:
  - 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych
  - 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych
  - 20,0 m - przy elementach robót zagrożonych nawianiem śniegu
- Odkłady były wykonywane w postaci nasypu wysokości do 1,5 m i nachyleniu skarp 1:1,5
- Na zboczach o kącie nachylenia do 20% odkłady wykonywać powyżej wykopu, a przy nachyleniach większych poniżej wykopu
- Odkłady ziemne lokalizować od strony najczęściej wiejących wiatrów

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie zorganizować i utrzymać składowiska przeznaczone na odkład tymczasowy gruntu pochodzącego z robót ziemnych, a także zagospodarować, zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach, nadmiar gruntu i grunt nie nadający się do wykorzystania do robót.

Wszelkie koszty związane z usunięciem gruntu z Terenu Budowy, transportem gruntu, koszty składowania gruntu na składowiskach, koszty utrzymania składowisk, koszty wszelkich Robót wykonywanych na składowiskach (np. załadunku, wyładunku, przemieszczania gruntu, i inne), ponosi Wykonawca i należy je odpowiednio uwzględnić w cenie oferty Wykonawcy.

Wykonawca powinien także ustalić z Zamawiającym lokalizację składowisk tymczasowych oraz miejsc stałego zagospodarowania gruntu, który nie będzie wykorzystany do robót, odległości tych miejsc i odpowiednio uwzględnić te parametry w swojej ofercie.

W przypadku, gdy wykopywane są różne rodzaje materiału, winno się składować je oddzielnie, a najbardziej właściwy zachować do zasypania wykopów (jedynie w miejscach dopuszczonych w Dokumentacji Projektowej, nie wymagających zasyпки gruntem dowożonym). Tam gdzie naturalne odwodnienie podłoża jest uzależnione od



względne położenia warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych gruntu, ze szczególną uwagą należy oddzielić od siebie materiał, a po zakończeniu robót przywrócić go na właściwe miejsce.

#### **5.7. Dokop gruntu**

W przypadku, gdy Specyfikacja, Przedmiar Robót lub Dokumentacja Projektowa zakładają wykonanie robót ziemnych z wykorzystaniem gruntu innego niż rodzimy (z dokopu), roboty ziemne należy wykonać z zastosowaniem gruntu o parametrach zgodnych z wymaganiami Umowy, pozyskany przez Wykonawcę z miejsca położonego poza Terenem Budowy. Zapewnienie niezbędnego do wykonania Robót gruntu należy do obowiązków Wykonawcy.

#### **5.8. Usunięcie gruntów o małej nośności**

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia na grunt silnie nawodniony lub kurzawkę, roboty ziemne powinny być przerwane do czasu ustalenia z Zamawiającym, Inżynierem, Projektantem i kierownikiem budowy odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

Jeżeli wskutek wcześniejszego niewykonania urządzeń odwadniających lub wykonania tych urządzeń w sposób niewłaściwy, grunt w poziomie posadowienia fundamentów, sieci technologicznych międzyobiektowych wraz z uzbrojeniem został nawodniony i stał się nieprzydatny do bezpośredniego posadowienia lub wykonania robót ziemnych, to taki grunt należy usunąć na niezbędną głębokość i zastąpić go innym odpowiednim rodzajem gruntu.

#### **5.9. Odwodnienia robót ziemnych**

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar Robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania Robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli 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.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych powinny być wykonane wszystkie urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy, przekopy i nasypy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Przy wykonywaniu rowów opaskowych otaczających wykop lub stokowych oraz wykonywanych w dnie wykopu należy sprawdzić, czy nie mogą one być przyczyną niekorzystnego dla Robót ziemnych nawodnienia gruntu w innych miejscach, w których występują grunty przepuszczalne nie nawodnione, albo czy nie powodują powstawania szkód na terenach sąsiednich.

Rowy powinny być wykonane od strony spadku i zlokalizowane poza możliwym klinem odłamu skarpy wykopu. Wykopy odwadniające powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych.

Odwodnienia wgłębne drenażami, studniami depresyjnymi, studniami chłonnymi itp. powinny mieć urządzenia do automatycznej sygnalizacji przerw w działaniu oraz pompy rezerwowe i dwa niezależne źródła zasilania w energię elektryczną. Efekt działania urządzeń odwodnienia wgłębne powinno być sprawdzony w specjalnie do tego celu wykonanych piezometrach.

Obniżenie wód gruntowych w wykopie powinno być wykonane w przypadkach gdy woda gruntowa uniemożliwia wykonanie wykopu stosowanym na budowie sprzętem lub jest utrudnione posadowienie rurociągu lub studni na poziomie przewidzianym w projekcie. Obniżenie wód gruntowych powinno być przeprowadzone w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu wykonywanego odcinka ani w podłożu obiektów sąsiednich.

W celu zabezpieczenia budowy przed napływem wód opadowych i powierzchniowych należy wykonać system odprowadzeń rowkami trapezowymi o spadku podłużnym, wykorzystując spadki naturalne terenu a w przypadku ich braku wykonać studnie zbiorcze, z których wodę należy odprowadzić za pomp.

