

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **ST- 01.02**

### **ROBOTY ZIEMNE, UKSZTAŁTOWANIE I ODWODNIENIE TERENU**

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

**Grupa robót**

45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę

**Klasy robót**

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

45112700-2 - Roboty w zakresie kształtowania terenu

45112730-1 - Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad

## SPIS TREŚCI

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>4</b>
1.1. Przedmiot ST .....	4
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji .....	4
1.3. Zakres robót objętych ST .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
<b>2. Materiały .....</b>	<b>5</b>
2.1. Przechowywanie i składowanie materiałów .....	6
2.2. Zasady wykorzystania gruntów .....	6
<b>3. Sprzęt .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Transport .....</b>	<b>7</b>
<b>5. Wykonanie robót .....</b>	<b>8</b>
5.1. Ogólne warunki wykonania robót .....	8
5.1.1. Przygotowanie do robót ziemnych .....	8
5.1.2. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu .....	9
5.1.3. Odwodnienia terenu robót .....	9
5.1.4. Odwodnienie wykopów .....	10
5.1.5. Odspojenie i odkład urobku .....	10
5.1.6. Podłoże .....	11
5.1.7. Zasyпка i zagęszczenie gruntu .....	12
5.1.8. Odkład gruntów .....	12
5.1.9. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych .....	13
5.1.10. Prowadzenie robót ziemnych w warunkach zimowych .....	13
5.1.11. Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych .....	14
5.1.12. Wykopy .....	16
5.1.12.1. Wykopy pod obiekty kubaturowe .....	16
5.1.12.2. Wykopy liniowe pod sieci .....	17
5.1.12.3. Wykopy i ich zabezpieczenie .....	17
5.1.12.3.1. Zabezpieczenia wykopów liniowych .....	17
5.1.12.3.2. Zabezpieczenie wykopów szerokoprzestrzennych .....	18
5.1.13. Szerokość wykopów instalacyjnych .....	18
5.1.14. Wykonanie wykopów pod kable .....	19
5.1.15. Umacnianie skarp .....	19
5.1.16. Roboty ziemne przy wykonaniu dróg .....	19
5.1.17. Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej .....	19
5.1.18. Makroniwelacja .....	20

5.1.19. Grunt pozostały po wbudowaniu .....	20
5.2. Szczegółowe warunki realizacji robót .....	20
5.2.1. Warunki gruntowo – wodne .....	20
5.2.2. Przepompownie ścieków .....	22
5.2.2.1. Przepompownia lokalna PL-1 .....	22
5.2.2.2. Przepompownia lokalna PL-6 .....	23
5.2.3. Spełnienie wymogów Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad	
Oddział w Poznaniu .....	23
5.2.4. Spełnienie wymogów Gminy Szydłowo .....	24
5.2.5. Spełnienie wymogów Zarządu Dróg Powiatowych w Pile .....	25
<b>6. Kontrola jakości robót .....</b>	<b>25</b>
<b>7. Obmiar robót .....</b>	<b>26</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	26
7.2. Zasady określania ilości robót .....	26
7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru .....	27
<b>8. Odbiór robót .....</b>	<b>27</b>
<b>9. Podstawa płatności .....</b>	<b>28</b>
<b>10. Przepisy związane .....</b>	<b>29</b>
10.1. Normy .....	29
10.2. Inne .....	29

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych oraz ukształtowanie terenu przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych przy realizacji zadania p.n.: „**Sieć kanalizacji sanitarnej w zlewni przepompowni PG**”.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- wykonanie wykopów szerokoprzestrzennych pod obiekty kubaturowe,
- wykonywaniem wykopów fundamentowych i liniowych w gruncie,
- nawożeniem gruntu,
- zasypaniem wykopów gruntem z odkładu i dowiezionym,
- wykonaniem nasypów ziemnych,
- korytowaniem pod nawierzchnie drogowe,
- ukształtowaniem terenu,
- odwodnieniem wykopów.

oraz wszystkie inne roboty ziemne nie wymienione wyżej roboty ziemne jakie występują przy realizacji umowy.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlane, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST -00.00 „Wymagania ogólne” a także podanymi poniżej:

**Wykopy fundamentowe** - dla obiektu budowlanego kubaturowego wykopy określa dokumentacja, która powinna zawierać: rzuty i przekroje obiektów, plan sytuacyjno-wysokościowy, wyniki techniczne badań podłoża gruntowego.

**Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy urodzajnej.

**Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m..

**Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

**Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

**Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

- $P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ )
- $P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach.

