

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST-02.00 ROBOTY ZIEMNE

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

Grupa robót	- 45100000-8	- przygotowanie terenu pod budowę
Klasa robót	- 45110000-1	- roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych roboty ziemne
Kategoria robót	- 45111200-0	- roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

#### SPIS STWÓR :

1. ST 00.00 - WYMAGANIA OGÓLNE
2. ST 01.00 -
3. **ST 02.00 - ROBOTY ZIEMNE**
4. ST 03.00 - ROBOTY BUDOWLANE, ZAGOSPODAROWANIE TERENU, ROBOTY DROGOWE, OGRODZENIE TERENU I ZIELEŃ
5. ST 04.00 -
6. ST 05.00 - RUROCIĄGI ZEWNĘTRZNE. ROBOTY INSTALACYJNE
7. ST 06.00 - MECHANICZNE INSTALACJE INŻYNIERYJNE
8. ST 07.00 - ROBOTY INSTALACYJNE WODNO-KANALIZACYJNE I SANITARNE
9. ST 08.00 - ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót budowlano - montażowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. **"Przebudowa stacji uzdatniania wody [SUW] wraz z infrastrukturą"**.

Podstawą opracowania niniejszej ST jest Projekt Budowlany, przepisy obowiązującego prawa, normy i zasady sztuki budowlanej.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Niniejsza ST traktowana jest obok dokumentacji technicznej jako pomocnicza dokumentacja przetargowa .

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych na terenie stacji uzdatniania wody zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Roboty ziemne polegają na wykonaniu wykopów pod obiekty technologiczne i liniowe.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- Głębokość wykopu - odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie, mierzona w kierunku pionowym,
- Odkład - miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów,
- Wywóz gruntu - odległość wg ustaleń oferenta do miejsca składowania,
- Dowóz gruntu - odległość wg ustaleń oferenta, z jakiej odległości dostarczy grunt nadający się do zagęszczenia,
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu badana zgodnie z normą BN-77/8931-12,
- Podłoże naturalne - podłoże z drobnoziarnistego gruntu,
- Podłoże z podsypką - podłoże naturalne z gruntu twardego z podsypką z gruntu drobnoziarnistego lub z podsypką wymagana przez warunki techniczne producenta przewodów,
- Podłoże wzmocnione - podłoże wykonane na gruncie niestabilnym [wymiana na piasek, żwir lub ława betonowa],
- Podsypka - materiał wypełniający przestrzeń między dnem wykopu a spodem przewodu i obsypką,
- Obsypka - materiał wypełniający przestrzeń między podłożem lub obsypką a zasypką wstępną [otoczenie przewodu],
- Zasypka wstępna - warstwa bezpośrednio położona nad przewodem,
- Zasypka główna - warstwa wypełniająca przestrzeń nad zasypką wstępną a powierzchnią terenu.

Określenie podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00.00 – Wymagania Ogólne.

