

Specyfikacja techniczna wykonania I odbioru robót

ST – 03

ROBOTY ZIEMNE I PRZYGOTOWAWCZE

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

Dział robót – 45000000-7 – Prace budowlane

Grupy robót występujące przy realizacji przedsięwzięcia:

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasa robót – 45250000-4 – Roboty w zakresie instalowania, wydobycia oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego

- Kategoria robót: - 45252000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów
- Kategoria robót: - 45252100-9 – Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków

Grupa robót: 45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

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

Kategoria robót: 45111000-8 – Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
45112000-5 – Roboty w zakresie usuwania gleby

- 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:

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1. Przedmiot ST	4
1.2. Zakres stosowania ST	4
1.3. Zakres robót objętych ST	4
Zieleń	4
Zabezpieczenie istniejących sieci w ramach prac przygotowawczych	4
1.4. Określenia podstawowe	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	6
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH (MATERIAŁÓW) UŻYWANYCH W ROBOTACH	6
2.1. Przechowywanie i składowanie materiałów	7
2.2. Zasady wykorzystania gruntów	8
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	8
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	9
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	10
5.1. Ogólne warunki wykonania robót	10
5.1.1. Przygotowanie do robót ziemnych	10
5.1.2. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu	10
5.1.3. Usunięcie drzew i krzewów	11
5.1.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności	11
5.1.5. Zabezpieczenie roślin	12
5.1.6. Odwodnienia robót ziemnych	13
5.1.7. Odspojenie i odkład urobku	14
5.1.8. Podłoże	15
5.1.9. Zasyпка i zagęszczenie gruntu	15
5.1.10. Odkład gruntów	16
5.1.11. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych	16
5.1.12. Prowadzenie robót ziemnych w warunkach zimowych	17
5.1.13. Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych	17
5.1.14. Wykopy	19
5.1.15. Szerokość wykopów instalacyjnych	21
5.1.16. Wykonanie wykopów pod kable	21
5.1.17. Nasypy	22
5.1.18. Umocnienie skarp nasypów stałych i tymczasowych	23
5.1.19. Roboty ziemne przy wykonywaniu dróg	24
5.1.20. Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej	24
5.1.21. Makroniwelacja	24
5.1.22. Grunt pozostały po wbudowaniu	24
5.2. Szczegółowe warunki realizacji robót	25
5.2.1. Geotechniczne warunki posadowienia	25
5.2.2. Warunki gruntowe posadowienia obiektów	25
5.2.3. Obiekt nr 1, 1A, 1B, 1C- Budynek krat, Pomieszczenie ewakuacji skratek, Pomieszczenie pomp dawkujących, Rozdzielnia	27
5.2.4. Obiekt: nr 3, 4, 4A Przepompownia ścieków, komora zasuw, komora pomiarowa	27
5.2.5. Obiekt Nr 5/1, 5/2, 9/1, 9/2, 14 - Piaskowniki, osadniki wstępne i komora rurowciągów osadu wstępnego	27
5.2.6. obiekt nr 4B-Komora rozdziału, 30/1,30/2 - Zbiornik retencyjny	28
5.2.7. Obiekt nr 6, 6A, 7C - reaktor biologiczny, komora rozdziału oraz komora pomiarowa	29
5.2.8. Ściana oporowa w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu Nr5(Ob. 31, 32, 33).	29
5.2.9. Wydzielone komory fermentacyjne - obiekty nr 12/1, 12/2; Budynek wymienników ciepła – obiekt nr 27; Budynek kotłowni - obiekt nr 29.	29
5.2.10. Budynek przeróbki osadu: Pomieszczenie zagęszczania osadu - obiekt nr 18; Silos na wapno - obiekt nr19; pomieszczenie odwadniania osadu - obiekt nr 20; pomieszczenie dozowania polielektrolitu - obiekt nr 21; rozdzielnia - obiekt nr 24	30
5.2.11. obiektów Nr36- Fundament pod zbiornik biogazu Nr 34- Fundament pod stację odsiarczania Nr35- Fundament pod węzeł rozdzielczo- pomiarowy Nr37- Fundament blokowy pod pochodnię biogazu	31
5.2.12. Sieci zewnętrzne	32

6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH	33
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT.....	33
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	33
7.2. Zasady określania ilości robót.....	34
7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru	34
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH	34
9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT	34
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	36
10.1. Normy.....	36
10.2. Inne	37

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu: **Przebudowa i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Kielczewie. Numer zamówienia: S49-2/2011 8/ZP/2011**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres prac realizowanych w ramach robót ziemnych obejmuje:

- Roboty przygotowawcze:
 - Prace pomiarowe związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu, zgodnie z ST-01
 - Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę
 - Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk.
 - Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem.
 - Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
 - Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych,
 - Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
 - Wykonać roboty przygotowawcze w zakresie przesadzenia i wycinki drzew i krzewów

Zieleń

-roboty związane z usunięciem i zabezpieczeniem drzew i krzewów

- Wycięcie i wykarczowanie
- Wywiezienie , pni, karpin i gałęzi
- Zasypanie dołów
- Zabezpieczenie pni i korzeni przed uszkodzeniem

-roboty związane z przesadzeniem drzew i krzewów

- Wykopanie rośliny
- Wykopanie dołów
- Zasadzenie roślin i ich pielęgnacja

Zabezpieczenie istniejących sieci w ramach prac przygotowawczych

- Montaż rury osłonowej i konstrukcji do podwieszenia kabla
- Demontaż konstrukcji podwieszenia kabla
- Pozostawienie rury dwudzielnej osłonowej w gruncie
- Podwieszenie konstrukcji wzmacniającej dla rurociągu
- Wykonanie miejscowych odcięć i zaślepień po zamuleniu istniejących rur i kanałów podlegających wyłączeniom i likwidacji

- Roboty zasadnicze:
 - usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed rozpoczęciem robót,
 - wykopy w gruncie kat. I – VI,

- wykonanie wzmocnienia podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową
 - wykonanie podsypki pod rurociągi i kable elektroenergetyczne w tym zakup i transport materiału
 - wykonanie obsypki rurociągów i kabli elektroenergetycznych z zagęszczeniem warstwami,
 - zasypywanie wykopów z zagęszczaniem warstwami gruntem pochodzącym z wykopów lub ukopu,
 - zakup i dostarczenie kruszyw do miejsc wbudowania,
 - wywóz i utylizacja nadmiaru urobku,
 - wykonanie nasypów,
 - zakup i transport piasku, cementu, dodatków uplastyczniających do zamuleń
 - plantowanie terenu po zakończeniu prac,
 - humusowanie terenu
- Roboty końcowe -przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

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

- wykonaniem wykopów szerokoprzestrzennych pod obiekty kubaturowe i fundamenty
- wykonaniem wykopów liniowych pod sieci i obiekty sieciowe zewnętrzne
- nawożeniem gruntu,
- ukształtowaniem terenu
- wymianą gruntu
- oraz wszystkie inne nie wymienione wyżej roboty ziemne jakie występują przy realizacji umowy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze Specyfikacją Techniczną ST-00 „Wymagania ogólne” oraz z obowiązującymi Polskimi Normami.

GRUPA	KLASA	KATEGORIA	OPIS
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę		
	45110000-1		Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych ; roboty ziemne
		45111000-8	Roboty w zakresie burzenia , roboty ziemne
		45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
		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

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 „Wymagania ogólne” pkt. 1.3. a także podanymi poniżej:

Wykopy. Doły szeroko- i wąsko przestrzenne dla fundamentów, lub liniowe dla urządzeń instalacji podziemnych.

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 zasypki 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)

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 - „Wymagania ogólne.”

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 np. do rekultywacji lub miejsce składowania.

Wykonawca jest wytwórcą i posiadaczem odpadów.

- Na Wykonawcy ciążyą wszystkie obowiązki wynikające z ustawy z 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami.).
- Przy realizacji robót, odpadem jest grunt z robót ziemnych nie nadający się do wykorzystania
- Wykonawca przed rozpoczęciem robót winien uzyskać decyzję , w której określone zostaną ilości wytworzonych odpadów oraz sposób postępowania z nimi.
- Wykonawca posegreguje materiał zgodnie z Katalogiem Odpadów stanowiącym załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. (Dz.U. Nr 112 poz.1206), ogłoszonym na podstawie art.4 ust.1 pkt.1 ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001r. (Dz.U. Nr 62 poz.628) i podda odzyskowi oraz wywiezie na odpowiednie składowisko przeznaczone do składowania tego rodzaju odpadów.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH (MATERIAŁÓW) UŻYWANYCH W ROBOTACH

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie fundamentów,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót, na obsypanie fundamentów i ukształtowanie terenu,
- grunt dowieziony z miejsca i odległości wskazanej przez Inżyniera, na wykonanie nasypów pod nawierzchnie jezdni, parkingów, chodników
- piasek i żwir na wymianę gruntu

Wymagania ogólne stosowania Materiałów (Wyrobków budowlanych), ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 pkt. 2.