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

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

- $d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu (mm)  $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm)

**Warstwa humusu** – warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadająca się do upraw rolnych,

**Nasypy** - użytkowe budowle ziemne wznoszone wznwyż od poziomu terenu, w których grunt jest celowo zagęszczony.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Nadmiar ziemi z wykopów Wykonawca wywiezie na tereny wskazane przez Zamawiającego do rekultywacji, a znajdujące się na terenie gminy w odległości nie większej niż 10 km od terenu budowy.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 - „Wymagania ogólne.”

## 2. Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót, na obsypanie i ukształtowanie terenu,
- grunt dowieziony z miejsca i odległości wskazanej przez Inżyniera, na wykonanie nasypów między innymi pod nawierzchnie utwardzeń na terenie przepompowni oraz drogi gruntowe w obrębie działki nr 701.

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji oraz dokumentacji projektowej, 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.

## **2.1. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone w sposób zapewniający zachowanie jakości i właściwość do robót.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.2. Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

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

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST -00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt użyty do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom w ST i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

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

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

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

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

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

Wymagany sprzęt:

- koparka, do wykonania wykopów szerokoprzestrzennych i wąskoprzestrzennych z osprzętem podsiębiernym,
- spycharka do zasypywania wykopów, wykonywania nasypów, przemieszczania gruntu w obrębie budowy,
- ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,0 m, spychania i zwałowania,
- zagęszczarka wibracyjna krocząca do zagęszczania zasypów wykopów i nasypów,
- szalunki systemowe do wykopów
- zestawy do odwadniania wykopów
- pompa spalinowa,
- młot pneumatyczny,
- ubijaki, walce.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST- 00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

Załadunek, transport i rozładunek należy przeprowadzić zgodnie z przepisami 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 zbrylonych jak ziemia, kruszywo stosowane będą samochody samowyładowawcze do 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.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00

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

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

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

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budowli, kanałami grawitacyjnymi wraz z odgałęzieniami i rurociągami tłocznymi, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych,
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator, jak i prostymi przyrządami - poziomica, łąta mierniczą, taśmą itp.
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, ewentualną wycinkę krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,
- przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów,
- wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed



uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

### **5.1.2. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu**

Przy wykonywaniu wykopów, zasadnicze linie obiektów i krawędzie wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych.

Wytyczenie zasadniczych linii powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

Przy wytyczeniu należy przestrzegać następujących zasad:

- Jeżeli odchylenia od wymiarów nie są określone w projekcie, to dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:
  - 0,02% - przy spadkach terenu,
  - 0,05% - przy spadkach rowów odwadniających,
  - 4,0 cm - przy rzędnych w siatce kwadratów 40 x 40 cm,
- Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do +/-5cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania,
- Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż +/-10cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć +1cm i -3cm,
- Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/-10cm a odchylenie krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm,
- Rzędne dna wykopu pod fundamenty nie powinny się różnić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu,
- Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10° od jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3 – metrową.

### **5.1.3. Odwodnienia terenu robót**

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

takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

W celu zabezpieczenia budowy przed napływem wód opadowych i powierzchniowych należy wykonać system odprowadzeń rowkami trapezowymi o spadku podłużnym 2 do 8%, wykorzystując spadki naturalne terenu, a w przypadku ich braku wykonać studnie zbiorcze, z których wodę należy odprowadzić za pomocą pomp.

#### **5.1.4. Odwodnienie wykopów**

O ile odwodnienie wykopów będzie konieczne, to projekt odwodnienia opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i nie będzie on podlegać odrębnej zapłacie.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych.

W przypadku występowania leja depresyjnego wykraczającego poza teren objęty pozwoleniem na budowę, Wykonawca winien przedstawić pozwolenie wodno - prawne na prowadzenie prac.

#### **5.1.5. Odspojenie i odkład urobku.**

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku.

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

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

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

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypały, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera i odpowiednie przedsiębiorstwa i instytucje.
- należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie na głębokościach i w miejscach, w których występują lub spodziewane jest występowanie instalacji i urządzeń podziemnych.

Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odpajanego gruntu.

- w sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie przykrycie wykopu,
- w wykopach o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków,
- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu),
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- zabezpieczenie przed napływem wód powierzchniowych do wykopu,
- przy wykonywaniu wykopów otwartych należy zapewnić stałą kontrolę i poprawę torowiska koparki,
- unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach.

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

#### **5.1.6. Podłoże**

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

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

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

Gdy podsypka piaskowo-żwirowa ma grubość większą niż 200 mm, należy ją układać warstwami i każdą warstwę zagęszczać. Grubość warstw betonu nie powinna przekraczać 1/4 szerokości fundamentu.

### **5.1.7. Zasyпка i zagęszczenie gruntu**

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

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto-piaszczyste wg PN 84/B-02480 pochodzące z wykopów na odkład lub dowieszone 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 spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów można użyć maszyn takich jak: wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić  $\geq 0,95$  skali Proctora.