Jeżeli zajdzie konieczność odwadniania wykopów pod jakikolwiek obiekt, nowy budynek lub rurociąg to Wykonawca określi metodę odwadniania na podstawie zastanych na budowie warunków gruntowo - wodnych oraz wykona niezbędną dokumentację projektową i uzyska dla niej wszystkie niezbędne uzgodnienia do realizacji odwodnienia.

W związku z możliwością występowania wody gruntowej w wykopie należy usuwać ją przez zastosowanie opasek z zestawów igłofiltrowych wpłukiwanych na wymaganą głębokość. Igłofiltry należy łączyć w zestawy, zestaw połączony z agregatem próżniowo pompowym. Wodę pompowaną odprowadzać do istniejących w pobliżu studzienek kanalizacji deszczowej lub wpustów deszczowych tymczasowymi rurociągami. Tymczasowe rurociągi układać na powierzchni terenu ze spadkiem w kierunku studzienek. Energie do pompy odwodnieniowej doprowadzić z agregatu prądotwórczego lub tymczasowego kabla energetycznego z miejsca uzgodnionego przez wykonawcę z zakładem energetycznym.

W pozostałych odcinkach sieci technologicznych międzyobiektowych (gdzie nie stwierdzono wody gruntowej) stosować odpompowanie ewentualnej wody z dna wykopu. Rzeczywisty sposób odwodnienia wykopów i pompowania Wykonawca ustali po wykonaniu wykopu i ustaleniu faktycznego napływu.

#### **5.10. Wykopy**

W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych. W przypadku napotkania złych warunków gruntowych Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Inżyniera i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robot, jeżeli dalsza ich kontynuacja może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub robót. Zgodę na wznowienie robot wydaje Inżynier na wniosek Wykonawcy po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii Projektanta co do sposobu dalszego prowadzenia robot oraz wprowadzenia ewentualnych zmian
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robot w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego.

Przy wykonywaniu robot ziemnych należy uwzględnić:

- naturalną wilgotność gruntu,
- zjawisko kapilarnego podciągania wody w gruncie,
- przepuszczalność gruntu

##### **5.10.1. Wykopy próbne**

Dla uściślenia przebiegu tras ewentualnego uzbrojenia podziemnego należy wykonać wykopy próbne. Inżynier może zarządzić wykonanie wykopów próbnych z innych przyczyn. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, wykopy próbne należy w zwykłych warunkach prowadzić ręcznie.

Pozwoli to na określenie rodzaju warstwy powierzchniowej, jej stanu i głębokości pod poziomem terenu oraz wszelkich innych związanych z tym informacji.

Nachylenie skarp wykopów wykonać zgodnie z projektem. W strefie przydennej skarpy zabezpieczyć szalunkiem drewnianym lub stalowym. Nachylenie skarp wykopów fundamentowych 1:0,5.

##### **5.10.2. Wykopy przy ścianach fundamentowych**

Wymiary wykopów powinna być dostosowana do wymiarów głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów.

Nachylenie skarp wykopów wykonać zgodnie z projektem. Nachylenie skarp wykopów fundamentowych 1:1,5.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- W wymiarach w planie  $\pm 10$  cm
- Dla rzędnych dna  $\pm 5$  cm

##### **5.10.3. Wykopy wykonywane ręcznie**

Wykopy powinny być wykonywane sprzętem ręcznym w przypadku wystąpienia takiej konieczności z uwagi na ograniczony dostęp, bliskość innych instalacji lub z innych względów. Inżynier jest upoważniony do wprowadzenia zakazu użycia koparek lub innych maszyn ciężkich na dowolnym etapie wykonywania Robót.

#### 5.10.4. Odwadnianie wykopów

Należy zapobiegać gromadzeniu się wody w wykonywanych wykopach. Odwodnianie wykopów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami norm PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1997 i PN-S-02205:1998 i poniższymi wytycznymi.

Metodyka Robót powinna zawierać propozycje dotyczące systemów odwadniających oraz usuwania wody.

Metodyka w zakresie odwodnienia może obejmować wykonanie tymczasowych drenów, rowów odwadniających, drenów odcinających, sączków, studzienek, studni, zastosowanie pomp, igłofiltrów lub innych urządzeń odwadniających i powinna uwzględniać wszystkie materiały i wyposażenie potrzebne do utrzymania zwierciadła wody w sposób stały poniżej poziomu dna wykopu, aż do czasu, gdy Roboty zostaną ukończone.

Szczególną uwagę zwraca się na możliwość wystąpienia zjawiska pływania w przypadku częściowo ukończonych odcinków, jeżeli wody gruntowe nie są odpowiednio kontrolowane lub, jeżeli dopuści się do zalania wykopów. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie uszkodzenia lub koszty do poniesienia wynikłe z zaniedbania niniejszego ostrzeżenia.

Wykonawca podejmie wszelkie środki ostrożności, aby zapobiec naruszeniu struktury gruntu w wyniku stosowanego odwodnienia. Systemy odwodnienia gruntu powinny być zaprojektowane i eksploatowane w taki sposób, aby spowodowane przez nie osunięcia gruntu nie uszkodziły pobliskich instalacji i konstrukcji.