Do wykonania Robót ziemnych stosuje się następujące materiały:

Materiały wbudowane:

piasek na podsypkę i warstwę ochronną – wg PN-B-11113

pospółka do zasypki – wg PN-B-11111

rury osłonowe stalowe, PE i PVC dwudzielne Ø 100 mm do zabezpieczenia kabli ;

Kruszywa naturalne - spełniające wymagania:

- PN-EN 13043:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 13139:2003 - Kruszywa do zaprawy.
- Korki z betonu B10, zaślepiające do likwidowanych odcinków rurociągów
- mieszanina piaskowo cementowa z dodatkami uplastyczniającymi do zamulanych odcinków rur
- Grunty mineralne
 - Do budowy należy stosować materiał w miarę jednorodny, o zbliżonym uziarnieniu, popielności, stopniu rozkładu, bez korzeni, darniny, domieszek innych gruntów
 - Przed wbudowaniem grunt należy rozdrobnić i wymieszać, gdy złożę jest niejednorodne
 - Do budowy nasypu stosuje się grunt wstępnie przesuszony (proces suszenia na ogół wynosi 3 miesiące w sezonie letnim i 6 miesięcy w sezonie zimowym)
 - Ziemia urodzajna dla wykonania warstwy rekultywacyjnej na skarpie zewnętrznej powinna posiadać właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

Nie nadają się do wbudowania w nasypy grunty posiadające zanieczyszczenia (odpadki, gruz, części roślinne, karcze drzew itp.), grunty, których jakości nie można skontrolować oraz grunty zamrożone. Nie nadają się również do wbudowania w nasyp, bez zastosowania specjalnych środków lub zabiegów, grunty:

- o zawartości części organicznych większej niż 3%
- o zawartości frakcji ilastej większej niż 30%
- o zawartości gipsu i soli rozpuszczalnych większej od 5%
- skażone chemicznie

Materiały tymczasowe (do usunięcia po zakończeniu prac):

- szalunki , obudowy, grodzice
- szalunki rozparte z pali szalunkowych „wyprasek” wg BN-62/8836-02
- krawędziaki 10x10 cm, deski, podkłady drewniane, pręty stalowe Ø4-6 mm dla zabezpieczenia istn. kabli;
- płyty żelbetowe prefabrykowane drogowe – pełne i ażurowe
- materiały pomocnicze

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.

Materiały przy usuwaniu roślin nie występują.

Przy zabezpieczaniu roślin:

- deski ilaste,
- gwoździe budowlane,
- maty słomiane – tkaniny workowate,
- stare opony,
- woda.

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. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST -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 m.in. ze sprzętu do:

- Odspajania i wydobywania gruntów
- Jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów
- Sprzętu zagęszczającego

Przykładowy wymagany sprzęt:

- koparka, do wykonania wykopów szerokoprzestrzennych i wąskoprzestrzennych z osprzętem podsiębiernym o pojemności łyżki 0,25-0,6 m³,
- spycharka do zasypywania wykopów, wykonywania nasypów, przemieszczenia gruntu w obrębie budowy, (75 ÷ 100 KM)
- ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,0 m, spychania i zwalowania
- zagęszczarka wibracyjna krocząca do zagęszczania zasypów wykopów i nasypów
- pompa spalinowa
- młot pneumatyczny
- ubijaki, walce
- Sprzęt mechaniczny do zagęszczania gruntów niespoistych (piaski, żwiry, pospółki) w nasypach
 - walce statyczne gładkie - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 10 - 20cm,
 - szybko uderzające ubijaki - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 20- 40cm,
 - walce wibracyjne lekkie - 5 ton - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 30- 50cm,
 - płyty wibracyjne lekkie - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 20 - 40 cm,

- płyty wibracyjne ciężkie - grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 30 - 60 cm.
- Do wykonania robót związanych z usunięciem drzew starszych należy stosować:
 - szpadle, młotki,
 - specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa robót,
 - spycharki,
 - koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

Tabela 1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ropy		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejeżdż n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejeżdż n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejeżdż n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okolkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okolkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkonuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywalowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST- 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 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 zbrylonych jak ziemia, kruszywo stosowane będą 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.

Pnie, karpina oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wybrane przez Wykonawcę lub Inwestora.

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

W koszty jednostkowe wliczone będą koszty transportu związanego z usunięciem i zabezpieczeniem drzew.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-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 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, łata miernicza, taśmą itp.
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,
- 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.

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 – prze 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 ± 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. Usunięcie drzew i krzewów

Wszystkie pnie drzew znajdujących się w pasie robót ziemnych powinny być wykarczowane. Do wycięcia wyznaczono drzewa wg inwentaryzacji w dokumentacji budowlanej.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone. Doły w obrębie przewidywanych wykopów należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Drewno pozyskane z wycinki jest własnością Zamawiającego, winno być usunięte z Terenu Budowy i przewiezione na magazyn Zamawiającego.

Do obowiązków Wykonawcy jest zgłoszenie Inżynierowi terminów realizacji Robót oraz wycięcia drzew i wywozu z Terenu Budowy. Koszt wycięcia, wywóz, Wykonawca ujmie w cenach jednostkowych robót związanych z pracami przygotowawczymi i przedstawi w odpowiednich pozycjach Przedmiaru Robót.

5.1.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności.

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami ST.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez wykonawcę z terenu budowy.

Usunięcie może być wykonane poprzez wywóz lub spalanie.

Jeżeli jest dopuszczone spalanie (drzewa , liście zainfekowane , ze szkodnikami itp.) roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce , w którym możliwe będzie dalsze spalanie. Pozostałości po spalaniu powinny być złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera

W przypadku, gdy pozostałości są zakopywane, to powinny być one układane w warstwach.

Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spalaniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

Za powyższe działania płaci Wykonawca i koszty zostaną wliczone do ceny jednostkowej.

5.1.5. Zabezpieczenie roślin

Wykonywanie jakichkolwiek prac terenowych i budowlanych, związane jest często z zagrożeniami pojedynczych drzew lub całych partii drzewostanu. Zagrożenie to wzrasta wraz z wiekiem drzewostanu oraz stopniem mechanizacji prac. Niektórych kolizji można uniknąć, a ujemne skutki tych nie do uniknięcia można zmniejszyć przez odpowiednie zabezpieczenie drzew.

Za uszkodzenie i zniszczenie drzew na placu budowy odpowiada Wykonawca.

Do podstawowych zagrożeń drzew na placu budowy należą:

- zagęszczenie gleby,
- ruch pojazdów i praca maszyn budowlanych,
- mocowanie drutów, żerdzi płotów, lin, przewodów do pni drzew,
- prace ziemne,
- podwyższenie lub obniżenie poziomu gruntu,
- spalanie – oparzenie.

W celu maksymalnej ochrony zieleni należy przewidzieć różne rodzaje zabezpieczeń w zależności od rodzaju zagrożenia.

- Roboty ziemne związane bezpośrednio z wykopem mogą spowodować uszkodzenie strefy korzeniowej drzew. Na trasie projektowanego rurociągu należy zabezpieczyć korzenie drzew zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przedmiotowe drzewa znajdują się w obrysie wykopu i przy robotach ziemnych należy zastosować podkop tunelowy.

- Drzewa rosnące w bliskim sąsiedztwie wykopu a narażone na uszkodzenie przez środki transportu lub innym sprzęt należy zabezpieczyć przez osłony na pniach.

- Przy robotach budowlano -montażowych należy podnieść korony niektórych drzew poprzez usunięcie kolidujących konarów i gałęzi. Cięcia należy posmarować środkami grzybobójczymi np. Funabenem.

- W wykopach prowadzonych w rzucie koron drzew należy założyć ekrany korzeniowe, wykonane z 29-30 cm warstwy torfu przykrytego jutą lub matą słomianą i przyciśnięte deskami do głębokości 150cm od powierzchni zieleni.

- Duże skupiny krzewów lub drzew rosnących w sąsiedztwie budowy rurociągu można odgrodzić od placu budowy ogrodzeniem z siatki metalowej na słupkach prefabrykowanych osadzonych w ziemi. Wysokość ogrodzenia min 2 m.

W obrębie systemu korzeniowego nie wolno składować materiałów chemicznych i fizycznie szkodliwych dla korzeni i gleby, jak np. cement, wapno, olej, itp.

Ruch pojazdów i praca maszyn w obrębie systemu korzeniowego jest niedopuszczalna i w przypadku konieczności wymaga specjalnego zezwolenia. W takiej sytuacji drzewa muszą być chronione.