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń powstałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie i izolacji wodoszczelnej. Grubości warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem.

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.

### **5.1.8. Odkład gruntów**

Jeżeli technologia wykonania robót ziemnych oraz rozmiary placu budowy pozwalają na magazynowanie mas ziemnych niezbędnych do dalszych robót, tworzy się nasypy.

Miejsce odkładu mas ziemnych powinno być ustalone w projekcie organizacji robót ziemnych, w którym należy podać:

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

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

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

#### **5.1.9. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych**

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

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

#### **5.1.10. 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 miął 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.

#### **5.1.11. 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 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.
- Nachylenie skarp powinno być określone w projekcie. Jeżeli projekt nie określa nachylenia, to dla skarp nieobciążonych można przyjąć nachylenia według - Tabela 1
- Wykonywanie wykopów przez podkopywanie jest zabronione.
- Wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian.
- Do wykonywania deskowań stosować należy; dynie 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, odpilowując stojaki miarę rozbierania ścian.

- Schodzić i wchodzić do wykopów można jedynie po drabinkach lub schodniach.
- Minimalne odległości, jakie należy zachować przy prowadzeniu robót w pobliżu istniejących budynków, przyjmując, że odległości bezpieczne przy wykonywaniu wykopów bez specjalnych zabezpieczeń wynoszą:
  - 3,0 m - jeśli poziom dna wykopu jest położony ponad 1,0 m w stosunku do poziomu spodu fundamentu istniejącego budynku,
  - 4,0 m - jeśli poziomy są jednakowe,
  - 6,0 m - jeśli dno wykonywanego wykopu jest poniżej spodu istniejącego fundamentu, lecz nie niżej niż 1,0 m.
- Przy robotach zmechanizowanych należy wyznaczyć w terenie strefę zagrożenia, dostosowaną do rodzaju użytego sprzętu, koparki powinny zachować odległość co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopów.
- Nie dopuszczać, aby między koparką, a środkiem transportowym znajdowali się ludzie.
- Samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy była poza zasięgiem koparki.
- Wyładowanie urobku powinno odbywać się nad dnem środka transportowego.
- Niedozwolone jest przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego.
- W przypadku konieczności dokonania jakichkolwiek prac w pobliżu pracujących maszyn należy je bezwzględnie wyłączyć.
- Odległość między krawędzią wykopu a składanym gruntem powinna być nie mniejsza niż:
  - 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych,
  - 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych.
- Niedozwolone jest składowanie gruntów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.
- Niedozwolone jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu przy wykopach nieumocnionych.
- W przypadku osunięcia się gruntu lub przebicia wodnego należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć miejsce niebezpieczne i ustalić przyczynę zjawiska; do usunięcia usuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu ich przyczyny i sposobu likwidacji.
- Gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję.

- W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe bądź szczątki archeologiczne należy roboty przerwać, teren zabezpieczyć i powiadomić właściwy urząd konserwatorski.
- W przypadku odkrycia pokładów kruszyw lub innych materiałów nadających się do dalszego użytku należy powiadomić Inżyniera i uzyskać od niego informację dotyczącą dalszego postępowania.

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

Rodzaj gruntu	Do głębokości wykopu lub wysokości nasypu, m	Nachylenie skarp
<b>a. Wykopy szerokoprzestrzenne</b>		
Piaszczyste Piaszczysto-gliniaste i gliniasto-piaszczyste o jednakowej wilgotności i plastyczności	do 6 do 3 do 6	1:1,25 1:1,00 1:1,25
Żwiry, grunty margliste, w zależności od plastyczności	do 3 do 6	1:0,50 1:1,00
Słabe zwietrzałe skały o uwarstwieniu przeciwnym nachyleniu skarpy	do 3 do 6	1:0,20 1:0,50
<b>b. Nasypy</b>		
Piaszczyste		
Gliniasto-piaszczyste, gliniaste, pylaste, margliste	do 8 do 8	1:1,50 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
<b>c. Wykopy fundamentowe i kanalizacyjne</b>		
Nasypowe, piasek, żwir	do 5 ponad 5	1:1,25 1:1,50
Piaszczysto-gliniaste	do 5 ponad 5	1:0,67 1:1,00
Gliniasto-piaszczyste	do 5 ponad 5	1:0,50 1:0,75
Gliny	do 5 ponad 5	1:0,33 1:0,67