Przed rozpoczęciem odprowadzania wód gruntowych winno się uzyskać pisemne zezwolenie właściwych władz i właścicieli terenu. Wykonawca będzie również przestrzegać obowiązujących lokalnie przepisów. Ponadto bez uzyskania pisemnego zezwolenia nie wolno odprowadzać wód gruntowych do istniejącej sieci kanalizacyjnej ani do systemu odprowadzenia wód powierzchniowych. Jeżeli udzielone zostanie zezwolenie na wykorzystanie nowych lub istniejących rur, które nie stanowią części czynnej sieci kanalizacyjnej, należy je wówczas dokładnie oczyścić z mułu i innych odkładających się materiałów oraz naprawić ewentualne uszkodzenia.

W czasie Robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny rowków odwadniających, umożliwiających szybki odpływ wód z wykopu.

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

Wykonawca zapewni, iż do wykonanych wykopów nie będzie się dostawać woda podczas prowadzenia prac budowlanych.

Należy rozważyć, czy zastosowana metoda odwadniania zapewni, iż ściany wykopów będą stabilne przez cały czas i czy nie będzie powodować nadmiernych wstrząsów bądź też pęknięć w podłożu. Ponadto należy zabezpieczyć się przed możliwością iż powrót wód gruntowych może spowodować zapadnięcie się gruntów o wrażliwej strukturze, np. luźnych piasków.

Wykonawca zapewni, że na czas trwania Robót na Budowie jest dostępny rezerwowo agregat, tak aby zapewnić stałe odwadnianie.

#### 5.10.5. Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa projekt. Gdy wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę Robót należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż w projekcie. Dokończenie wykopu i ewentualne ubezpieczenie przeprowadza się wówczas na sucho przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W wykopach fundamentowych wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3 - 0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno-inżynierskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniejących, lasujących się lub szybko rozmakających) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót fundamentowych.

W przypadkach gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarпах i w dnie wykopu należy zagęścić a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

Wszystkie obmiary dla obniżenia poziomu wody powinny być zawarte w cenach jednostkowych.

#### 5.10.6. Umocnienie i ochrona wykopów

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami (w szczególności PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1997) i sztuką budowlaną tak, aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na uszkodzenie instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg.

Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte chyba, że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu.

Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdują się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym oraz, gdy warunki gruntowo – wodne na to pozwalają.

Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem.

Dla bezpiecznego dojścia i dojazdu do nieruchomości przyległych do pasa robót należy koniecznie przestrzegać następujących zasad. W gruncie niespoistym w wykopach o ścianach podpartych i rozpartych należy przestrzegać żeby:

- Górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 1-15 cm ponad teren
- Rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadaniem w dół
- Krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub zasięgu pracy żurawi.
- Roboty przy wykopach liniowych prowadzić krótkimi odcinkami,
- W danym dniu roboczym wykonywać tyle wykopów, ile można na bieżąco oszalować, rozeprzeć i zabezpieczyć,
- Nie dopuszcza się pozostawiania wykopów nieoszalowanych i niezabezpieczonych na dzień następny.
- Ziemię z wykopu należy składować przy wykopie, gdy trasa kanału lub rurociągu przebiega po użytkach zielonych.
- W miejscach skrzyżowania z przejściami należy zastosować kładki z poręczami.
- W miejscach lokalizacji studzienek kanalizacyjnych poszerzenie obudowy dostosować do wymiaru wykopu budowlanego, tj. poszerzenie do szerokości 2,4 m (łącznie) oraz na długości (licząc wzdłuż osi wykopu liniowego dla kanału) 3,0 m.

Zabezpieczenie ścian przez obudowę dwustronną należy wykonywać jednocześnie z odspajaniem gruntu w wykopie i wydobywaniem na powierzchnię urobku

#### 5.10.7. Określenie metody wykonywania robót ziemnych

Wykopy przy ścianach fundamentowych, pod rurociągi, komory, uzbrojenie, kable należy wykonywać jako wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych zabezpieczonych z rozparciem lub wykopy otwarte szerokoprzestrzenne ze skarpami. Metody wykonania wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do miejsca lokalizacji, głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Obowiązuje norma PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999.

Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do wykonania wszystkich robót izolacyjnych przeciwwilgociowych i cieplnych.

Szczególną ostrożność należy zachować przy wykonywaniu wykopu w miejscach o dużym uzbrojeniu podziemnym oraz w pobliżu istniejących obiektów.

#### 5.10.8. Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu Robót ziemnych

Podczas realizacji robót ziemnych trzeba przestrzegać niżej wymienionych zasad bhp:

- Prace muszą być prowadzone zgodnie z dokumentacją.
- Przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wyznaczyć przebieg instalacji podziemnych, a szczególnie linii gazowych i elektrycznych.
- Roboty w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy prowadzić szczególnie ostrożnie i pod nadzorem kierownictwa budowy.

- W odległości mniejszej niż 0,5 m od istniejących instalacji roboty należy prowadzić ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego, narzędziami na drewnianych trzonkach.
- Teren, na którym są prowadzone roboty ziemne, powinien być w miarę konieczności ogrodzony i zaopatrzony w odpowiednie tablice ostrzegające.
- Wykopy powinny być wygradzone barierami, ustawionymi w odległości co najmniej 1.0 m od krawędzi wykopu.
- W przypadku prowadzenia robót w terenie dostępnym dla osób postronnych wykopy należy zakryć szczelnie balami.