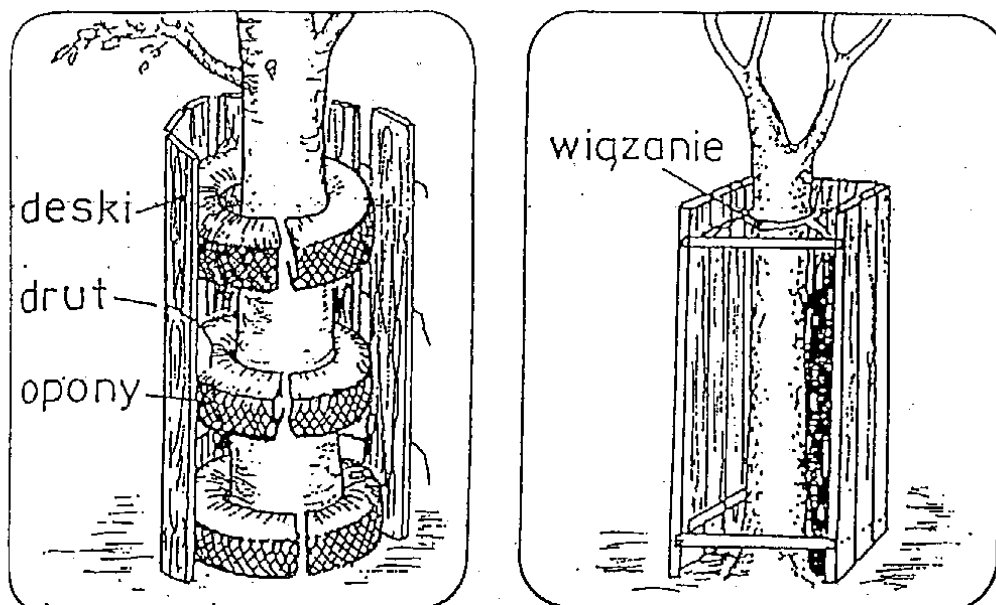
Pień powinien być zabezpieczony przed ewentualnym uszkodzeniem – np. deskami i starymi oponami, za pomocą skrzyni lub za pomocą deskowania wiążanego do drzewa powrozami w celu ochrony pnia.

W wyniku wykopów może nastąpić uszkodzenie korzeni. Najbardziej groźne jest wykonywanie prac ziemnych latem (przesuszanie) oraz zimą (przemarznięcie). Niemniej narażone są drzewa podczas wykonywania prac ziemnych jesienią po opadnięciu liści. Wszelkie prace ziemne w obrębie systemu korzeniowego muszą być wykonywane ręcznie. Koparki i spychacze nie tylko niszczą całkowicie korzenie w obrębie wykopu, ale także do ok. 50 cm poza jego ścianą. Odsłonięte korzenie muszą zostać niezwłocznie okryte warstwą torfu oraz matami ze słomy, tkanin workowatych itp., zabezpieczenie to można dodatkowo powlekać papką ilastą.

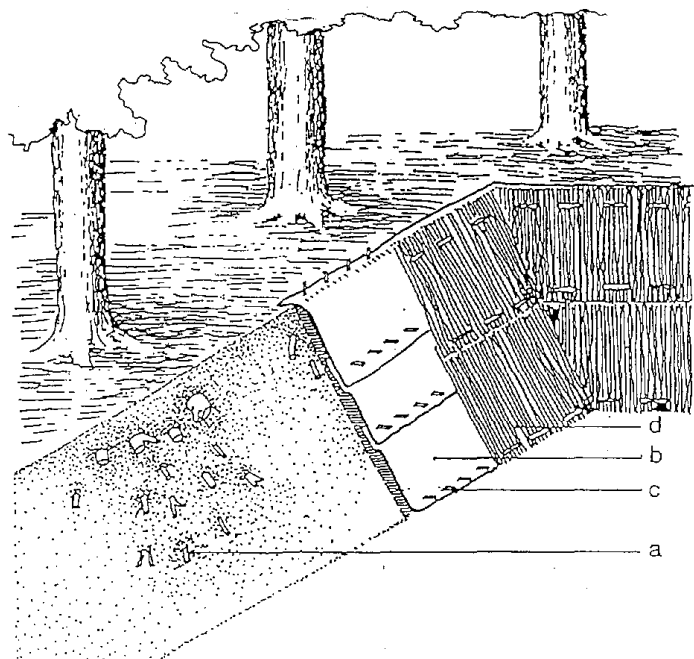
Maty mogą być przykołowane do ściany wykopu, korzenie grube, które znalazły się w wykopie można „bandażować” tkaninami, które należy ustawicznie zwilżać. Jeżeli są to tkaniny z włókien naturalnych, rozkładających się w glebie, mogą pozostać na korzeniu po zasypaniu wykopu.

Układanie płyt, bruku itp. w obrębie systemu korzeniowego nie może powodować ubicia ziemi, dlatego też układami je zawsze na ok. 20-centymetrowej warstwie grubego piasku, żwiru lub tłucznia bez zaprawy cementowej (nie spoinując).

SPOSOBY ZABEZPIECZENIA DRZEW



*Różne sposoby ochrony pnia drzewa przed uszkodzeniami:
po lewej – za pomocą starych opon i desek;
po prawej – za pomocą skrzyni*



62. Różne przykładowe sposoby zabezpieczenia korzeni drzew w wykopach: a) sposób przycięcia korzeni na krawędzi wykopu, b) osłonięcie ściany wykopu warstwą torfu a następnie przykrycie jutą lub folią, c) kołeczek mocujący osłonę do ziemi, d) zamiast juty czy folii można użyć matę słomianą, ale jest ona bardzo nietrwała i po krótkim okresie ulega zniszczeniu.

5.1.6. 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 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÷8%, 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.

5.1.7. 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.

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 wodociagowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypała, 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 odspajanego 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 zasyпки 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.

5.1.8. 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 lub wzmocnieniem podłoża.

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 lub 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

5.1.9. 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. Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce wywozu namulów organicznych. 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 0,95-1,0 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.

Zasyпка przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągu przeprowadza się w III etapach:

- Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur i armatury,
- Etap II - po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu w miejscach połączeń rurociągu,
- Etap III - zasyp wykopu do powierzchni terenu.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej może być grunt rodzimy. Jeżeli jednak w gruncie tym będą znajdowały się kamienie, gruz lub inne ostre przedmioty, rurociąg należy otoczyć 20÷30 cm warstwą gruntu piaszczystego bez grud i kamieni. Czasami grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to 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. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Zastosowany sposób zagęszczenia zasypki wykopów nie powinien oddziaływać ujemnie na stateczność budynków i innych budowli oraz istniejącego uzbrojenia terenu. Za powstałe ewentualne szkody odpowiadać będzie Wykonawca.

Materiał zasypki piaskowej powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- wielkość ziaren: < 16 mm, w tym max. 3 % wagowo o wielkości < 0,02 mm,
- materiał do zasypki nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchnicznej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin,
- kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza,

Zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasypki pod drogami, ulicami, parkingami, w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do poziomu co najmniej 0,95-1,0 skali Proctora

5.1.10. 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 wiejących wiatrów

5.1.11. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieć 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

5.1.12. 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 miał 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.

5.1.13. 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.
- Nachylenie skarp powinno być określone w projekcie. Jeżeli projekt nie określa nachylenia, to dla skarp nieobciążonych można przyjąć nachylenia według - Tabela
- 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 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 2 - Nachylenie skarp dla czasowych wykopów i budowli ziemnych przy korzystnych warunkach wilgotnościowych

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 do 6	1:0,50 1:1,00
Suche lessowe o nienaruszonej strukturze		1:0,10
Słabe zwietrzałe skały o uwarstwieniu przeciwnym nachyleniu skarpy	do 3 do 6	1:0,20 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

Rodzaj gruntu	Do głębokości wykopu lub wysokości nasypu, m	Nachylenie skarp
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 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
Łupki niezwierteżale	do 5 ponad 5	1:0,10 1:0,25
Less	do 5 ponad 5	1:0,50 1:0,75

5.1.14. Wykopy

5.1.14.1. Wykopy pod obiekty kubaturowe

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

Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu 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 własności gruntu odpowiadają przyjętym w projekcie.

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

Nachylenie skarp wykopów fundamentowych 1:0,5.

5.1.14.2. Wykopy liniowe pod sieci i przyłącza

- 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. Niedopuszczalne jest przegłębienie wykopów.
- 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 ± 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 Dokumentacji Projektowej.
- Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.

5.1.14.3. Wykopy fundamentowe

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

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- W wymiarach w planie ± 10 cm
- Dla rzędnych dna ± 5 cm

5.1.14.4. Wykopy i ich zabezpieczenie

5.1.14.4.1. 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 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 odsypianiem gruntu w wykopie i wydobywaniem na powierzchnię urobku

5.1.14.4.2. Ruch budowlany po dnie wykopów liniowych

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni.

5.1.14.4.3. 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 i zachodzi konieczność prowadzenia prac w ścianach szczelnych

Zabicie ścianek szczelnych wykonać zgodnie z projektem.