## 5.1.12. Wykopy

### 5.1.12.1. Wykopy pod obiekty kubaturowe

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

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

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

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

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



**5.1.12.2. Wykopy liniowe pod sieci**

- Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.
- Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.
- Wszystkie napotkane nieczynne uzbrojenia podziemne na trasie wykonywanego wykopu należy bezwzględnie zdemontować.
- Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm.
- Minimalne odchylenia rzędnych dna wykopu nie powinna być większa niż:
  - 3,0 cm - w gruntach spoistych,
  - 5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia,
- Szerokość wykopów z obudową nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż  $\pm 5$  cm ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopów i klinów grubości nie większej niż 5 cm.
- Ściany wykopu rozpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoją powierzchnią.
- Minimalna odległość między równocześnie wykonywanymi sąsiednimi wykopami, która należy liczyć od wewnętrznych ścian tych wykopów, przy zbliżonym kierunku osi powinna wynosić:
  - 7,0 m - przy głębokości wykopu do 4,0 m
  - 10,5 m - przy wykopie głębokości od 4,0 - 6,0 m
  - Przy większych głębokościach odległości te należy policzyć indywidualnie
- Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy parametry gruntu odpowiadają tym, które przyjęto w projekcie.
- Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika.

**5.1.12.3. Wykopy i ich zabezpieczenie****5.1.12.3.1. Zabezpieczenia wykopów liniowych**

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, rozprzeć i zabezpieczyć,
- Nie dopuszcza się pozostawiania wykopów nie oszalowanych i niezabezpieczonych na dzień następny.
- Ziemię z wykopu należy składować przy wykopie, gdy trasa kanału lub rurociągu przebiega po użytkach zielonych,
- W miejscach skrzyżowania z przejściami należy zastosować kładki z poręczami,
- W miejscach lokalizacji studzienek kanalizacyjnych poszerzenie obudowy dostosować do wymiaru wykopu budowlanego, tj. poszerzenie do szerokości 2,4 m (łącznie) oraz na długości (licząc wzdłuż osi wykopu liniowego dla kanału) 3,0 m.

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

#### **5.1.12.3.2. Zabezpieczenie wykopów szerokoprzestrzennych**

Zabezpieczenie wykopów szerokoprzestrzennych należy wykonać w przypadku gdy:

- grunt jest mało spoisty lub skarpy zajęłyby dużo miejsca,
- wykonanie skarp jest niemożliwe,
- należy obniżyć poziom wody gruntowej.

#### **5.1.13. Szerokość wykopów instalacyjnych**

Szerokość dna wykopu o ścianach pionowych dla rurociągów mierzona w świetle nie umocnionych ścian wykopów należy przyjmować, dla:

- Ø 50-100 - 0,90m
- Ø150 - 0,90 m
- Ø 200 - 1,00 m
- Ø 300 - 1,10 m

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

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

- $S = 0 + 2 \times 20 \text{ cm}$  dla średnic do 300 mm,
- $S = 0 + 2 \times 25 \text{ cm}$  dla średnic 300 do 600 mm,

#### **5.1.14. Wykonanie wykopów pod kable**

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

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

W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

#### **5.1.15. Umacnianie skarp**

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

- obsiewanie trawą,
- darniowanie na płask,
- darniowanie na zrąb,
- zabezpieczenie płótkami wiklinowymi,
- zabezpieczenie skarp brukiem,
- zabezpieczenie siatkami stalowymi.

Zabezpieczenie skarp należy uzgodnić z Inżynierem.

#### **5.1.16. Roboty ziemne przy wykonaniu dróg**

Podłoże gruntowe przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni musi być zagęszczone zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne.

Grunt pod nawierzchnie należy zagęścić do uzyskania wskaźnika  $W_s = 1,00$  pod konstrukcję nawierzchni drogowej.

Wilgotność zagęszczanego zasypu powinna być równa wilgotności optymalnej gruntu lub wynosić co najmniej 80% jej wartości. Dotyczy to gruntów spoistych. Dla gruntów sypkich warunek ten nie musi być zachowany. Wartość wilgotności optymalnej powinna być określona laboratoryjnie.

#### **5.1.17. Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej**

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 przypadkach, gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpach 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.

### 5.1.18. Makroniwelacja

Grunt pochodzący z wykopów może być użyty do formowania nasypów, pod warunkiem że jest to grunt niespoisty, o dobrych własnościach zagęszczających, niezawierający domieszek organicznych. Nasypy formowane powinny być przy użyciu mechanicznego sprzętu zagęszczającego, odpowiednio dobranego dla grubości zagęszczanych warstw. Maszyny do robót ziemnych nie będą traktowane jako sprzęt zagęszczający. Wilgotność zagęszczanych gruntów powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej, z tolerancją -2% do +1%. Wymagany stopień zagęszczenia nasypów wynosi  $I_s=0,98$  wg próby Proctora.