#### **5.10.9. Obsunięcia gruntu, zapadnięcia i nadmierne wykopy**

Wykonawca jest zobowiązany do podjęcia wszystkich środków ostrożności, aby zapobiec obsunięciom i zapadnięciom gruntu i innych materiałów w wykopach. W przypadku wystąpienia obsunięć i zapadnięć lub w przypadku wykonania za dużych wykopów w stosunku do minimalnych wymaganych lub możliwych do wykonania w celu przeprowadzenia Robót powstałe w ten sposób doły należy wypełnić.

#### **5.10.10. Roboty ziemne, które należy chronić przez wodą**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony wykopów przed wodą, pojawiającą się na skutek przesączania się wód gruntowych, podtopień, opadów lub w inny sposób, tak, aby Roboty były przeprowadzone bez dostępu wilgoci. Wykonawca będzie postępował w taki sposób, aby podłoże lub nagromadzona woda lub ścieki znajdowały się poniżej dolnego poziomu Prac

#### **5.10.11. Odspojenie i odkład urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

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

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od istniejących i projektowanych przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp.

W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypały, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera i odpowiednie przedsiębiorstwa i instytucje. Ponadto:

- należy bezwzględnie ręcznie odsłonić grunt na głębokościach i w miejscach, w których występują lub spodziewane jest występowanie instalacji i urządzeń podziemnych. Niezależnie w sposób ciągły w czasie użycia sprzętu mechanicznego prowadzić ciągłą obserwację odsłanianego gruntu.
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości min. 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- zabezpieczenie przed napływem wód powierzchniowych do wykopu,
- unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach.
- w sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie przykrycie wykopu,
- w wykopach o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy, rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków,
- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu),
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- przy wykonywaniu wykopów otwartych należy zapewnić stałą kontrolę i poprawę torowiska koparki,

Metody wykonania robót ziemnych określone zostaną w projekcie robót ziemnych opracowanym przez Wykonawcę.

### 5.10.12. Pochylenie skarp w wykopach

Nachylenie skarp powinno być określone w projekcie. Jeżeli projekt nie określa nachylenia, to dla skarp nieobciążonych można przyjąć nachylenia według – Tabela 1

Rodzaj gruntu	Do głębokości wykopu lub wysokości nasypu, m	Nachylenie skarp
a. Wykopy szerokoprzestrzenne		
Piaszczyste	do 6	1:1,25
Piaszczysto-gliniaste	do 3	1:1,00
i gliniasto-piaszczyste o jednakowej wilgotności i plastyczności	do 6	1:1,25
Żwiry, grunty margliste, w zależności od plastyczności	do 3	1:0,50
	do 6	1:1,00
Suche lessowe o nienaruszonej strukturze		1:0,10
Słabe zwietrzałe skały o uwarstwieniu przeciwnym nachyleniu skarpy	do 3	1:0,20
	do 6	1:0,50
b. Nasypy Piaszczyste	do 8	1:1,50
Gliniasto-piaszczyste, gliniaste, pylaste, margliste	do 8	1:1,25
Lessowe	do 6	1:1,25
Piaski i gruboziarniste żwiry	do 12	1:1,25
Kamienie o wymiarach do 25 cm z miękkich skał	do 6	1:0,75
Kamienie o wymiarach ponad 25 cm	do 6	1:0,50
c. Wykopy fundamentowe i kanalizacyjne	do 5	1:1,25
Nasypowe, piasek, żwir	ponad 5	1:1,50
	do 5	1:0,67
Piaszczysto-gliniaste	ponad 5	1:1,00
	do 5	1:0,50
Gliniasto-piaszczyste	ponad 5	1:0,75
	do 5	1:0,33
Gliny	ponad 5	1:0,67
	do 5	1:0,10
Łupki niezwierteżale	ponad 5	1:0,25
	do 5	1:0,50
Less	ponad 5	1:0,75

Wykonywanie wykopów przez podkopywanie jest zabronione.

Wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian.

Do wykonywania deskowań stosować należy ; drewno III lub IV klasy.

Deskowanie zabezpieczające wykop powinno: wystawać co najmniej 15 cm ponad krawędź wykopu w celu ochrony przed spadaniem gruntu, kamieni i innych przedmiotów

Deskowania rozbiera się warstwami szeroki do 40 cm od dołu, odpiłowując stojaki miarę rozbierania ścian.

Schodzić i wchodzić do wykopów można jedynie po drabinkach lub schodniach.

Jeśli projekt nie podaje minimalnych odległości, jakie należy zachować przy prowadzeniu robót w pobliżu istniejących budynków, przyjmuje się-. że odległości bezpieczne przy wykonywaniu wykopów bez specjalnych zabezpieczeń wynoszą:



- 3,0 m - jeśli poziom dna wykopu jest położony ponad 1,0 m w stosunku do poziomemu spodu fundamentu istniejącego budynku,
- 4,0 m - jeśli poziomy są jednakowe,
- 6,0 m - jeśli dno wykonywanego wykopu jest poniżej spodu istniejącego fundamentu, lecz nie niżej niż 1,0 m.

Przy robotach zmechanizowanych należy wyznaczyć w terenie strefę zagrożenia, dostosowaną do rodzaju użytego sprzętu, koparki powinny zachować odległość co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopów.