W szczególności należy sprawdzić następujące warunki wytrzymałościowe:

- Siła w ściągę zwiększona o 50% powinna być mniejsza od dopuszczalnej (jedna kotwa ulega zniszczeniu)
- Zakotwienie (np.: płyta kotwiąca lub buława iniekcyjna) wystarczy do przeniesienia obciążenia $1,5 \times A \times d$ gdzie:
 - A - to obliczeniowa siła kotwiąca na 1 mb ściany
 - d - to rozstaw kotew na długości ściany.
- Momenty zginające w bruszach ścianki szczelnej nie powinny spowodować uplastycznienia przekroju.
- Nie powinno dojść do wyparcia dna (równowaga sił poziomych pod ścianką z uwzględnieniem sił filtracji)

5.1.15. Szerokość wykopów instalacyjnych

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej szerokość dna wykopu o ścianach pionowych dla rurociągów mierzona w świetle nie umocnionych ścian wykopów należy przyjmować, dla:

- Ø 50-100 - 0,90m.
- Ø 150 – 0,90 m
- Ø 200 – 1,00 m
- Ø 300 – 1,10 m
- Ø 400 – 1,20 m
- Ø 500 – 1,40 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:

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

5.1.16. 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, chyba że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej.

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.

5.1.17. Nasypy

Nasypy należy wykonywać z gruntów jednorodnych. Nie wolno budować nasypów z gruntów torfiastych, zawierających materiały pochodzenia organicznego oraz gruntów będących w stanie ciekło-plastycznym i zawierających składniki chemiczne rozpuszczalnych w wodzie.

- Materiał użyty do nasypu powinien być suchy lub znajdować się w stanie wilgotności naturalnej.
- Nasypy należy wykonywać warstwowo przy grubości warstwy max. 0,5m:
- Każda warstwa powinna być wykonana z jednorodnego gruntu
- Każda warstwa powinna być zagęszczona do stopnia podanego w projekcie
- Nie wolno dopuścić do powstania warstwach nieprzepuszczalnych zakłębnień zdolnych do zatrzymania wody
- W każdej warstwie należy zapewnić swobodny odpływ penetrującej nasyp wody
- Warstwy gruntów nieprzepuszczalnych powinny być w przekroju dwuspadowe o kącie nachylenia ok.5°

W projekcie nasypu powinna być podana dokładność wymiarowa jego wykonania przy uwzględnieniu parametrów osiadania i zagęszczania dla poszczególnych rodzajów gruntów.

Jeżeli projekt nie zawiera danych w zakresie dokładności wymiarowej to odchyłki winny wynosić:

- Dla rzędnej korony - $\pm 2 \div 5$ cm
- Dla szerokości korony - ± 5 cm
- Szerokości podstawy - ± 15 cm
- Spadki skarp - $\leq 10\%$

5.1.17.1. Zasady nadbudowy korpusu wału

Po dostarczeniu i przygotowaniu gruntu można przystąpić do budowy korpusu wału. Wały powinny być budowane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej.

W celu zapewnienia stateczności korpusu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Nadbudowę korpusu wału należy wykonywać metodą warstwową warstwami o grubości od 20 do 30 cm, Wały powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości nadbudowywanego przekroju
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania.

Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

- c) Zagęszczanie prowadzić mechanicznie
- d) Liczbę przejść walca po jednym śladzie oraz dobór granulacji materiału dla uzyskania normatywnego wskaźnika zagęszczania, należy ustalić na próbnym poletkach doświadczalnych.
- e) Materiał wbudowywany w nasyp **musi posiadać wilgotność zbliżoną do optymalnej**
- f) Wykonywanie wałów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.
- g) Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.
- h) Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym,
- i) W celu zabezpieczenia wału przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia,
- j) W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczona uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy,
- k) Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.
- m) W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu,
- 1) Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp zamarzniętych lub gruntów przemieszczanych ze

śniegiem lub lodem

n) Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw,

o) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w korpus. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.1.17.2. Zagęszczenie gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać wzdłuż wału od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Grubość warstwy zagęszczanego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pkt 3.

W zależności od rodzaju gruntu stan zagęszczenia nasypu należy określić wg. PN-B-12095:1997 następująco wskaźnikiem zagęszczenia I_s , według normalnej próby Proctora.

Wymagany stopień zagęszczenia wynosi minimum 0,95

Skarpy nasypu powinny mieć zagęszczenie takie samo jak korpus nasypu.

5.1.17.3. Wilgotność gruntu

Grunt rozłożony równomiernie w warstwie zagęszczania powinien mieć wilgotność naturalną W_n wg. PN-B-12095:1997 tj

- w przypadku gruntów spoistych z wyjątkiem pospółek, żwirów gliniastych i rumoszy gliniastych, pomiędzy 0,95 W_{opt} do 1.15 W_{opt} , określonej wg naturalnej metody Proctora

- w przypadku gruntów sypkich wilgotność gruntu powinna być większa od 0.7 W_{opt}

- w przypadku pospółek, żwirów gliniastych i rumoszy gliniastych wilgotność gruntu nie może być mniejsza niż 0.7 W_{opt}

W trakcie wykonywania nadbudowy korpusu wału, należy sukcesywnie pokrywać go na zewnętrznej skarpie warstwą rekultywacyjną z ziemi urodzajnej oraz obsiewać mieszkankami traw, powierzchnie skarp w celu zabezpieczenia korpusu wału przed przesuszaniem.

5.1.17.4. Plantowanie i rozłożenie warstwy rekultywacyjnej z ziemi urodzajnej skarpie zew.

Na skarpie zewnętrznej obwałowania uformować warstwę rekultywacyjną gr 1,0 m z ziemi roślinnej dostarczonej samochodami.

Przed przystąpieniem do obsiewu skarp nasypu, ich powierzchnie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca wyrówna skarpy nasypów zachowując nachylenie skarp zgodnie z dokumentacją.

Wyrównywanie gruntem z odkładu powinno być wykonywane od dolnej krawędzi skarpy prowadzone w górę.

Warstwę ziemi roślinnej należy lekko zagęścić przez użycie sprzętem mechanicznym -ubijakami lub ręcznie.

Do wyrównania będzie użyta ziemia urodzajna, dostarczona samochodami pod nasypy i złożona w pryzmach w pobliżu prowadzonych robót.

5.1.18. Umocnienie skarp nasypów stałych i tymczasowych

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 wykonać zgodnie z projektem lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.1.19. Roboty ziemne przy wykonywaniu dróg

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

Grunt pod nawierzchnie należy zagęścić do uzyskania wskaźnika $Ws = 1,0$ pod konstrukcję nawierzchni drogowej i $Ws = 0,9$ pod pobocza.

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.

5.1.20. 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 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.

5.1.21. Makroniwelacja

Grunt pochodzący z wykopów może być użyty do formowania nasypów, pod warunkiem że jest to grunt nie spoisty, o dobrych właściwościach zagęszczających, nie zawierający 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 $Is = 0,95$ wg próby Proctora.

5.1.22. 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. Nr 100 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.

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 pkt 1.12.4 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.

5.2. Szczegółowe warunki realizacji robót

5.2.1. Geotechniczne warunki posadowienia

Projektowane obiekty oczyszczalni zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych.

5.2.2. Warunki gruntowe posadowienia obiektów

Wg DOKUMENTACJI GEOTECHNICZNEJ dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów projektowanych w ramach modernizacji oczyszczalni ścieków w Kiełczewie k/Kościana (woj. wielkopolskie) - FIZJO – GEO, Wrocław, kwiecień 2012 r.

5.2.2.1. BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie płytkiej budowie geologicznej występują plejstoceny i holoceny osady rzeczne z lokalnymi o niewielkiej miąższości przewarstwieniami osadów zastoiskowych. Strop osadów fluwalnych zbudowanych głównie z piasków drobnych i piasków średnich, przechodzących z głębokością w piaski średnie i piaski grube zalega na głębokości 0,2 – 2,6 m a ich miąższość dochodzi do 20 – 30 m. Osady zastoiskowe -pyły i gliny pylaste występują w podłożu projektowanych komór fermentacyjnych od głębokości 7,3 – 9,5 m do 8,3 – 10 m oraz w miejscu przeznaczonym pod zbiornik biogazu na głębokości 3,6 – 4,0 m. Powierzchnię terenu pokrywają nasypy niekontrolowane zbudowane z mieszaniny gleby, gruzu, piasków humusowych i piasków. Miejscami w obrębie nasypów stwierdzono osady ściekowe. Miąższość gruntów nasypowych waha się od 0,2 do 3,2 m, a największą miąższość nasypów stwierdzono w rejonie komór rozdziału ścieków przy osadnikach i budynku krat.