### 5.1.19. Grunt pozostały po wbudowaniu

Zgodnie z zapisami prawa: Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy o odpadach (Dz. U. z 2004r. Nr 116 poz. 1208), Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie innych ustaw. (Dz. U z 2001r. Nr100 poz.1085), Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2001r. Nr 62 poz. 628) grunt pozostały po wbudowaniu winien być utylizowany. Miejsce i technologię utylizacji gruntu wskazuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem. Odległość na którą należy wywieźć grunt do utylizacji określono do 10 km.

Przy transporcie mas ziemnych obowiązują zapisy niniejszych ST oraz ST-00.00. Grunt pozostały po wbudowaniu w świetle obowiązującego prawa będzie traktowany jako odpad i będzie utylizowany. 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.

## 5.2. Szczegółowe warunki realizacji robót

### 5.2.1. Warunki gruntowo – wodne

W ujęciu inżynierskim wyróżniono w podłożu do badanej głębokości 5 warstw geotechnicznych, kierując się uśrednionymi parametrami gruntów oraz ogólną oceną następstwa litologicznego warstw. Grunty nasypowe zostały pominięte w klasyfikacji geotechnicznej. Charakterystyka wydziałów geotechnicznych przedstawia się następująco:

#### **Warstwa I** - piaski próchniczne zanieczyszczone substancją organiczną

Warstwa migralna generalnie ograniczona do cienkiej pokrywy przypowierzchniowej. Grunt zanieczyszczony torfem lub zawierający duże nierozłożone szczątki roślinne. Grunt wapnisty kl. IV( $\text{CaCO}_3 >5\%$ ). Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia  $I_D=0,30$ .

#### **Warstwa II** - piaski pylaste

Warstwa o występowaniu przypowierzchniowym, lokalnym, nie przedstawiająca praktycznego znaczenia dla projektowanych robót ziemnych głównie w postaci drobnych przewarstwień. Grunt deluwialny, słabo wapnisty kl. I (zawartość  $\text{CaCO}_3$  <1%). Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia  $I_D=0,50$ .

**Warstwa III - piaski drobne**

Warstwa występująca głównie w postaci drobnych przewarstwień. Tylko w obszarze rozpoznanym wierceniami nr 21-23 tworzy dość grubą warstwę psiazków rzecznych, w znaczny stopniu zawodnioną. Zawodnienie nie wpływa w sposób istotny na parametry inżynierskie. Natomiast wpływa na wapnistość warstwy- grunt bezwapnisty kl. I ( $\text{CaCO}_3$  <1%) w strefie aeracji do wapnistego kl. III ( $\text{CaCO}_3$  3-5%) w strefie saturacji. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia  $I_D=0,44$ .

**Warstwa IV - piaski średnie**

Grunt stanowi jedną z dominującą w podłożu warstw. Warstwa charakteryzuje się niejednorodnym uziarnieniem, zawiera wkładki frakcji żwirowych i pojedyncze toczaki. Grunt odznacza się lokalnie rdzawą barwą, co świadczy o silnym zażelazieniu. Grunt słabo wapnisty kl. II ( $\text{CaCO}_3$  1-3%), w stanie średniozagęszczonym, bez domieszek organicznych. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia  $I_D=0,56$ .

**Warstwa V- pospółki i żwiry**

Warstwa występujące w podłożu naprzemianległe z piaskami średnimi. Również w tym przypadku stwierdzono silnie zażelazione przewarstwienia odznaczające się brunatno rdzawym zabarwieniem. W części zawodnionej grunt zmienia barwę na c.szaro-brunatą. Grunt skonsolidowany, bez domieszek organicznych, słabowapnisty kl. II ( $\text{CaCO}_3$  3-5%). Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia  $I_D=0,60$ .

Ocenę cech fizykochemicznych przeprowadzono metodą B wg normy PN-81/B-03020, w oparciu o wartości cech wiodących oznaczonych na podstawie badań polowych. Poniżej podaje się wartości uśrednione (wartości charakterystyczne).

Tabela nr 2. Ocena cech fizykochemicznych gruntu

Nr warstwy	Rodzaj gruntu	I <sub>D</sub>	Gęstość objęt. $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	Klasa konsolid.	$\Phi_u$ (°)	c <sub>u</sub> [kPa]	E <sub>0</sub> [kPa]	M <sub>0</sub> [kPa]
I	Ph+T	0,30	1,70	-	16,5	3	18	24
II	Pπ	0,50	1,68	-	25,4	1	20	28
III	Pd	0,44	1,74	-	30,0	-	38	56
IV	Ps	0,56	1,83	-	34,2	-	76	88
V	Po+Ż	0,60	1,93	-	37,2	-	122	140