#### 1.4.1 KATEGORIE GRUNTU

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

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

	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłucznem lub odpadkami drewna	18,6	1,9	20-30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm	17,7	1,8	20-30
	Gлина, glina ciężka i ility wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne, bez glazów	19,6	2,0	20-30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne	17,7	1,8	20-30
	Popioły lotne zleżałe	19,6	2,0	20-30
		17,7	1,8	20-30
		19,6	2,0	20-30
		17,7	1,8	20-30
		19,6	2,0	20-30
IV	Less suchy zwarty	18,6	1,9	25-35
	Nasyp zleżały z gliny lub iltu z gruzem, tłucznem i odpadkami drewna lub glazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	19,6	2,0	25-35
	Gлина, glina ciężka i ility mało wilgotne, półzwarte i zwarte	20,6	2,1	25-35
	Gлина zwałowa z glazami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu	20,6	2,1	25-35
	Gruz ceglany i rumowisko z blokami do 50 kg	16,7	1,7	25-35
	Iłolupek miękki	19,6	2,0	25-35
	Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z glazami o masie do 10 kg	19,6	2,0	25-35
V	Żużel hutniczy	14,7	1,5	30-45
	niezwietrzały	19,6	2,0	30-45
	Gлина zwałowa z glazami do 50 kg stanowiącymi 10-30% objętości gruntu	20,6	2,1	30-45
	Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm	17,7	1,8	30-45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	17,7	1,8	30-45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane	16,7	1,6	30-45
	Opoka kredowa miękka lub zbita	22,6	2,3	30-45
	Węgiel kamienny	16,7	1,6	30-45
	i brunatny	22,6	2,3	30-45
	Iły przewarstwione łupkiem	41,8	4,2	30-45
	Iłolupek twardy, lecz rozsypliw	14,7	1,5	30-45
	Zlepierce słabo scementowane	19,6	2,0	30-45
	Gips	19,6	2,0	30-45
	Tuf wulkaniczny, częściowo sypki	20,6	2,1	30-45
		21,6	2,2	30-45
		15,7	1,6	30-45
VI	Iłolupek twardy	20,5	2,1	30-45
	Łupek mikowy i piaszczysty niespękany	22,6	2,3	45-50
	Margiel twardy	23,5	2,3	30-45
	Wapień marglisty	22,6	2,3	45-50
	Piaskowiec o spoiwie ilastym	21,6	2,2	30-50
	Zlepierce otoczków głównie skał osadowych	21,6	2,2	30-45
	Anhydryt	24,5	2,5	45-50
	Tuf wulkaniczny zbity	18,6	1,9	45-50
VII	Łupek piaszczysto-wapnisty	23,5	2,4	45-50
	Piaskowiec ilasto-wapnisty twardy	23,5	2,4	45-50
	Zlepierce z otoczków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym	23,5	2,4	45-50
	Wapień nie zwietrzały	23,5	2,4	45-50
	Magnezyt	28,4	2,9	45-50
	Granit i gnejs silnie zwietrzałe	23,5	2,4	45-50
VIII	Łupek plastyczny nie spękany	24,5	2,5	45-50
	Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym	24,5	2,5	45-50
	Wapień twardy nie zwietrzały	24,5	2,5	45-50
	Marmur i wapień krystaliczny	24,5	2,6	45-50
	Dolomit niezbyt twardy	24,5	2,5	45-50
IX	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Zlepierce z otoczków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Dolomit bardzo twardy	25,5	2,6	45-50
	Granit gruboziarnisty nie zwietrzały	25,5	2,6	45-50
	Sjenit gruboziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Serpentyn	25,5	2,6	45-50
	Wapień bardzo twardy	25,5	2,6	45-50
	Gnejs	24,5	2,5	45-50
		24,5	2,5	45-50
		25,5	2,6	45-50

X	Granit średnio i drobnoziarnisty	25,5	2,6	45-50
		26,5	2,7	45-50
	Sjenit średnioziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Gnejs twardy	26,5	2,7	45-50
	Porfir	24,5	2,5	45-50
	Trachit, liparyt i skały pokruszone	26,5	2,7	45-50
	Granitognejs	25,5	2,6	45-50
	Wapień krzemienisty	27,4	2,8	45-50
	I rogowy bardzo twardy			
	Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	26,5	2,7	45-50
	Gabro	26,5	2,7	45-50
	Gabrodiabaz i kwarcyt	27,4	2,8	45-50
	Bazalt	27,4	2,7	45-50

## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00-Wymagania Ogólne.

## 2.0. MATERIAŁY

Grunty rodzime i materiały nieprzydatne do wykonania nasypów i zasypiania wykopów pochodzące z wykopów muszą być wywiezione na składowisko odpadów.

Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy.

Grunty, w tym grunty z dowozu, wykorzystywane do podsypki, obsypki i zasypki przewodów i kabli powinny być sprawdzone pod względem właściwości geotechnicznych oraz posiadać akceptację Inspektora Nadzoru.

### 2.1. PRZEWODY WOD - KAN

#### 2.1.1. Podsypka, obsypka i zasypka wstępna przewodów wod-kan

Materiał na podsypkę i obsypkę nie powinien oddziaływać destrukcyjnie na przewód lub wodę gruntową i powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny w nim występować cząstki o wymiarach powyżej 5 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego materiału,
- nie może zawierać części organicznych takich jak: kawałki drewna, liście itp.