5.2.2.2. WARUNKI WODNE

Wody podziemne:

W czasie prowadzenia badań (tj. 03 -05.03.2012 r.) woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występowała w piaskach na głębokości 1,81 – 2,70 m (na rzędnych 64,90 – 65,57 m n.p.m.). Po okresie intensywnych opadów lub wiosennych roztopach przy podniesieniu poziomu wody w pobliskim Kościańskim Kanale Obry poziom wody gruntuowej może być wyższy o około 0,7 -1,0 m.

Wartość współczynnika filtracji obliczona wzorem amerykańskim na podstawie krzywych uziarnienia dla piasków drobnych, piasków średnich i piasków grubych waha się w granicach 2,6 – 19,5 m/d.

Wody powierzchniowe:

Północno wschodnia granica terenu oczyszczalni przylega do Kościańskiego Południowego Kanalu Obry, od którego oddzielona jest wałem przeciwpowodziowym. Wody opadowe infiltrują w podłoże lub spływają po powierzchni terenu zgodnie z nachyleniem powierzchni terenu.

5.2.2.3. WARUNKI GRUNTOWE

Warstwy i pakiety geotechniczne

Warunki gruntowe udokumentowano do głębokości 12,0 m (na przeważającej części terenu do 3,0 – 4,5 m). Charakterystyki gruntów dokonano zgodnie z normą PN -81/B -03020 i PN -86/B -02480. Parametry geotechniczne określono na podstawie zależności korelacyjnych podanych przez Wituna (Zarys geotechniki, 2003).

Materiałem podstawowym służącym do wydzielenia warstw i pakietów geotechnicznych były badania gruntów w terenie: analiza makroskopowa, sondowania dynamiczne oraz opór świdra w czasie wiercenia (mierzone czujnikami zegarowymi).

Grunty nasypowe (NN): powierzchnię terenu pokrywają mineralne – gruzowo -piaszczyste nasypy niekontrolowane (NN) o miąższości 0,2 – 3,2 m, które w obecnym stanie nie nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. Miejscami miąższość gruntów nasypowych może być wyższa od stwierdzonej w wykonanych sondowaniach przelotowych.

W podłożu poniżej gruntów nasypowych wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

Warstwa I: czwartorzędowych holoceny i plejstoceny piasków rzecznych

Warstwa II: plejstoceny zastoiskowych pyłów i glin pylastych

Warstwa I: to występujące od głębokości 0,2 – 3,2 m piaski drobne, które z głębokością przechodzą w piaski średnie i piaski grube.

Ze względu na odmienny stopień zagęszczenia oraz zróżnicowanie litologiczne, w obrębie tej warstwy wydzielono trzy pakiety geotechniczne:

Pakiet Ia: zaliczono do niego piaski drobne będące w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $ID=0,55$;

Pakiet Ib: stanowią występujące lokalnie (w podłożu komór fermentacyjnych) poniżej głębokości 1,0 - 7,0 m piaski średnie i piaski grube w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $ID=0,55$;

Pakiet Ic: zaliczono do niego piaski średnie i piaski drobne występujące w rejonie otworów 9", 19 i 25, w stanie luźnym o stopniu zagęszczenia $ID=0,30$;

Warstwa II(C): zaliczono do niej pyły i gliny pylaste występujące w podłożu projektowanych komór fermentacyjnych od 7,3 – 9,5 m do głębokości 8,3 – 10,0 m i w rejonie zbiornika biogazu od głębokości 3,6 do 4,0 m. Grunty te są w stanie plastycznym o stopniu plastyczności $IL=0,35$. Według klasyfikacji podanej w PN-81/B-03020 zaliczono je do gruntów spoistych nieskonsolidowanych o symbolu „C”.

5.2.2.4. WNIOSKI I ZALECENIA

- Warunki gruntowo – wodne w podłożu projektowanych obiektów modernizowanej oczyszczalni ścieków rozpoznano poprzez wykonanie 19 sondowań przelotowych do głębokości 2,0 – 12,0 m, parametry geotechniczne gruntów zaliczonych do poszczególnych warstw geotechnicznych określono metodą „B” (korelacyjną) zgodnie z PN-81/B03020, moduły ścisłości piasków określono na podstawie zależności podanych przez Wiłuna (Zarys geotechniki, 2003);
- Teren oczyszczalni ścieków położony jest w dolinie Kanałów Obry, co determinuje warunki gruntowo – wodne panujące w podłożu projektowanych obiektów oczyszczalni;
- Od powierzchni terenu do głębokości 0,2 – 3,2 m występują grunty nasypowe (nasypy niekontrolowane) głównie mineralne (gruzowe i piaszczyste) w stanie luźnym, miejscami stwierdzono osady ściekowe. Grunty nasypowe w obecnym stanie nie powinny stanowić podłoża obiektów budowlanych;
- Poniżej nasypów -podłoże gruntowe projektowanych obiektów stanowią grunty o przeciętnych i dobrych parametrach geotechnicznych pozwalające na bezpośrednie posadowienie fundamentów: dominują piaski drobne i piaski średnie (od głębokości ca 6,0 – 7,0 m przechodzące w piaski grube) w stanie średnio zagęszczonym (pakiety geotechniczne Ia i Ib o $ID=0,55$);
- W profilach otworów 9", 19 i 25 stwierdzono piaski średnie i piaski drobne w stanie luźnym (pakiet Ic o $ID=0,30$), które obniżają nośność podłoża gruntowego;
- W podłożu projektowanych komór fermentacyjnych od głębokości 7,3 – 9,5 m do 8,3 – 10,0 m oraz w miejscu przeznaczonym pod zbiornik biogazu od 3,6 do 4,0 m występują zastoiskowe pyły i gliny pylaste w stanie plastycznym (warstwa II o $IL=0,35$);
- Orientacyjne wartości obciążeń dopuszczalnych k_2 zgodnie z klasyfikacją Wiłuna (Wiłun Z. Zarys geotechniki, W-wa, 2003) wynoszą: -dla piasków drobnych (pakiet Ia) około 200 – 220 kPa, -dla piasków średnich i piasków grubych (pakiet Ib) około 330 – 350 kPa; -dla piasków średnich i drobnych (pakiet Ic) oraz glin pylastych i pyłów
- (warstwa II) około 150 – 170 kPa, przy założeniu głębokości posadowienia $D=2$ m i obliczeniowym (najmniejszym) zagłębieniu fundamentu $D_f = 0.8$ m;
- Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje w piaskach na głębokości 1,81 – 2,68 m (na rzędnych 64,90 – 65,57 m n.p.m.);
- Z uwagi na położenie terenu w sąsiedztwie Kościańskiego Kanału Obry można spodziewać się sezonowych wahań poziomu gruntu o ca 0,7 – 1,0 m;
- Wartości współczynnika filtracji piasków wahają się w granicach 2,6 – 19,5 m/d.

5.2.2.5. Propozycje i zalecenia:

- Fundamenty projektowanych obiektów oczyszczalni ścieków można posadowić bezpośrednio na istniejącym podłożu (poniżej gruntów nasypowych lub po ich wymianie).
- Grunty niespoiste w poziomie posadowienia proponuje się dociścić wibracyjnie. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia glin pylastych należy je usunąć do stropu piasków i wprowadzić do zakładanej rzędnej posadowienia piasek zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia IS podanego przez Projektanta (proponuje się $IS \geq 0,95$);
- W pobliżu istniejących obiektów oczyszczalni lub przebiegających sieci podziemnych można spodziewać się wyższej od stwierdzonej w badaniach miąższości gruntów nasypowych;

- Fundamenty obiektów oczyszczalni powinny zostać zaizolowane izolacją pionową i poziomą;
- Przy wykonywaniu fundamentów poniżej poziomu wody gruntowej konieczne będzie lokalne odwodnienie wykopów. Należy dobrać taki sposób odwodnienia i takie zabezpieczenie wykopów aby nie zmienić warunków gruntowo – wodnych w podłożu istniejących obiektów oczyszczalni;
- Stosując do zabezpieczenia wykopów ścianki szczelne typu „Larsena” należy zwrócić uwagę, aby przy ich wykonywaniu metodą wbijaną nie spowodować zniszczenia lub uszkodzenia istniejących obiektów oczyszczalni (spękań, utraty szczelności). Przy wykonywaniu ścianek należy kontrolować stan techniczny sąsiednich obiektów oraz przyłączy. Za wskazane uznaje się wykonywanie ścianek metodą wciskaną;
- Zaleca się odbiór wykopów fundamentowych przez uprawnionego geologa.
- Należy unikać prowadzenia prac ziemnych (wykopów) przy wysokim poziomie wody w Kościańskim Kanale Obry (np. w okresie roztopów).

5.2.3. Obiekt nr 1, 1A, 1B, 1C- Budynek krat, Pomieszczenie ewakuacji skratek, Pomieszczenie pomp dawkujących, Rozdzielnia

Otwór geologiczny nr 23 (67,55 m n.p.m.).