### Warunki wodne

Badania terenowe wykonano w okresie letnim, umiarkowanie suchym. Analizując stan wody w korycie Gwdy stwierdza się, że nawiercony poziom wód gruntowych jest umiarkowanie niski. Bazą drenażu dla wód powierzchniowych i gruntowych jest na tym obszarze rzeka Gwda. Zwierciadło wód gruntowych charakteryzuje się dość zmiennym reżimem, w obszarach oddalonych od rzeki rzędna zwierciadła oscyluje w granicach 64,40 - 64,80m n.p.m. z niewielkim wahaniami w pobliżu rowu w części południowej, gdzie rzędna spada do poziomu 63,50m n.p.m. W otworach wykonanych w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki strumień wód gruntowych odznacza się dużym gradientem, rzędna spada od 64,05m n.p.m. w otworze badawczym 21 do 63,38m n.p.m. w otworze 23.

Charakter obiektu i budowa geologiczna podłoża (proste warunki gruntowe) pozwalają na jego zaliczenie do I Kategorii Geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25.04.2012r.

## 5.2.2. Przepompownie ścieków

### 5.2.2.1. Przepompownia lokalna PL-1

#### Posadowienie:

Istniejący poziom terenu	ok. 66,50 m n.p.m.
Projektowany poziom terenu	66,50 m n.p.m.
Poziom posadowienia	61,74 m n.p.m.

W rejonie posadowienia obiektu, w poziomie spodu studni zalegają piaski średnie średniozagęszczone o  $I_D = 0,56$ . Woda gruntowa na głębokości  $-2.32\text{m}$  p.p.t. tj. na rzędnej  $64.18\text{ m n.p.m.}$  Posadowienie poniżej poziomu wody gruntowej.

Poziom wody gruntowej należy obniżyć na czas budowy o ok. $3,0\text{m}$  w ściankach szczelnych.

W przypadku stwierdzenia w rejonie posadowienia obiektu rozbieżności stanu faktycznego do założeń projektowych należy bezwzględnie skontaktować się z projektantem.

### 5.2.2.2. Przepompownia lokalna PL-6

#### Posadowienie:

Istniejący poziom terenu	ok. $64,00\text{ m n.p.m.}$
Projektowany poziom terenu	$64,00\text{ m n.p.m.}$
Poziom posadowienia	$60,09\text{ m n.p.m}$

W rejonie posadowienia obiektu, w poziomie spodu studni zalegają piaski średnie z domieszką drobnych, średniozagęszczone o  $I_D = 0,56$ . Woda gruntowa na głębokości  $-1.03\text{m}$  p.p.t. tj. na rzędnej  $62.97\text{ m n.p.m.}$  Posadowienie poniżej poziomu wody gruntowej.

Poziom wody gruntowej należy obniżyć na czas budowy o ok. $3,5\text{m}$  w ściankach szczelnych.

W przypadku stwierdzenia w rejonie posadowienia obiektu rozbieżności stanu faktycznego do założeń projektowych należy bezwzględnie skontaktować się z projektantem.

### 5.2.3. Spełnienie wymogów Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad

#### Oddział w Poznaniu

Odcinek rurociągu tłoczego z przepompowni PL-6 objęty jest Decyzją sygn. GDDKiA-O/PO-Z-3-kj-4371-11-301-1/14 z dnia 07.08.2014 r. wydaną przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział Poznań – zezwolenie na lokalizację rurociągu tłoczego kanalizacji sanitarnej pod drogą krajową nr 11 (działki nr 77/2, 65) w miejscowości Dobrzyca, gmina Szydłowo.

Rozwiązania projektowe spełniają wymagania w/w decyzji i są zgodne z jej ustaleniami.

Decyzja określa m.in. następujące warunki:

- pod drogą krajową nr 11 rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej należy przeprowadzić metodą przecisku lub przewiertu, na głębokości min  $1,5\text{m}$ , licząc od rzędnej niwelety drogi do górnej krawędzi rury. Długość rury ochronnej winna być równa szerokości pasa drogowego drogi krajowej,
- prace należy przeprowadzić pod nadzorem i w porozumieniu z Rejonem w Chodzieży,
- jeżeli budowa, przebudowa lub remont drogi wymaga przełożenia urządzenia, koszt tego przełożenia ponosi właściciel - art. 39 ust. 5 ustawy o drogach publicznych,

- projekt oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym zaopiniowany przez Komendę Wojewódzką Policji w Poznaniu należy przesłać do tut. Oddziału celem zatwierdzenia, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 wrzesień 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729),
- o pozwolenie na prowadzenie robót w pasie drogowym, podanie szczegółowych warunków realizacji robót, związanych z wyrażoną w niniejszej decyzji zgodą oraz pobranie opłaty za zajęcie pasa drogowego na czas wykonywania robót oraz z tytułu umieszczenia w pasie drogowym infrastruktury technicznej należy zwrócić się do Rejonu w Chodzieży, ul. Ofiar Gór Morzewskich 3, zgodnie z §1 i 2 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 1 czerwca 2004 roku w sprawie określania warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz. U. z dnia 1 czerwca 2004r., Nr 140, poz. 1481). Wniosek dotyczący zajęcia pasa drogowego należy złożyć co najmniej na 30 dni przed planowanym terminem rozpoczęcia robót.

#### **5.2.4. Spełnienie wymogów Gminy Szydłowo**

Odcinki kanalizacji sanitarnej w planowanej inwestycji objęte są Decyzją Nr IZ.6853.40.2014 z dnia 04.08.2014 r. wydaną przez Urząd Gminy Szydłowo – zezwolenie na realizację budowy sieci kanalizacji sanitarnej z odgałęzieniami, rurociągów tłocznych oraz przepompowni w pasie działek gminnych w miejscowości Dobrzyca.

Rozwiązania projektowe spełniają wymogi w/w decyzji i są zgodne z jej ustaleniami.

Decyzja określa m.in. następujące warunki:

- po zakończeniu robót zajmowany teren przywrócić do stanu poprzedniego,
- w przypadku remontu lub przebudowy wybudowanych urządzeń, koszty związane z koniecznością przebudowy lub przełożenia elementów w/w inwestycji zlokalizowanej na terenie działek gminnych nr 77/3, 77/4, 99/1, 102/20, 101/3, 100/4, 625, 570, 572, 607, 621, 592, 59, 573, 578, 690, 686, 51, 90/2, 46/10, 550, 109, w m. Dobrzyca ponosi właściciel urządzenia,
- przed przystąpieniem do robót związanych z budową elementów w/w inwestycji należy w terminie minimum 7 dni powiadomić tut. Urząd o zamiarze rozpoczęcia prac i protokolarnie przejąć plac budowy,
- w przypadku kolizji w/w urządzenia z elementami znajdującymi na terenie działek gminnych nr 77/3, 77/4, 99/1, 102/20, 101/3, 100/4, 625, 570, 572, 607, 621, 592, 589, 573, 578, 690, 686, 51, 90/2, 46/10, 550, 109, m. Dobrzyca, Inwestor na własny koszt dokona przełożenia lub zabezpieczenia tychże elementów,



- realizacja i koszt budowy lub modernizacji urządzeń, nawierzchni na terenie działek gminnych nr 77/3, 77/4, 99/1, 102/20, 101/3, 100/4, 625, 570, 572, 607, 621, 592, 589, 573, 578, 690, 686, 51, 90/2, 46/10, 550, 109, m. Dobrzyca, związanych z wykonaniem zadania ponosi Inwestor.

### **5.2.5. Spełnienie wymogów Zarządu Dróg Powiatowych w Pile**

Odcinki kanalizacji sanitarnej w planowanej inwestycji objęte są Decyzją Nr 49/2014/L z dnia 22.07.2014 r. wydaną przez Zarząd Powiatu w Pile – zezwolenie na lokalizację w pasie drogowym drogi powiatowej nr 1172P w m. Dobrzyca, na działce o numerze ewidencyjnym 90/1, urządzenia infrastruktury technicznej niezwiązanego z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego - grawitacyjnych kanałów sanitarnych z odgałęzieniami oraz rurociągu tłocznego przy zachowaniu m.in. następujących warunków:

- wykonawca winien do dnia wykonania robót związanych z zajęciem psa drogowego przekazać zarządcy drogi wyniki badań zagęszczenia gruntu wykonane w odstępach co 10m. Wskaźniki powinny określać wartość  $I_s \geq 1,0$  na głębokości do 0,5m;  $I_s \geq 0,98$  od 0,5m głębokości. Poprawne wartości zagęszczenia będą jednym z elementów warunkujących odbiór robót,
- w przypadku przebudowy lub remontu drogi powiatowej, po upływie 4 lat od daty wydania niniejszej decyzji, koszty związane z przełożeniem w/w urządzenia umieszczonego w pasie drogowym ponosi Inwestor,
- w miejscu wykonywanych wykopów należy przyjąć odtworzenie jezdni z uwzględnieniem:
  - wymiany gruntu w wykopie,
  - wykonaniem warstwy odcinającej z piasku o grubości 15cm,
  - wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego o łącznej grubości 23cm, warstwa dolna o grubości 15cm, frakcji 31,5 -63mm, warstwa górna 8cm frakcji 0-31,5mm,
  - wykonaniem warstwy wyrównawczej z mieszanek mineralno-bitumicznych o grubości 75kg/m<sup>2</sup>,
  - wykonaniem warstwy wiążącej z mieszanek mineralno-bitumicznych w ilości 100kg/m<sup>2</sup>,
  - warstwy ścieralnej z mieszanek mineralno-bitumicznych o grubości 4cm,

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

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

przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach PN-B-06050, PN-B-10736.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopu pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin,
- jakość gruntu, użytego do zasypki,
- wykonanie zasypu,
- zagęszczenie,
- podsypki i jej zagęszczenia,
- zabezpieczenia BHP wykopów,
- oznaczenia, barierki, oświetlenia.

Pomiary do odbioru należy przeprowadzić przy użyciu:

- łaty - pomiar równości dna wykopu, równości skarp,
- niwelatora - pomiar rzędnych w odstępach co 20 m,
- taśmy, szablonu, łaty 3 m, poziomicy lub niwelatora - pomiar szerokości wykopu ziemnego, szerokości dna wykopu, rzędnych powierzchni wykopu, pochylenia skarp, równości powierzchni wykopu.

## **7. Obmiar robót**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych 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.

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

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

Objętości będą wyliczone w  $m^3$  jako długość pomnożona przez średni przekrój wg objętości wykopu w stanie rodzinnym. W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy ilości robót ziemnych obliczenie wg obmiaru w wykopie nie jest możliwe, należy je 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  $m^2$  powierzchni.

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

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

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

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

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu. Dopuszcza się odbiór częściowy wykonanego wykopu, pod warunkiem, że dotyczyć on będzie wykopu między studzienkami lub całego obiektu kubaturowego. Odbiorowi podlega jakość zasypanego wykopu.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Dokumentacja odbioru końcowego powinna zawierać:

- dziennik badań i pomiarów z naniesionymi szkicowo punktami kontrolnymi; należy odnotować wyniki badań wszystkich próbek oraz sprawdzeń kontrolnych,
- powykonawczą dokumentację rysunkową, w tym rysunki przekrojów miejsc charakterystycznych wraz z naniesionymi wynikami pomiarów wymiarów liniowych, kątów nachylenia skarp i spadków,
- analizę wyników badań wraz z wnioskami,
- protokoły odbiorów częściowych wraz ze zgodami na wykonywanie dalszych robót.

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania robót ziemnych w zakresie wykopów rozliczanych w m<sup>3</sup> poza pracami zasadniczymi obejmuje następujące prace tymczasowe i pomocnicze:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy,
- zdemontowanie i odtworzenie istniejących przeszkód terenowych,
- zabezpieczenie przeszkód terenowych (w tym drzewa i krzewy),
- wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- nadzór archeologiczny (po stronie Wykonawcy robót),
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie (w tym założenie rur ochronnych),
- odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład bezpośrednio przy wykopie,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- przemieszczanie mas ziemi w obrębie budowy,
- przewóz ziemi do zasypki w obrębie budowy,
- przewóz ziemi samochodami samowyladowczymi i wyładunek w miejscu wbudowania w nasyp lub na odkład,
- profilowanie dna wykopu i skarp
- wykonanie zasypek z ubiciem i zagęszczeniem,
- wymiany przewarstwień gruntów spoistych organicznych i trudnozagęszczalnych na grunty piaszczyste oraz dowóz piasku (gruntu sypkiego) do wymiany gruntu,
- wykonanie, formowanie i zagęszczenie nasypów,
- 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,
- odtworzenie uszkodzonych nawierzchni dróg oraz przeszkód terenowych,
- wywóz nadmiaru ziemi z wykopu,
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu,

- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane

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

### 10.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-B-12095:1997	Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-86/B-02480 Zastąpiona częściowo przez PN-B-02481:1998 w zakresie zał. 1.	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-04452:2002	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-81/B-03020 Zmiany 1 BI 2/88 poz. 14	Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania.

### 10.2. Inne

Wykonanie robót ziemnych musi być zgodne z przepisami:

1. Prawo budowlane tekst jednolity: Dz. U. 2003 r. Nr 207 poz. 2016
2. Prawo geologiczne i górnicze - Ustawa z dn.01 marca 1994 r. tekst jednolity: Dz. U. 2005 r. Nr 228 poz. 1947
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r.
4. Dz.U. Nr 126, póź 839 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
5. Ustawa z dnia 27.04.2001 Prawo ochrony środowiska Dz. U. nr 62 póź. 627.
6. Roboty ziemne należy prowadzić z uwzględnieniem wymogów BHP określonych obowiązującymi przepisami, a w tym - Dz.U.2003.47.401 (R) Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania robót budowlany
7. Ustawa o odpadach z 27.04.2001 - Dz.U. nr 62 poz.628