Nie dopuszczać, aby między koparką a środkiem transportowym znajdowali się ludzie,

Samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy była poza zasięgiem koparki, Wyładowanie urobku powinno odbywać się nad dnem środka transportowego,

Niedozwolone jest przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego

W przypadku konieczności dokonania jakichkolwiek prac w pobliżu pracujących maszyn należy je bezwzględnie wyłączyć.

Odległość między krawędzią wykopu a składanym gruntem powinna być nie mniejsza niż 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych, 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych.

Niedozwolone jest składowanie gruntów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

Niedozwolone jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu przy wykopach nieumocnionych.

W przypadku osunięcia się gruntu lub przebicia wodnego należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć miejsce niebezpieczne i ustalić przyczynę zjawiska; do usunięcia usuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu ich przyczyny i sposobu likwidacji.

Gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję.

W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe bądź szczątki archeologiczne należy roboty przerwać, teren zabezpieczyć i powiadomić właściwy urząd konserwatorski.

W przypadku odkrycia pokładów kruszyw lub innych materiałów nadających się do dalszego użytku należy powiadomić Inżyniera i uzyskać od niego informację dotyczącą dalszego postępowania.

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia, podparcia lub nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w nienawodnionych gruntach (suchych) oraz w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a głębokości wykopu nie będzie większa niż:

- 2.0 m w skałach litych odspajanych mechanicznie,
- m w rumoszach, wietrzelinach i skałach spękanych,
- 1.25 m w gruntach mało spoistych
- 1.5 m w gruntach spoistych

Wykopy o głębokości większej niż powyżej należy wykonywać ze skarpami o bezpiecznym pochyleniu. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp roboczych o wysokości do 4 m:

- pionowe – w skałach litych, mało spękanych,
- nachyleniu 2:1 - w gruntach zwięzłych i bardzo spoistych,
- nachyleniu 1:1 – w skałach spękanych i rumoszach zwietrzałych,
- nachyleniu 1:1.25 - w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych gliniastych,
- nachyleniu 1:1.5 - w gruntach sypkich (piaski, żwiry, pospółki)

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych dotyczy przypadków, gdy grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne nachylenie skarp powinno wynosić:

- 1:1.5 dla skarp wykopów do głębokości 2,0 m,
- 1:1.75 dla skarp wykopów do głębokości 3,0 m

Przy większej głębokości wykopu nachylenie skarp należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności zbocza.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:



- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu powierzchnie powinny mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podstawa skarpy powinna być zabezpieczona przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu w spadku w kierunku środka wykopu,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać

#### **5.10.13. Rozparcie lub podparcie ścian wykopów**

Typowe rozparcia i podparcia wykopów mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się występowania obciążeń spowodowanych przez budowle, środki transportu, składowany materiał, urobek gruntu, itp. oraz jeżeli warunki wykonania robot nie stawiają ostrzejszych wymagań.

Przy wykopach głębszych należy stosować szalunki systemowe typu obudowa słupowa (komora), obudowa punktowa (np. prod. Koprass lub innych).

Przy wykonywaniu wykopów podpartych lub rozpartych powinny być zachowane następujące wymagania:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 15 cm,
- wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami w przypadku, gdy w pobliżu wykopu jest przewidywany ruch pojazdów,
- rozpory powinny być tak umocowane aby uniemożliwione było ich samoczynne opadanie w dół,
- w odległościach nie większych niż 20 m powinny znajdować się wyjścia awaryjne z dna wykopu,
- w każdej fazie robot pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego,

Stan rozparcia i podparcia ścian wykopów powinien być sprawdzany okresowo i niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla wzmacniających konstrukcji, np.: intensywne opady deszczu, śniegu, duże mrozy, silny wiatr, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu.

Kontrole stanu zabezpieczeń wykopu należy rejestrować w dzienniku budowy.

Pogłębienie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i 0,3 m w gruntach pozostałych może odbyć się dopiero po odeskowaniu ścian.

Przy pogłębianiu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.

Rozbieranie umocnień ścian lub skarp wykopów powinno być przeprowadzone stopniowo w miarę zasypywania wykopów poczynając od dna wykopu.

Zabezpieczenie ścian wykopów można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż:

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

W celu maksymalnej eliminacji zagrożeń zalecane jest dokonywanie odbiorów Robót ulegających zakryciu w sposób postępujący, odcinkowy, nie wymagający przetrzymywania w sposób ciągły długich odcinków projektowanej sieci w wykopie otwartym.

#### **5.10.14. Zejścia i wyjścia w wykopach**

Przy wykopach głębszych niż 1,0 m od poziomu terenu powinny być wykonane w odległościach nie większych niż 20 m bezpieczne zejścia (wyjścia) dla pracowników.

Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie i podnoszenie pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobywania urobionego gruntu jest zabronione.

W wykopach umocnionych należy wykonać wyjścia awaryjne.

#### **5.10.15. Składowanie urobku z wykopów**

Grunt wydobyty z wykopu powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia, na odkład przeznaczony do zasypywania wykopów po jego zabudowaniu lub wywieziony z placu budowy. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania wykopów odległość podstawy skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- nie mniej niż 3,0 m - na gruntach przepuszczalnych,

- nie mniej niż 5,0 m – na gruntach nieprzepuszczalnych,
- niedozwolone jest składowanie gruntu w postaci okładów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu obudowanego,
- niedozwolone jest składowanie gruntu w postaci odkładów w granicach klina odłamu gruntu.