W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy na tym odcinku wymienić grunt.

#### 2.1.2. Zasypka główna

Grunt użyty do wykonania zasypki może być gruntem rodzimym lub dowożonym, pozbawiony zbyrleń, zamarzlin, materiałów organicznych, gruzu i odpadów. Nie powinien powodować niewłaściwego zagęszczenia zasypki i zapewnić wymogi nośności.

### 2.2. KABLE

#### 2.2.1. Podsypka i obsypka

Piasek na podsypkę i obsypkę kabli winien odpowiadać PN-87B-01100

#### 2.2.2. Zasypka

Grunt użyty do wykonania zasypki może być gruntem rodzimym lub dowożonym, pozbawiony zbyrleń, zamarzlin, materiałów organicznych, gruzu i odpadów. Nie powinien powodować niewłaściwego zagęszczenia zasypki i zapewnić wymogi nośności.

### 2.3. DROGI

Podbudowy zostały określone w branżowej specyfikacji - ST 03.

### 3.0. SPRZĘT

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

- ◆ koparka, do wykonywania wykopów szerokoprzestrzennych i wąskoprzestrzennych z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym.
- ◆ spycharka do plantowania terenu, przemieszczania gruntu w obrębie budowy
- ◆ ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,00 m, spychania i zwałowania
- ◆ zagęszczarka wibracyjna krocząca do zagęszczania zasypów fundamentowych i nasypów

Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót zaakceptowanym przez zarządzającego realizacją umowy.

### 4.0. TRANSPORT

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

### 5.0. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00-Wymagania ogólne.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 – „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania” oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Wykonywanie wykopów może nastąpić zgodnie ze Specyfikacją Techniczną i po wyrażeniu zgody przez zarządzającego realizacją umowy.

#### 5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT.

Wykonawca na podstawie informacji uzyskanych z dokumentów przetargowych oraz wizji lokalnej sam oceni jaki sposób realizacji robót ziemnych jest najkorzystniejszy ze względów techniczno-ekonomicznych i organizacyjnych. Wykonawca sam decyduje jak rozwiązać wszystkie elementy gospodarki masami ziemnymi.

- UWAGA .
1. Ze względu na rozbieżności w oznaczeniu i lokalizacji podziemnego uzbrojenia pomiędzy materiałami z ośrodka geodezyjnego a rzeczywistością , wszelkie roboty ziemne należy prowadzić z próbnym przekopem ręcznym z wpisem do dziennika budowy.
  2. Nawierzchnię utwardzoną rozebrać po uprzednim nacięciu piłą, naprawę wykonać w technologii jak nawierzchnia drogowa - wg ST 03.
  3. Roboty ziemne na terenach zielonych [trawniki] i odtworzenie nawierzchni - wg ST 03.

W przypadku natrafienia na nieprzewidziane przeszkody takie jak podziemne uzbrojenie, kable itp. należy przerwać prace i powiadomić zarządzającego realizacją umowy celem podjęcia odpowiedzialnych decyzji przy równoczesnym zabezpieczeniu przed uszkodzeniem.

#### 5.1.1. PRZYGOTOWANIE DO ROBÓT ZIEMNYCH

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy :

- ◆ zapoznać się z planem sytuacyjno wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych
- ◆ wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp , punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit , niwelator , jak i prostymi przyrządami - poziomica, łąta miernicza, taśmą itp.
- ◆ przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych ,
- ◆ 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.

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

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale zarządzającego realizacją umowy) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

#### 5.1.2. ODSPOJENIE I ODKŁAD UROBKU.

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

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

#### 5.1.3. WYKOPY

Wykopy wykonywać jako wzmocnione, wąskoprzestrzenne i skarpowe.