0,00 – 3,20	- NN [Pd/Pdh] - nasyp niekontrolowany piasek drobny popielaty przewarstwiony piaskiem drobnym humusowym szarym, stan luźny
3,20 – 3,60	- Pd– piasek drobny jasnopopielaty, stan średniozagęszczony $I_D=0,55$, nawodniony
3,60 – 3,70	- Pył/gлина pylasta szara, stan plastyczny $I_L=0,3$
3,70 – 4,50	- Pd– piasek drobny popielaty, stan średniozagęszczony $I_D=0,55$, nawodniony

Rzędna zwierciadła wody gruntowej:

Ustabilizowane	– 65,22 m n.p.m.
nawiercone	– 65,22 m n.p.m.

Poziomy posadowienia:

Ławy fundamentowe	– -1,20m=66,40 m n.p.m.
podłoże betonowe	– 66,26 m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Ze względu na znaczne ilości gruntów nasypowych, zaleca się zagęszczenie mechanicznie do 0,97 wg standardowej próby Proctora.

5.2.4. Obiekt: nr 3, 4, 4A Przepompownia ścieków, komora zasuw, komora pomiarowa

Otwór geologiczny nr 22 (ob. 4A)

(67,49 m n.p.m.).

0,00 – 1,20	- NN [Pd] - nasyp niekontrolowany piasek drobny żółty z szarymi przewarstwieniami, stan luźny
1,20 – 4,50	- Pd– piasek drobny żółty, stan średniozagęszczony $I_D=0,55$, wilgotny/nawodniony

Rzędna zwierciadła wody gruntowej:

Ustabilizowane	– 65,08 m n.p.m.
nawiercone	– 65,08 m n.p.m.

Poziomy posadowienia:

Płyta fundamentowa	– 65,35 m n.p.m.
podłoże betonowe	– 65,20 m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie projektowanych obiektów nastąpi w warstwach piasków drobnych $I_D = 0,55$. Grunt znajduje się w stanie średniozagęszczonym.

5.2.5. Obiekt Nr 5/1, 5/2, 9/1, 9/2, 14 - Piaskowniki, osadniki wstępne i komora rurociągów osadu wstępnego

Otwór geologiczny nr 1 (67,40 m n.p.m.).

0,00 – 0,80	- NN [Pd/Pdh] - nasyp niekontrolowany piasek drobny popielaty przewarstwiony piaskiem drobnym humusowym szarym, stan luźny
0,80 – 3,50	- Pd– piasek drobny jasnopopielaty - grunt I_a stan średniozagęszczony $I_D=0,55$, nawodniony
3,50 – 4,50	- Pd, Ps – piasek drobny, piasek średni – grunt I_c

stan plastyczny $I_L=0,30$

Zwierciadło wody gruntowej nawiercone i ustabilizowane – 2,08m p.p.t.

Otwór geologiczny nr 10 (67,40 m n.p.m.).

0,00 – 1,40 - NN [Pd/Pdh] - nasyp niekontrolowany piasek drobny popielaty
przewarstwiony piaskiem drobnym humusowym szarym, stan luźny

1,40 – 4,00 - Pd– piasek drobny jasnopopielaty - grunt Ia
stan średniozagęszczony $I_D=0,55$, nawodniony

Zwierciadło wody gruntowej nawiercone i ustabilizowane – 2,23m p.p.t.

Poziomy posadowienia:

Ławy fundamentowe – 66,70 m n.p.m.

Podłoże betonowe – 66,56 m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

W przypadku występowania nasypów niekontrolowanych w poziomie posadowienia zaleca się wymianę gruntu nasypowego na grunt sypki zagęszczalny (piasek, pospółka). Zagęszczenie mechanicznie do 0,97 wg standardowej próby Proctora, warstwami o maksymalnej grubości 0,25m.

Osadniki wstępne

Obiekty Nr 9/1 i 9/2 – nowoprojektowane obiekty o konstrukcji żelbetowej przytulone do obiektu piaskowników. Obiekt w postaci zbiornika dwukomorowego, prostokątnego. Wymiary w rzucie zewnętrzne: $a \times b = 30,60 \times 9,90m$. Wysokość wewnętrzna $h = 3,00m$. Zbiornik wyniesiony, na ścianach żelbetowych, ponad teren 2,05m – odległość do spodu płyty dennej. Ściany o grubości 0,30m, płyta denna grubości 0,35. Zbiornik posadowiony na ławach fundamentowych żelbetowych. Przekrój poprzeczny ław: 0,60 x 0,40m – obwodowe; 0,80 x 0,40m – pod ścianą środkową. Ławy posadowione 0,80m p.p.t.

Przestrzeń między płytą denną osadnika a terenem wypełnić gruntem zagęszczalnym (piasek, pospółka). Grunt zagęszczać mechanicznie, warstwami o max gr. 0,25m, stopień zagęszczenia $I_s = 0,97$.

Komora rurociągów osadu wstępnego

Obiekt nowoprojektowany, żelbetowy, monolityczny. Obiekt w postaci komory prostokątnej, przekryty. Komora przytulona ścianą do krótszego boku osadników wstępnych. Wymiary zewnętrzne komory w rzucie $a \times b = 2,50 \times 9,20m$, wysokość wewnętrzna $h = 2,00m$. Płyta denna i ściany o grubości 0,20m, strop o grubości 0,15m. Płyta denna posadowiona 1,40m p.p.t.

5.2.6. obiekt nr 4B-Komora rozdziału, 30/1,30/2 - Zbiornik retencyjny

Otwór geologiczny nr2 (67,30 m n.p.m.).

0,00 – 1,90 - NN [Pd/Pg/wapno] - nasyp niekontrolowany - piasek drobny /piasek gruby
/ wapno, stan luźny

1,90 – 5,00 - Pd– piasek drobny stan średniozagęszczony $I_D=0,55$

Rzędna zwierciadła wody gruntowej:

Ustabilizowane – 65,30 m n.p.m.

nawiercone – 65,30 m n.p.m.

Otwór geologiczny nr3 (67,50 m n.p.m.).

0,00 – 0,80 - NN [Pd] - nasyp niekontrolowany - piasek drobny, stan luźny

0,80 – 5,00 - Pd– piasek drobny stan średniozagęszczony $I_D=0,55$

Rzędna zwierciadła wody gruntowej:

Ustabilizowane – 65,34 m n.p.m.

nawiercone – 65,34 m n.p.m.

Otwór geologiczny nr11 (ob. 4B) (67,60 m n.p.m.).

0,00 – 1,50 - NN [Pd] - nasyp niekontrolowany piasek drobny humusowy, stan luźny

1,50 – 5,00 - Pd/Ps – piasek drobny/Piasek średni żółty, stan średniozagęszczony
 $I_D=0,55$ wilgotny/nawodniony

Rzędna zwierciadła wody gruntowej:

Ustabilizowane – 64,97 m n.p.m.

nawiercone – 64,97 m n.p.m.

Poziomy posadowienia:

Zbiornik retencyjny - 65,85 m n.p.m

Płyta denna komory rozdziału – 65,52 m n.p.m.

podłoże betonowe komory: 65,37 m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie projektowanych obiektów nastąpi w warstwach piasków drobnych $I_D = 0,55$.

Grunt znajduje się w stanie średniozagęszczonym.

W ramach modernizacji oczyszczalni przewiduje się powiększenie objętości istniejącego zbiornika retencyjnego (awaryjnego) ścieków, polegające na:

- Wybudowaniu nowego zbiornika retencyjnego o wymiarach płyty dennej w rzucie 58,60x21,165 [m] i wysokości skarp od płyty dennej 2,90m oraz rurociągu przelewowego i połączeniowego pomiędzy istniejącym zbiornikiem i projektowanym.

Konstrukcja zbiornika - płyta denna z betonu C20/25 zbrojonego zbrojeniem rozproszonym wraz z krawężnikami na styku skarpy- płyta denna (płyty o grubości 0,20m zdylatowane na pola $a \times a = 6,00 \times 6,00$ m wykonane ze spadkami wg dyspozycji części technologicznej. Geomembrana PEHD gr. 2mm na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 0,20m. Zagęszczenie podsypki $I_s=0,98$; Beton ochronny C8/10 grubości 0,10m). Skarpy o nachyleniu 1:1,5 z zagęszczonej podsypki $I_s=0,98$. Izolacja z geomembrana PEHD gr. 2mm. Płyty betonowe chodnikowe (50x50x7cm) na podsypce z piasku zagęszczonego grubości 0,20m.

- prace naprawcze istniejącego zbiornika, odtworzenie istniejącej konstrukcji w miejscach wykonywanie nowych (projektowanych) wylotów i studzienki S2

5.2.7. Obiekt nr 6, 6A, 7C - reaktor biologiczny, komora rozdziału oraz komora pomiarowa

Otwór geologiczny Nr 7 (67,50 m n.p.m.).

0,00 – 0,30 – nasyp niekontrolowany

0,30 – 3,60 – piasek drobny, stan gruntu średniozagęszczony $I_D=0,55$

3,60 – 4,50 – piasek średni, stan gruntu średniozagęszczony $I_D=0,55$

Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej -2,36m p.p.t (65,14 m n.p.m)

Poziomy posadowienia:

Płyta denna komory 65,35m n.p.m.

podłoże betonowe – 65,21m n.p.m.

Wnioski: posadowienie obiektu nastąpi w warstwie piasków drobnych. Stan gruntu średniozagęszczony $I_D=0,55$

Przewiduje się wykonanie nowego oskarpowania zbiorników – nachylenie skarpy 1:1,5. Poszerzenie korony nasypu do szerokości 1,00m. Nasypy należy wykonywać z gruntów jednorodnych.

5.2.8. Ściana oporowa w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu Nr5(Ob. 31, 32, 33).

Otwór geologiczny nr19(67,80m n.p.m.).

0,00 – 1,00 - NN [Pd/Pg/wapno] -nasyp niekontrolowany - piasek drobny, piasek humusowy

1,00 – 7,00 - Pd– piasek drobny, stan luźny $I_D=0,3$

7,00 – 9,50 - Pd– piasek gruby, stan średniozagęszczony $I_D=0,55$

9,50 – 10,0 - glina piaszczysta, stan plastyczny $I_L=0,35$

10,00 – 12,00 - Pd– piasek gruby, stan średniozagęszczony $I_D=0,55$

Rzędna zwierciadła wody gruntowej:

Ustabilizowane – 65,20m n.p.m.

nawiercone – 65,20m n.p.m.

Poziomy posadowienia:

Ściana oporowa 65,25m n.p.m

podłoże betonowe komory: 65,15m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie projektowanych obiektów nastąpi w warstwach piasków drobnych.

Grunt znajduje się w stanie luźnym. Przewiduje się dogęszczenie istniejącego gruntu do wartości $I_s=0,97$ wg standardowej próby Proctora.

5.2.9. Wydzielone komory fermentacyjne - obiekty nr 12/1, 12/2; Budynek wymienników ciepła – obiekt nr 27; Budynek kotłowni - obiekt nr 29.

Otwór geologiczny Nr 12 (68m n.p.m.).

0,00 – 1,00 – nasyp niekontrolowany
 1,00 – 6,00 – piasek średni $I_D = 0,55$ średniozagęszczony
 6,00 – 7,30 – piasek średni/piasek gruby $I_D = 0,55$ średniozagęszczony
 7,30 – 8,30 – glina pylasta $I_L = 0,30$ plastyczny
 8,30 – 10,00 – piasek gruby $I_D = 0,55$ średniozagęszczony
 10,00 – 12,00 – piasek gruby $I_D = 0,65$ średniozagęszczony
 Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej występuje -2,70m p.p.t. (65,30m n.p.m.)

Otwór geologiczny Nr 19 (67.80 m n.p.m.).

0,00 – 1,00 – nasyp niekontrolowany
 1,00 – 7,00 – piasek drobny $I_D = 0,30$ luźny
 7,00 – 9,50 – piasek gruby $I_D = 0,55$ średniozagęszczony
 9,50 – 10,00 – glina piaszczysta $I_L = 0,30$ plastyczny
 10,00 – 12,00 – piasek gruby $I_D = 0,55$ średniozagęszczony
 Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej występuje -2,60m p.p.t. (65,20m n.p.m.)

Otwór geologiczny Nr 11 (67.60 m n.p.m.).

0,00 – 1,50 – nasyp niekontrolowany
 1,50 – 5,00 – piasek drobny/piasek średni $I_D = 0,55$ średniozagęszczony
 Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej występuje -2,63m p.p.t. (64,97m n.p.m.)

Wnioski i zalecenia.

Poziomy posadowienia:

- pierścień obwodowy WKFz
 - fundament - 65,20m n.p.m.
 - podłoże betonowe - 65,03m n.p.m.
- część lejowa - 62,20m n.p.m.
 - podłoże betonowe - 62,05m n.p.m.
- fundament płytowy pod trzon komunikacyjny, budynek wymienników ciepła i budynek kotłowni:
 - fundament - 65,63m n.p.m.
 - podłoże betonowe – 65,49m n.p.m.

Posadowienie fundamentów pierścieniowych nastąpi w warstwach piasków średnich $I_D = 0,55$ oraz w północnej części piasków drobnych $I_D = 0,30$.

Fundament płytowy- posadowienie w warstwie piasków średnich $I_D = 0,55$.

Wykonanie części pierścieniowej oraz lejowej zbiorników WKF w osłonie ścianek szczelnych (grodzice PU18), wykonanych po obwodzie ław pierścieniowych jako szalunek tracony.

UWAGA:

Po wykonaniu części lejowej i pierścieniowej ściankę z grodzic PU18 należy obciąć w obrysie rzutu fundamentu płytowego do rzędnej 65,30 m n.p.m.

W części północnej grunt: piasek drobny $I_D = 0,30$ dogęścić powierzchniowo do $I_D = 0,55$

5.2.10. Budynek przeróbki osadu: Pomieszczenie zagęszczania osadu - obiekt nr 18; Silos na wapno - obiekt nr19; pomieszczenie odwadniania osadu - obiekt nr 20; pomieszczenie dozowania polielektrolitu - obiekt nr 21; rozdzielnia - obiekt nr 24

Otwór geologiczny nr25 (67,30 m n.p.m.).

0,00 – 0,80 - NN Pdh] - nasyp niekontrolowany piasek drobny humusowy, stan luźny
 0,80 – 1,50 - Pd– piasek drobny, stan średniozagęszczony $I_D=0,55$, Ia
 1,50 – 3,50 - Ps– piasek średni, stan średniozagęszczony $I_D=0,55$, Ib
 3,50 – 4,30 - Ps/Pd– piasek średni/piasek drobny, $I_D=0,30$, Ic
 Rzędna zwierciadła wody gruntowej:
 Ustabilizowane – 65,32 m n.p.m.
 nawiercone – 65,32 m n.p.m.

Otwór geologiczny nr26 (67,20 m n.p.m.).

0,00 – 1,00 - NN - nasyp niekontrolowany osad ściekowy, odpady
 1,00 – 4,50 - Pd– piasek drobny stan średniozagęszczony $I_D=0,55$, Ia
 Rzędna zwierciadła wody gruntowej:
 Ustabilizowane – 65,39 m n.p.m.
 nawiercone – 65,39 m n.p.m.

Poziomy posadowienia:

ławy fundamentowe -1,20 = 66,10 m n.p.m.
 podłoże betonowe: -1,34 = 66,24 m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie projektowanych obiektów nastąpi w warstwach piasków drobnych $I_D = 0,55$.
 Grunt znajduje się w stanie średniozagęszczonym.

**5.2.11. obiektów Nr36- Fundament pod zbiornik biogazu Nr 34- Fundament pod stację
 odsiarczania Nr35- Fundament pod węzeł rozdzielczo- pomiarowy Nr37- Fundament
 blokowy pod pochodnię biogazu**

Obiekt Nr 36- Fundament pod zbiornik biogazu

Otwór geologiczny nr 4 (67,50 m n.p.m.).

0,00 – 2,50 - nasyp niekontrolowany (piasek drobny humusowy z gruzem), stan luźny
 2,50 – 3,60 - piasek drobny, stan gruntu: średniozagęszczony $I_D=0,55$
 3,60 – 4,00 - pył/gлина pylasta, stan gruntu: plastyczny $I_L=0,3$
 4,00 – 4,50 - piasek pylasty, stan średniozagęszczony $I_D=0,55$, nawodniony
 Woda gruntowa, zwierciadło ustabilizowane występuje -2,26m.p.p.t.

Poziomy posadowienia fundamentu:

ława pierścieniowa – 66,70 m n.p.m.
 podłoże betonowe – 66,60 m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie obiektu nastąpi w warstwie nasypów niekontrolowanych. Należy wykonać wymianę gruntu w obrysie fundamentu, na grunt niespoisty, zagęszczalny (np. piasek średni). Przewidywana grubość warstwy gruntu podlegającej wymianie $h=2,50m$. Zagęszczenie mechaniczne, warstwami o grubości max 0.25m
 Zagęszczenie 0.97 wg Proctora

Obiekt Nr 34- Fundament pod stację odsiarczania; Nr 35- Fundament pod węzeł rozdzielczo- pomiarowy

Otwór geologiczny nr 5 (67,70 m n.p.m.).

0,00 – 0,20 - nasyp niekontrolowany , gleba
 0,20 – 3,00 - piasek drobny, stan gruntu: średniozagęszczony $I_D=0,55$
 Woda gruntowa, zwierciadło ustabilizowane występuje -2,13m.p.p.t.