#### **5.11. Zасыpywanie wykopów**

Wykonawca zapewni, iż czas, tempo i sposób przeprowadzania zasypania wykopów będzie taki, iż żadna część Robót z tego powodu nie będzie poddana nadmiernemu obciążeniu, osłabiona, uszkodzona lub narażona na uszkodzenie. Warstwy materiału do zasypania będą kładzione w ten sposób, aby zapewnić odpowiednie odwadnianie i zapobiec gromadzeniu się wody.

Wykonawca powinien przedsięwziąć wszelkie możliwe środki ostrożności aby zapewnić, iż Roboty stałe i przyległe budowle nie zostaną uszkodzone podczas wykonywania prac.

Zасыpywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio po zakończeniu w nich prowadzenia robót.

Przed rozpoczęciem zasypania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to do zasypania wykopów używać gruntu wcześniej wydobytego z tego wykopu, nie zamarzniętego, bez zanieczyszczeń.

Jeżeli w dokumentacji projektowej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu przy zasypaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być wykonywane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej:

- nie większej niż 25 cm przy stosowaniu ubijaków ręcznych,
- nie większej niż 30 cm przy ubijaniu urządzeniami wibracyjnymi, np.: płytami wibracyjnymi. Do wysokości ok. 30 cm ponad górną krawędź rurociągu należy prowadzić ręczną zasypkę i zagęszczanie. Zасыpanie i ubijanie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurociągu.

##### **5.11.1. Wybór materiału do zasypania i jego zagęszczanie**

Tam, gdzie wymagane jest zasypanie poniżej poziomu gruntu i przyległych konstrukcji, materiał użyty do zasypania należy starannie dobrać i zagęścić zgodnie ze specyfikacją.

Nie wolno przeprowadzać zasypania przed uzyskaniem odbioru robót ulegających zakryciu przez Inżyniera.

Najogólniej zasypanie wykopów powinno się odbywać tak szybko jak to jest możliwe do wykonania.

Grudy ziemi o średnicy większej niż 0,1 m należy rozbić przed zagęszczaniem. Zawartość wody w gruncie należy uważnie sprawdzać przez suszenie lub przez zwilżanie za pomocą spryskiwacza przed zasypaniem.

Do zagęszczenia gruntów można użyć maszyn takich jak: wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej.

Wskaźnik zagęszczenia winien wynosić  $I_s=1.00$ . Zastosowany sposób zagęszczenia zasyпки wykopów nie powinien oddziaływać ujemnie na stateczność budynków i innych budowli oraz istniejącego uzbrojenia terenu. Za powstałe ewentualne szkody odpowiadać będzie Wykonawca.

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

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste wg PN 84/B-02480 pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione spoza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, lessowych. Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu koparek podsiębiernych. Do zagęszczenia gruntów można użyć maszyn takich jak: wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Wskaźnik zagęszczenia, jeżeli dokumentacja tego nie określa, winien wynosić  $I_s=1.00$

**UWAGA :**

Każdorazowo należy przeprowadzić po skończonej zasypce wykopu wraz z zagęszczeniem badania wskaźnika zagęszczenia gruntu potwierdzające osiągnięcie projektowanych wartości wskaźnika  $I_s$ . Badania te należy przeprowadzać z częstotliwością 1 badania na 10 m<sup>2</sup>.

**5.11.2. Usuwanie nadmiaru urobku**

Zgodnie z zapisami prawa: Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz. U. 2013 Nr 0 poz. 21 z późn. zmianami) grunt pozostały po wbudowaniu winien być utylizowany.

Przy transporcie mas ziemnych obowiązują zapisy niniejszych ST oraz ST-00. Grunt pozostały po wbudowaniu w świetle obowiązującego prawa będzie traktowany jako odpad i będzie utylizowany. Postępowanie z odpadami określono w ST-00.

Koszty prac, robót, pozyskania uzgodnień, transportu, itp. wynikające z obowiązku ostatecznego unieszkodliwienia odpadów i gruntu pozostałego po wbudowaniu będą wliczone przez Wykonawcę w ceny jednostkowe robót ziemnych, zgodnie z punktem 9 niniejszej ST.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wyszukanie i zabezpieczenie odpowiednich terenów na składowanie nadmiaru urobku.

W związku z wywozem nadmiaru urobku Wykonawca będzie odpowiedzialny za załadunek, transport, rozplantowanie, wyrównanie, przymywanie urobku itp. wg potrzeb tak, aby utrzymywać warstwy wierzchnie w porządku i zapewnić bezpieczeństwo.