Przed rozpoczęciem wykopu należy usunąć wierzchnią warstwę humusu i przymować ją w pobliżu miejsca prowadzenia robót, a nadmiar odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji, przy czym dno wykopu, wykonanego ręcznie, należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2-3 cm. Przy wykopie mechanicznym, dno wykopu ustala się na poziomie 20 cm wyższym od projektowanego. Nie wybraną warstwę gruntu usunąć ręcznie. Z dna wykopu należy usunąć kamienie, korzenie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża. W trakcie wykonywania wykopów nie wolno dopuścić do naruszenia (rozluźnienia) rodzimego podłoża dna wykopu. Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inspektora) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada założeniom projektowym i producenta przewodów.

#### 5.1.4. PODŁOŻE

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

#### 5.1.4. PODSYPKA, OBSYPKA i ZASYPKA WSTĘPNA

Zасыpywanie wykopów należy wykonać warstwami kolejno zagęszczonego gruntu. Pod rurociągi wykonać podłoże piaskowe grubości 0,15 m. Szczególnie starannie należy zagęścić grunt wokół rury i na wysokości 0,30 m ponad rurę [zasypka wstępna], zagęszczanie wyłącznie ręczne.

Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna być uwzględniona ze współczynnikiem spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu założonego zagęszczenia w zależności od stosowanego materiału. W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 20\%$ . W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika lub stopnia zagęszczenia.

#### 5.1.5. ZASYPKA GŁÓWNA

Zasyrkę główną przeprowadzać warstwami, co 20 cm. Warstwa przykrywająca, która występuje ponad zasypką wstępną nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczona za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych. Ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przekryciu powyżej 1,0 m.

#### 5.1.7. ZAGĘSZCZANIE

ROBOTY W OBRĘBIE PASA DROGOWEGO : [PN-S-02205:1998; pkt 2.11.4 ]

Zasyrki wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej  $I_s = 1,00$ . Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik  $I_s = 0,97$  pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczonych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami).

ROBOTY POZA PASEM DROGOWYM :

Poza pasem drogowym wartość minimalna wskaźnika zagęszczenia powinna wynosić:

dla podsypki i obsypki 30cm powyżej rury  $Is = 0,97$

dla zasypki  $Is = 0,90$

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor nie zezwoli na ponowienie próby ponownego zagęszczenia warstwy. Przed zagęszczeniem należy wyrównać powierzchnię najwyższej warstwy zasypowej.

## 5.2. PARAMETRY WYKOPÓW

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

- $\varnothing 50 \div 100$  - 0,90m
- $\varnothing 150$  - 0,90 m
- $\varnothing 200$  - 1,00 m
- $\varnothing 250$  - 1,10m
- $\varnothing 300$  - 1,10m
- $\varnothing 400$  - 1,20m
- $\varnothing 500$  - 1,40m

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.

Nachylenia skarp roboczych wykopów powinny wynosić:

- pionowe - w skałach litych, mało spękanych,
- o nachyleniu 2 :1 - w gruntach zwięzłych i bardzo spoistych (gliny, ility),
- o nachyleniu 1:1 - w skałach , spękanych i rumoszach zwietrziałych,
- o nachyleniu 1 :1,25 - w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych gliniastych,
- o nachyleniu 1:1,5 - w gruntach sypkich (piaski).

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych dotyczy przypadków, gdy grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne pochylenie skarp powinno wynosić 1:1,5 dla skarp wykopów o głębokości do 2,0 m i 1:1,75 dla skarp wykopów o głębokości do 3,0 m.

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

$S = \varnothing + 2 \times 20\text{cm}$  dla średnic do 300 mm,

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

Wymiary dna wykopów fundamentowych o skarpach pochyłych należy przyjmować jako równe wymiarom rzutu ław lub stóp fundamentowych niezależnie od rodzaju i sposobu wykonania fundamentu.

## 5.3. UMOCNIE NIE ŚCIAN WYKOPÓW, ODSPOJENIE I ODKŁAD UROBKU

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne i ręczne w miejscach skrzyżowań i zbliżeń mniejszych od 1,0m do istniejącego uzbrojenia podziemnego , połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia 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 gruntu. W przypadku braku możliwości składowania, urobek należy wywozić na wyznaczone przez Zamawiającego miejsca tymczasowego składowania, poczym użyć go do zasypania części wykopów ponad warstwę zasypki rurociągu.