Poziomy posadowienia:**- Obiekt Nr34**

fundament – 66,50 m n.p.m.
 podłoże betonowe – 66,36 m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie słupów fundamentowych nastąpi w warstwie piasku drobnego stan gruntu- średniozagęszczony $I_D=0,55$

- Obiekt Nr35

fundament – 67,50 m n.p.m.
 podłoże betonowe – 67,40 m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie obiektu nastąpi w warstwie piasku drobnego stan gruntu- średniozagęszczony $I_D=0,55$

UWAGA: w przypadku wystąpienia w podłożu gruntów nasypowych należy zastąpić grunt nasypowy gruntem niespoistym, zagęszczalnym (np. piasek średni). Dla celów kosztorysowych przyjęto warstwę gruntu o grubości 0,50m. Zagęszczenie mechaniczne, warstwami o grubości max 0.25m
 Zagęszczenie 0.97 wg Proctora

Obiekt Nr 37- Fundament blokowy pod pochodnię biogazu

Otwór geologiczny nr 6 (67,40 m n.p.m.).

0,00 – 0,20 - nasyp niekontrolowany , gleba
 0,20 – 1,50 - nasyp niekontrolowany (piasek drobny humusowy z gruzem)
 1,50 – 2,60 - nasyp niekontrolowany, osad ściekowy
 2,60 – 3,00 - piasek drobny, stan gruntu: średniozagęszczony $I_D=0,55$
 Woda gruntowa, zwierciadło ustabilizowane występuje -2,50m.p.p.t.

Poziomy posadowienia fundamentu:

fundament– 66,40 m n.p.m.

podłoże betonowe – 66,26 m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie obiektu nastąpi w warstwie nasypów niekontrolowanych. Niezbędna wymiana gruntu w obrysie fundamentu. Wymiana gruntu nasypowego na grunt niespoisty, zagęszczalny (np. piasek średni). Przewidywana grubość warstwy gruntu podlegającej wymianie $h=2,50\text{m}$. Zagęszczenie mechaniczne, warstwami o grubości max $0,25\text{m}$

Zagęszczenie 0.97 wg Proctora

5.2.12. Sieci zewnętrzne

Wykopy pod ułożenie przewodów należy wykonywać zgodnie z PN-EN1610: 2002.

Ściany wykopów, pionowe zabezpieczone szalunkami inwentaryzowanymi, płytowo rozporowymi (np. STANDARD BOX)

Uwaga: niewskazane jest stosowanie obudowy wykopu „zabijanej” w postaci grodzic lub wyprasek ze względu na duże ryzyko rozluźnienia warstw gruntu obudowy rurociągu, przy wyciąganiu obudowy.

Szerokość wykopu dla kanalizacji $B_d = D_z + 2 \times 0,60\text{m}$.

Należy w taki sposób wytyczać minimalną szerokość wykopu, aby możliwe było wykonanie stosownego zagęszczenia gruntu przy użyciu dostępnych urządzeń. Wykop powinien być wykonany zgodnie z zawartymi w projekcie parametrami trasy: szerokością i głębokością. Szerokość wykopu na poziomie wierzchołka rury nie musi być większa niż to jest konieczne dla uzyskania przestrzeni wystarczającej do połączenia rur w wykopie oraz zagęszczenia gruntu w pachwinach rury.

Materiał z wykopu, który nie może być użyty jako zasypka po ułożeniu rurociągu, musi być oddzielony od właściwego materiału zasypowego i składowany w pewnej odległości. Zarówno grunt rodzimy jak i materiał podłoża muszą wykazywać wystarczającą nośność. Nie wolno stosować w strefie rury gruntu przemarznętego, nie może on być także w żadnym przypadku użyty jako zasypka.

W przypadku posadowienia rurociągu w gruntach nienośnych (grunty organiczne - np. torfy) zaleca się wymianę gruntu.

Spód wykopu należy wykonać z zadaniem spadkiem i przy uwzględnieniu głębokości ułożenia rurociągu. Należy unikać późniejszego naruszania struktury gruntu w strefie dennej wykopu.

Jeżeli poziom wód gruntowych powoduje występowanie w wykopie wody płynącej, stojącej lub, jeżeli grunt na dnie wykopu wykazuje stan nasycenia, na czas instalacji rury bądź do czasu, gdy wykop zostanie zasypany w stopniu uniemożliwiającym wypłynięcie rur, należy usunąć wodę przy użyciu studzienek lub drenów.

Przygotowanie podłoża

Układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Rury można układać:

- o bezpośrednio na gruncie rodzimym (grunty piaszczyste, piaszczysto gliniaste nie zawierające kamieni),
- o na podsypce piaskowej o $gr.10 \div 20\text{ cm}$ (iły, grunty nasypowe lub skaliste),
- o na płycie betonowej z podsypką z piasku (przy dużej miąższości warstwy o niskiej nośności np. muły, torfy).

Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością $+2\text{cm}$ przy wykopie ręcznym i $+5\text{cm}$ przy wykopie mechanicznym. W przypadku, gdy przy głębinieniu wykopu nastąpił tzw. przekop, czyli wybranie gruntu naturalnego z dna wykopu poniżej projektowanej rzędnej, należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem. By zagwarantować równomierne ułożenie rury, należy pod każdym łącznikiem przewidzieć odpowiednie niecki montażowe. Niecki dla łączników należy wykonać w sposób umożliwiający łączenie rur i kontrolę połączenia bez naruszenia podsypki.

Zasypka rurociągów i zagęszczanie gruntu.

Zasypka przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- * warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- * warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągu przeprowadza się w III etapach:

Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur i armatury,

Etap II - po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu w miejscach połączeń rurociągu,

Etap III - zasyp wykopu do powierzchni terenu.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej może być grunt rodzimy. Jeżeli jednak w gruncie tym będą znajdowały się kamienie, gruz lub inne ostre przedmioty, rurociąg należy otoczyć 20÷30 cm warstwą gruntu piaszczystego bez grud i kamieni. Zasyпка warstwy ochronnej wymaga zagęszczenia przez ubijanie. Zasypkę powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem.

6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.

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 obsypki i zasyпки
- wykonanie zasypu,
- zagęszczenie,
- podsypka i jej zagęszczenie

Pomiary do odbioru należy przeprowadzić przy użyciu:

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

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU 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 częstotnością 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^3 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 srodkach 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^3 .

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

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem i zabezpieczeniem drzewa –**sztuka**.

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 BUDOWLANYCH

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00.

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 robocze z naniesionymi wynikami pomiarów wymiarów liniowych, kątów nachylenia skarp i spadków
- robocze orzeczenia jakościowe
- 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. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.

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

1. Cena wykonania robót ziemnych w zakresie zdjęcia **humusu, niwelacji terenu i rozścielenia humusu** rozliczana w m^3 obejmuje:

- 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:
 - usunięcie humusu,
 - niwelacja terenu,
 - rozścielenie humusu,
 - 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

2. Cena wykonania robót ziemnych w zakresie **wykopów rozliczanych w m^3** obejmuje następujące prace:

- 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,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie,
- odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład bezpośrednio przy wykopie ,
- roboty zasadnicze
 - wykonanie wykopu
 - przemieszczanie mas ziemi w obrębie budowy
 - przewóz ziemi do zasyпки w obrębie budowy
 - przewóz ziemi samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu wbudowania w nasyp lub 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.

3. Cena wykonania robót ziemnych w zakresie **formowania i zagęszczania nasypów rozliczana w m^3** 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, formowanie nasypu, zagęszczenie,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,

- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

4. 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),
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

5. Cena **wycięcia i zabezpieczenia drzew** ujęta jest w pracach przygotowawczych – patrz poz 1, chyba , że postanowiono inaczej wówczas:

Cena wycięcia 1 sztuki drzewa obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzewa i karpiny,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na miejsce wybrane przez Wykonawcę,
- zasypanie dołów.

Cena zabezpieczenia 1 sztuki drzewa obejmuje:

- zabezpieczenie pnia,
- zabezpieczenie systemu korzeniowego,
- usunięcie zabezpieczenia.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

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.
PN-B-12095	Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze – Urządzenia wodnomelioracyjne

10.2. Inne

Wykonanie robót ziemnych musi być zgodne z przepisami:

1. Prawo geologiczne i górnicze - Ustawa z dn.01 marca 1994 r. tekst jednolity: Dz. U. 2005 r. Nr 228 poz. 1947
2. 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 budowlanych
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118) z późn. zmianami.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. Dz.U. Nr 126, póź 839 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. (Dz.U. z 2000r. Nr 100 poz.1086 z późn. zmianami). (Dz. U. z 2005r Nr240 poz2027 j.t. + zm. z 24.02.2007r Dz.U. 07.21.125)
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r . Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62 z dnia 20 czerwca 2001r. poz. 627 z późn. zmianami).(Dz.U. z 2006r Nr129 poz.902 j.t.) z z późn. zmianami .
7. Ustaw z dnia 21 kwietnia 2001r- o odpadach (Dz. U. z 2001r Nr.62 Poz. 628 z późniejszymi zmianami.
8. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa I Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r.