**5.12. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych**

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie Robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Inżyniera i Projektanta, który powinien ustalić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów

**5.13. Prowadzenie robót ziemnych w warunkach zimowych**

W przypadku prowadzenia prac w okresie zimowym należy:

- Zaniechać robót, jeśli zamarznięciu uległo więcej niż 50% przewidzianego do przemieszczenia gruntu
- Grunt przewozić na odległości możliwie najkrótsze ze względu na jego przymarzanie do środków transportu
- Wstrzymać roboty przy spadku temperatury poniżej -10°C

W przypadku przewidywanego prowadzenia robót ziemnych w warunkach zimowych starać się odpowiednio wcześniej zabezpieczyć grunt przed zamarznięciem:

- Pokryć teren przewidywanych robót warstwami izolacyjnymi o grubości:
  - Liście i wióry - 25 cm
  - Trociny i rozdrobniony torf - 30 cm Żużel i miat węglowy - 40 cm
  - Maty słomiane - jedna warstwa
- Spulchnić wierzchnią warstwę gruntu przez zaoranie go do głębokości 5-10 cm
- Nasycić grunt środkami chemicznymi opóźniającymi zamarzanie jak: chlorki magnezu, wapnia i sodu ściśle wg receptur
- Zastosować osłony typu namiotowego z nadmuchem ciepłego powietrza
- W razie konieczności zamarznięty grunt należy wymienić na łatwo zagęszczany, np. piaszczysto - żwirowy.

#### **5.14. Przywrócenie stanu pierwotnego terenów nieutwardzonych**

Przywrócenie terenów do stanu pierwotnego, które nie zostały utwardzone i pokryte nawierzchnią, oznacza przywrócenie gruntu do stanu nie gorszego (równego lub lepszego) niż stan istniejący przed przejściem terenu. Ziemię roślinną (humus) należy układać warstwą grubości 15 cm.

Jeżeli Inżynier nie zleci inaczej, przywrócenie terenu do stanu pierwotnego należy ukończyć w ciągu 7 dni po zasypaniu wykopów.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach PN-B-06050, PN-B-10736.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża
- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopu pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin,
- jakość gruntu, użytego do zasypki,
- wykonanie zasypu wraz z zagęszczeniem.
- zagęszczenie
- kontrolę zagęszczenia gruntu zasypowego w wykopach

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z instrukcjami zawartymi w Normach. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z dokumentacją projektową i ST. W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W trakcie zasypywania wykopów należy na bieżąco kontrolować materiał zasypowy, używany do zasypywania oraz stopień zagęszczenia poszczególnych warstw zasypowych. Z przeprowadzanych kontroli sporządzać protokoły.

#### **6.1. Kontrole i badania laboratoryjne**

Kontrolę jakości Robót ziemnych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami: PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1997 i PN-S-02205:1998.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

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

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

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

### **7.2. Zasady określania ilości robót**

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój wg objętości wykopu w stanie rodzimym. W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy ilości robót ziemnych, ich obliczenie wg obmiaru w wykopie nie jest możliwe, należy ilość obliczać wg obmiaru na środkach transportowych lub nasypie z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu, z tym, że dolne wartości stosować w nasypach przed ich zagęszczeniem, a górne przy obliczaniu objętości na jednostkach transportowych. Zdjęcie warstwy urodzajnej w m<sup>3</sup>.

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

### **7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

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

Roboty ziemne stanowią integralną część Robót Stałych i nie podlegają odrębnej zapłacie. Uważa się, że są one ujęte w Cenach Jednostkowych tych Robót, dla których są niezbędne do prawidłowego wykonania i nie będą podlegały osobnemu obmiarowi. Wyjątek stanowią poniższe roboty, dla których wyodrębniono pozycje w PR:

- wykopy i zasypanie wykopów, zasypka wraz z zagęszczeniem - m<sup>3</sup>,
- wywóz urobku i dowóz materiału zasypowego – m<sup>3</sup>,

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbioru Robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999. Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu. Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanej zasypki. Dopuszcza się odbiór częściowy wykonanego wykopu, pod warunkiem, że całego obiektu kubaturowego. Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

W zakresie robót ziemnych odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają w szczególności:

- zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów zasypki.
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

## 8.2. Dokumentacja odbioru końcowego powinna zawierać:

Dziennik badań i pomiarów z naniesionymi szkicowo punktami kontrolnymi; należy odnotować wyniki badań wszystkich próbek oraz sprawdzeń kontrolnych

Powykonawczą dokumentację rysunkową, w tym rysunki przekrojów miejsc charakterystycznych wraz z protokołami odbiorów częściowych wraz ze zgodami na wykonywanie dalszych robót

Odbiór końcowy robót należy przeprowadzić zaraz po zakończeniu robót ziemnych i potwierdzić protokołem zawierającym ocenę ostateczną robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru końcowego robót ziemnych należy wpisać do dziennika budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dot. podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Z wyjątkiem robót wyszczególnionych w punkcie 7, dla których wyodrębniono pozycje w przedmiarze robót, roboty ziemne nie podlegają odrębnej zapłacie i uważa się je za wliczone w ceny jednostkowe tych robót stałych, których realizacja wymaga wykonania robót ziemnych. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

a) Ceny jednostkowe wykonanych robót stałych zawierających roboty objęte niniejszą ST oraz robót ziemnych wyodrębnionych w PR obejmują m.in.:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych:
  - niwelacja terenu,
  - tymczasowe składowanie ziemi urodzajnej,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją,
- umocnienie skarp na warstwie podsypkowej,
- wykonanie określonych w postanowieniach kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach

b) Cena wykonania robót ziemnych w zakresie wykopów rozliczanych w m3 obejmuje następujące prace:

- zdemontowanie i odtworzenie istniejących przeszkód terenowych, zabezpieczenie przeszkód terenowych (w tym drzewa i krzewy),
- wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejącego uzbrojenia podziemnego, zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie,
- odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład bezpośrednio przy wykopie, roboty zasadnicze
- wykonanie wykopu z odwiezieniem poza teren budowy zagospodarowanie we właściwy sposób
- przemieszczanie mas ziemi w obrębie budowy, przewóz ziemi do zasyпки w obrębie budowy
- przewóz ziemi samochodami samowyładowczymi i wyładunek na odkład,
- usunięcie, wywóz i przekazanie do utylizacji odpadów
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- wykonanie kładek dla pieszych,
- wykonanie ogrodzeń tymczasowych zabezpieczających
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót,
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód gruntowych (wykonanie ścianek szczelnych, odwodnienie terenu i wykopów, pompowanie wody)
- wykonanie i utrzymanie rowów odwadniających w wykopie,
- odtworzenie uszkodzonych nawierzchni dróg oraz przeszkód terenowych wywóz nadmiaru ziemi z wykopu
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu;
- koszty badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.



c) Cena wykonania robót ziemnych w zakresie zasypywania wykopów i zagęszczania zasyпки rozliczana w m3 obejmuje:

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

d) Cena wykonania robót ziemnych w zakresie wymiany gruntu rozliczana w m3 obejmuje:

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

Ponadto :

- roboty przygotowawcze – pomiarowe i inwentaryzacyjne, zabezpieczające, wraz z oznakowaniem miejsc prowadzenia robót
- demontaż ogrodzenia, zabezpieczenia i oznakowania po zakończeniu robót
- ustawienie, utrzymanie i demontaż tablic informacyjnych i ostrzegawczych przez okres wykonania robot,
- wszystkie wymagane kontraktem ubezpieczenia,
- zabezpieczenie innych obiektów i elementów budynków przed zniszczeniem lub uszkodzeniem,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń dla osób trzecich,
- przekopy kontrolne,
- wykopy wykonane ręcznie i mechanicznie,
- okresowa kontrola stanu technicznego wykopów, wyjść awaryjnych i umocnień ścian wykopów,
- zabezpieczenia kolizji,
- odwodnienie wykopów,
- umocnienie ścian wykopów,
- transport urobku,
- tymczasowe składowanie urobku na składowisku Wykonawcy,
- zagospodarowanie nadmiaru gruntu
- ręczne i mechaniczne zasypywanie wykopów,
- zagęszczanie gruntu w wykopach
- doprowadzenie terenu do pierwotnego stanu
- wszelkie roboty tymczasowe i zabezpieczające niezbędne do wykonania Robót zgodnie z kontraktem, w tym oznakowanie i zabezpieczenie wykopów, wykonanie kładek dla pieszych, montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń i podparć rurociągów
- wykonanie niezbędnych dodatkowych badań gruntu, badań laboratoryjnych materiałów,
- zdjęcie warstwy urodzajnej
- wykonanie zabezpieczeń od obciążeń ruchu kołowego,
- oznakowanie i zabezpieczenie wykopów (zapory, pomosty, kładki, itp)
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń i podparć rurociągów, zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia kolidującego z robotami,
- przejęcie i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót ,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie robót wraz z opłatami za zrzut wody z odwodnienia,
- odspajanie gruntu,
- przemieszczanie gruntu,
- załadunek i wyładunek gruntu,
- transport gruntu na składowiska i ze składowisk,



- usunięcie z terenu budowy i zdeponowanie na składowisku tymczasowym gruntu przewidzianego do późniejszego wykorzystania (np. do zasypania wykopów, wyrównania terenu, rozplantowania, nasypów),
- usunięcie z terenu budowy gruntu nie nadającego się do wykorzystania do robót oraz zagospodarowanie tego gruntu zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach, wraz z wszelkimi opłatami z tym związanymi,
- pozyskanie i dostawa na teren budowy gruntu z dokopu do wykonania podsypek, zasypów, nasypów itp. jeżeli zgodnie z kontraktem Robót ma być zastosowany grunt inny niż rodzimy,
- profilowanie dna wykopu i skarp,
- wbudowanie i zagęszczanie gruntu,
- wymiany przewarstwień gruntów spoistych organicznych i trudno zagęszczalnych na grunty piaszczyste oraz dowóz piasku do ewentualnej wymiany gruntu,
- opłaty za uzyskanie wszelkich pozwoleń i aktualizacji uzgodnień i decyzji,
- opłaty za składowanie wydobytych materiałów, odpadów,
- zabezpieczenia rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- wykonania określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót ,
- wykonanie protokołów pomiarów, odbiorów, przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań.
- przywrócenie powierzchni do stanu pierwotnego, w tym rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie,
- uporządkowanie placu budowy po robotach
- zabezpieczenie urządzeń (znaki drogowe),
- odtworzenie istniejących oznakowań dróg,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-06050:1999	Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
Warunki techniczne wykonania	
PN-06714	Kruszywa mineralne. Badania
PN-88/B-04481	Grunty budowlane - Badania próbek gruntu
PN-EN 1097	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.
PN-EN-932	Badania podstawowych własności kruszyw
PN-EN ISO 22476:2005	Rozpoznanie i badania geotechniczne
PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania
PN-B 12095 : 1997	Urządzenia wodno – melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B 02481 : 1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
PN-B 04452:2002	Grunty budowlane. Badania polowe.