Wykopy otwarte szerokoprzestrzenne pod obiekty kubaturowe należy wykonać mechanicznie koparkami podsiębiernymi. Nachylenie skarp wykopów 1:1. W strefie przydennej skarpy zabezpieczyć szalunkiem drewnianym lub stalowym.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociagowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp.; w przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypał, należy miejsce to zabezpieczyć przed dostępem nieuprawnionych osób 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
- elementy obudowy według normy PN-B-10736.

Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków i należy :

- prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu),
- instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla danej kategorii gruntu występującej aktualnie w miejscu prowadzenia robót,
- obudowę zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- zabezpieczenie przed napływem wód powierzchniowych do wykopu,
- odwodnienie igłofiltrami rozpocząć w momencie wykonania zagłębienia do poziomu występowania wody gruntowej, poprzez wpukanie igłofiltrów i rozpoczęcie pompowania otwierającego tj powodującego obniżenie zwierciadła wody do poziomu 0,5m poniżej rzędnej projektowanego poziomu dna wykopu; po potwierdzeniu osiągnięcia wymaganej rzędnej obniżonego poziomu wody gruntowej rozpocząć dalsze głębenie wykopu; pompowanie wody prowadzić nieprzerwanie przez cały czas wykonywania robót łącznie z zasypką rurociągu.

Dla uzasadnionego przypadku Inżynier kontraktu może zażądać od Wykonawcy opracowania projektu robót ziemnych.

## 6.0. 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.

### 6.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

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

### 6.2. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Sprawdzeniu podlega:

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

## 7.0. OBMAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST-00.00- Wymagania ogólne.

Jednostkami obmiaru robót ziemnych są :

- m<sup>3</sup> wykopu ze składowaniem ziemi na odkładzie na podstawie dokumentacji projektowej i obmiaru w terenie
- m<sup>3</sup> wykopu z wywozem urobku na podstawie dokumentacji projektowej i obmiaru w terenie
- m<sup>3</sup> zasypiania wykopu ziemią leżącą na odkładzie na podstawie dokumentacji projektowej i obmiaru w terenie
- m<sup>2</sup> zdjęcia humusu na podstawie dokumentacji projektowej i obmiaru w terenie
- m<sup>2</sup> umocnienia wykopu

## 8.0. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00-Wymagania ogólne. Odbiór robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-



06050:1999. Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu, zasypu, nasypu.

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

## 9.0. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00- Wymagania ogólne.

### 9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

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

Dla nowoprojektowanych obiektów kubaturowych i sieciowych elementem rozliczeniowym będzie jednostka obiektu bądź sieci.

Cena jednostkowa wykonania robót oprócz prac zasadniczych obejmuje następujące prace tymczasowe i towarzyszące :

- prace pomiarowe
- geodezyjne wytyczenie osi budowli, ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów;
- przy wykonaniu zasypki i nasypów - zagęszczenie gruntu;
- przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyladowczymi i wyładunek w miejscu składowania (wybrany przez Wykonawcę), opłaty za składowanie;
- w robotach ziemnych z transportem – odspojenie, załadunek ziemi, przewóz ziemi samochodami samowyladowczymi i wyładunek w miejscu: wbudowania w nasyp zasypki, odkładu lub składowania;
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie;
- plantowanie skarp nasypów
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu;
- utrzymanie i naprawa dróg tymczasowych w obrębie robót;
- wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu ;
- przymywanie gruntu przeznaczonego na zasypkę;
- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypywanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu;
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót (poza ściankami szczelnymi);
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu;
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót

## 10.0. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót jest dokumentacja projektowa zamawiającego i wykonawcy, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany
- Projekt Wykonawczy
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 10.2. 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-74/B-04452 Zastąpiona częściowo przez PN-88/B-04481w zakresie p.6.1, 6.2, 6.3.	Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-81/B-03020 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.

### 10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych