

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU

ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-02.00

ROBOTY ZIEMNE

(45111200-0 - ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE)

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	4
1.1.	Przedmiot ST	4
1.2.	Zakres robót objętych ST	4
1.2.1.	Roboty budowlane podstawowe	4
1.2.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	4
1.3.	Określenia podstawowe	5
1.3.1.	Kategorie gruntu	7
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	11
2.	MATERIAŁY	11
2.1.	Materiał na zasypki	11
2.2.	Wykopy	11
2.3.	Grunty do wykonania podsypek i obsypek rurociągów	12
2.4.	Grunty do zasypywania wykopów	12
2.5.	Grunty do wykonania podkładu i zasypek sieci prowadzonych w drogach	12
2.6.	Grunty do budowy nasypów	12
3.	SPRZĘT WYKONAWCY	12
4.	TRANSPORT	13
5.	WYKONANIE ROBÓT	13
5.1.	Warunki ogólne realizacji robót	13
5.1.1.	Przygotowanie do robót ziemnych	13
5.1.1.1	Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac	13
5.1.1.2	Roboty geodezyjne	13
5.1.1.3	Prace geotechniczne	14
5.1.1.4	Oczyszczenie i przygotowanie terenu	14
5.1.1.5	Wykopy próbne	14
5.1.1.6	Umocnienie i ochrona wykopów	14
5.1.2.	Wykopy	15
5.1.2.1	Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu	15
5.1.2.2	Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów)	15
5.1.2.3	Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego	15
5.1.3.	Wykopy nieobudowane ze skarpami	16
5.1.4.	Wykopy obudowane	16
5.1.5.	Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów	16
5.1.6.	Odwodnienie wykopów	16
5.1.7.	Odspojenie i odkład urobku	16
5.1.8.	Podłoże	17
5.1.9.	Nasypy, Zasyпка i zagęszczenie gruntu	17
5.2.	Warunki szczegółowe realizacji robót	17
5.2.1.	Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi	17
5.2.1.1	Wykopy	18
5.2.1.2	Zasyпка i zagęszczanie	18
5.2.2.	Roboty ziemne dla obiektów SIECIOWYCH	19
5.2.2.1	Warunki wykonania podkładu pod fundamenty	19
5.3.	Nawierzchnie dróg i chodników	19
5.3.1.	Korytowanie pod nawierzchnie lub jej odtworzenie	19
5.3.2.	Korytowanie pod nawierzchnię opasek i dość do obiektów	19
5.3.3.	Wykonanie trawników	19
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	20
6.1.	Kontrola jakości materiałów	20
6.2.	Kontrola jakości wykonania robót ziemnych	20
6.2.1.	Wykopy	20
6.2.2.	Wykonanie podkładów i nasypów	20
6.2.3.	Zasypki	20

6.2.4.	Tolerancje wykonywania robót ziemnych.....	21
6.2.5.	Kontrola jakości wykonania ścianek szczelnych.....	21
6.2.6.	Tolerancje wbijania grodzic.....	21
7.	OBMIAR ROBÓT	21
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	21
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	22
9.1.	Ogólne wymagania	22
9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	22
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	22
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej.....	22
10.2.	Normy	22
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne	23

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych ST-02.00 „Roboty ziemne” odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i przejęcia wszystkich Robót, które zostaną wykonane w ramach zamówienia pn. **„Przebudowa komory na rurociągu magistralnym DN1000”**. Szczegółowy zakres inwestycji został podany w Projekcie Wykonawczym.

1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

1.2.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych w ramach budowy:

- wykonanie wykopów pod projektowane rurociągi i kanały,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonywanie wykopów tymczasowych i stałych związanych z realizacją obiektów budowlanych,
- ukopów i odkładów gruntu,
- nasypów, zasypek i obsypek,
- wykonanie wykopów,
- odtworzenie nawierzchni dróg,
- wykonanie robót ziemnych przy robotach drogowych.

1.2.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- prace pomiarowe,
- ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów pod obiekty kubaturowe oraz drogi,
- wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu,
- przymywanie gruntu przeznaczonego na zasypkę,
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i ziemi zgromadzonej na odkładzie,
- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypywanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu,

oraz prace towarzyszące:

- inwentaryzacja stanu powierzchni terenu przed rozpoczęciem robót (dokumentacja w celu przywracania terenu do stanu pierwotnego, zgodnie z pkt 5.1.1.),
- zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i zhałdowanie (o ile występuje),
- przy wykonywaniu zasypywania rurociągu:
 - * w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów – tzn. w strefie podsypki górnej (strefa między podsypką dolną, a obsypką - obsypka do ½ wysokości przewodu),
 - * w strefie obsypki (obsypka od ½ wysokości przewodu do wierzchu rury), w strefie zasypki wstępnej przygotowanie gruntu do zasypywania (przesianie lub wymiana gruntu);
- przy wykonaniu zasypywania rurociągu:
 - * w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów,

-
- * przy wykonaniu zasypki głównej rurociągów,
 - * przy wykonaniu nasypów wykonanie zagęszczenia gruntu;
 - przy wymianie gruntu – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego; badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu;
 - przy wykonaniu zasypania rurociągu w jezdniach dróg o nawierzchniach utwardzonych - badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu;
 - przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu składowania;
 - umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót;
 - odwodnienie wykopów;
 - wszystkie prace związane z zabezpieczeniem obiektów istniejących przed skutkami wykonania robót ziemnych i ich naprawą w przypadku powstania uszkodzeń;
 - wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi i w miejscach wykonywanych komór technologicznych dla przewiertu;
 - wykonanie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi;
 - naprawa bądź wymiana uszkodzonej w czasie robót sieci;
 - zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych i roztopowych i związane z tym utrzymanie wykopów w stanie suchym;
 - oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu;
 - uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
 - wykonanie trawników dywanowych, nasadzenia kompensacyjne (o ile konieczne).

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Warstwa humusu - warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadającej się do upraw rolnych.

Wykop – dół szerokoprzestrzenny dla fundamentów lub wąskoprzestrzenny liniowy dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.), oraz miejsce rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

Wykop liniowy – wykop wykonywany na wąskim, lecz długim pasie terenu, którego zasadniczym wymiarem jest długość, np. przy układaniu rurociągów pod powierzchnią terenu, przy wykonywaniu torowisk linii kolejowej, ulicy lub drogi.

Wykop wąskoprzestrzenny (wykop wąski) - wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,5m i o długości powyżej 1,5m.

Plantowanie terenu – wyrównanie terenu w gruncie rodzimym do zadanych w projekcie rzędnych poprzez ścięcie wypukłości i zasypanie zagłębień o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypan nie przekraczającej 30cm, przy odległości przemieszczania mas ziemnych do 50m w robotach zmechanizowanych i do 30m w pracy ręcznej.

Rozplanowanie (odkładu lub ziemi wydobytej z wykopu lub rowu) - jest to mechaniczne lub ręczne rozmieszczenie gruntu warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym wykopie.

Głębokość wykopu – odległość mierzona między dnem wykopu a powierzchnią terenu po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej.

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

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

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 – miejscu wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie 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-B-04481 lub równoważne, wskaźnik służący do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 lub równoważne (Mg/m^3).

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według 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).

Grunt budowlany – część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych.

Grunt naturalny – grunt, którego szkielet powstał w wyniku procesów geologicznych.

Grunt antropogeniczny – grunt nasypowy utworzony z produktów gospodarczej lub przemysłowej działalności człowieka (odpady komunalne, pyły dymnicowe, odpady poflotacyjne itp.) w wysypiskach, zwałowiskach, budowlach ziemnych itp.

Grunt rodzimy – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.); grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi. Rozróżnia się następujące grunty rodzime:

- skaliste,
- nieskaliste mineralne,
- nieskaliste organiczne.

Grunt nasypowy – grunt naturalny lub antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka np. w wysypiskach, zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych itp.

Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach (najmniejszy wymiar bloku > 10cm), którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się (rozmakają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie $R_c > 0,2 \text{ MPa}$.

Grunt nieskalisty – grunt rodzimy lub autogeniczny nie spełniający warunków gruntu skalistego.

Grunt spoisty – nieskalany grunt mineralny lub organiczny, wykazujący wartość wskaźnika plastyczności $I_p > 1\%$ lub wykazujący w stanie wysuszonym stałość kształtu bryłek przy naprężeniach $> 0,01 \text{ MPa}$; minimalny wymiar bryłek nie może być przy tym mniejszy niż 10-krotna wartość maksymalnej średnicy ziaren. W stanie wilgotnym grunty spoiste wykazują cechę plastyczności.

Grunt niespoisty – (sypki) nieskalisty grunt mineralny lub organiczny nie spełniający warunków podanych dla gruntu spoistego.

Podłoże – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód pomiędzy dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną. W podłożu wyróżnia się górną i dolną podsypkę. W przypadku ułożenia przewodu na naturalnym dnie wykopu, dno wykopu jest dolną podsypką.

Grubość warstwy zagęszczenia – grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem.

Grubość przykrycia – pionowa odległość pomiędzy wierzchem rury a powierzchnią terenu.

Strefa ułożenia przewodu – wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną.

Zasypka – warstwa gruntu między dnem wykopu, powierzchnią terenu

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna – wypełnienie gruntem między górną powierzchnią zasypki wstępnej a powierzchnią terenu, nasypu, spodem drogi.

Szerokość wykopu – oznacza szerokość wymaganą dla części roboczej wykopu po wykonaniu umocnienia (mierzoną w świetle wykopu między ściankami umocnienia od strony części roboczej wykopu). Oznacza to, że: zarówno przy ustalaniu przedmiaru robót, jaki i przy wyliczaniu obmiaru robót ziemnych (w celu wyliczenia należnej zapłaty dla Wykonawcy) w ilości robót ziemnych nie uwzględnia się poszerzenia wykopu koniecznego do montażu szalunków (grubości szalunków). Wykonawca, w dostosowaniu do systemu szalunków, jakimi dysponuje i jakimi będzie zabezpieczał wykopy, uwzględni w cenie wykonania 1 m^3 robót ziemnych (wykopu, zasypki) wykonanie i zasypanie (z wszelkimi przemieszczeniami) poszerzenia wykopu niezbędnego do umieszczenia szalunków.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.

1.3.1. KATEGORIE GRUNTU

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

Kategoria gruntu	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalnym	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od
------------------	---	-------------------------------------	--

Nazwa zamówienia: „Przebudowa komory na rurociągu magistralnym DN1000”

		kN/m ³	t/m ³	pierwotnej objętości
I	Piasek suchy bez spoiwa	15,7	1,6	5-15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa	11,8	1,2	5-15
	Torf bez korzeni	9,8	1,0	20-30
	Popioły lotne nie zleżale	11,8	1,2	15-25
II	Piasek wilgotny	16,7	1,7	15-25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne	17,7	1,8	15-25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	12,7	1,3	15-25
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm			
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	10,8	1,1	20-30
		16,7	1,7	15-25
	Żwir bez spoiwa lub mało spoisty	16,7	1,7	15-25
III	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte	18,6	1,9	20-30
	Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	18,6	1,9	20-30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm	17,7	1,8	20-30
	Gлина, glina ciężka i ility wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne, bez głazów	19,6	2,0	20-30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne			
	Popioły lotne zleżale	17,7	1,8	20-30
		19,6	2,0	20-30
IV	Less suchy zwarty	18,6	1,9	25-35
	Nasyp zleżały z gliny lub iltu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	19,6	2,0	25-35
	Gлина, glina ciężka i ility małowilgotne, półzwarte i zwarte			
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu	20,6	2,1	25-35
		20,6	2,1	25-35
	Gruz ceglany i rumowisko z blokami do 50 kg			
		16,7	1,7	25-35

	Łłołupek miękki	19,6	2,0	25-35
	Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z głazami o masie do 10 kg	19,6	2,0	25-35
V	Żużel hutniczy niezwietrzały	14,7	1,5	35-45
		19,6	2,0	35-45
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10-30% objętości gruntu	20,6	2,1	35-45
	Rumosz skalny zwietrzeliowy o wymiarach ponad 90 mm	17,7	1,8	35-45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	17,7	1,8	35-45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane	16,7	1,6	35-45
		22,6	2,3	35-45
	Opoka kredowa miękka lub zbita	16,7	1,6	35-45
	Węgiel kamienny i brunatny	22,6	2,3	35-45
		41,8	4,2	35-45
	Iły przewarstwione łupkiem	14,7	1,5	35-45
	Łłołupek twardy, lecz rozsypliwy	19,6	2,0	35-45
	Zlepierce słabo scementowane	19,6	2,0	35-45
	Gips	20,6	2,1	35-45
	Tuf wulkaniczny, częściowo sypki	21,6	2,2	35-45
		15,7	1,6	35-45
VI	Łłołupek twardy	20,5	2,1	30-45
	Łupek mikowy i piaszczysty niespękany	22,6	2,3	45-50
	Margiel twardy	23,5	2,3	30-45
	Wapień marglisty	22,6	2,3	45-50
	Piaskowiec o spoiwie ilastym	21,6	2,2	30-50
	Zlepierce otoczków głównie skał osadowych	21,6	2,2	30-45
	Anhydryt	24,5	2,5	45-50

	Tuf wulkaniczny zbity	18,6	1,9	45-50
VII	Łupek piaszczysto-wapnisty	23,5	2,4	45-50
	Piaskowiec ilasto-wapnisty twardy	23,5	2,4	45-50
	Zlepieńce z otoczków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym	23,5	2,4	45-50
	Wapień niezwięzłały	23,5	2,4	45-50
	Magnezyt	28,4	2,9	45-50
	Granit i gnejs silnie zwięzłałe	23,5	2,4	45-50
VII I	Łupek plastyczny niespękany	24,5	2,5	45-50
	Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym	24,5	2,5	45-50
	Wapień twardy niezwięzłały	24,5	2,5	45-50
	Marmur i wapień krystaliczny	24,5	2,6	45-50
	Dolomit niezbyt twardy	24,5	2,5	45-50
IX	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Zlepieńce z otoczków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Dolomit bardzo twardy	25,5	2,6	45-50
	Granit gruboziarnisty niezwięzłały	25,5	2,6	45-50
	Sjenit gruboziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Serpentyn	24,5	2,5	45-50
	Wapień bardzo twardy	24,5	2,5	45-50
	Gnejs	25,5	2,6	45-50
X	Granit średnio i drobnoziarnisty	25,5	2,6	45-50
		26,5	2,7	45-50
	Sjenit średnioziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Gnejs twardy	26,5	2,7	45-50
	Porfir	24,5	2,5	45-50
	Trachit, liparyt i skały pokruszone	26,5	2,7	45-50
	Granitognejs	25,5	2,6	45-50
	Wapień krzemienisty	27,4	2,8	45-50
	I rogowy bardzo twardy			
	Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	26,5	2,7	45-50
	Gabro	26,5	2,7	45-50

Gabrodiabaz i kwarcyt	27,4	2,8	45-50
Bazalt	27,4	2,7	45-50

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00.

Wykonawca sam znajdzie miejsce wywozu nadmiaru gruntu z wykopów i poniesie koszty związane ze składowaniem.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót ziemnych będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na tymczasowym odkładzie na obsypanie fundamentów i rurociągów,
- grunt do zasypania wykopu uzyskany jako piasek do wymiany gruntu poprzez zakup i przywóz spoza Placu Budowy,
- grunt do zasypania tzw. „warstwy ochronnej” wokół przewodów, uzyskany poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasyпки lub piasek do wymiany gruntu,
- materiały do umocnienia wykopów,

2.1. MATERIAŁ NA ZASYPKI

Do wykonania zasypek należy stosować mieszanki żwirowo – piaskowe, pospółki zgodnie z normą PN-B-11111:1996 lub równoważne oraz grunty zgodne z normami BN-88/8932-02 lub równoważne i PN-S-02205:1998 lub równoważne. Mieszanki żwirowo-piaskowe, pospółki i inne grunty przeznaczone do wykonania zasypek rur

pełnych powinny spełniać następujące wymagania:

- uziarnienie do 20 mm;
- wskaźnik różnorodności $U \geq 5$;
- współczynnik filtracji przy zagęszczeniu $Is = 1,0$ powinien być większy do 5m/d ($k > 5m/d$);
- zawartość części organicznych $I < 2\%$;
- pęcznienie pod wpływem wody $P < 5\%$;
- mrozoodporny po 25 cyklach zamarzania – ubytek masy $< 10\%$;
- grunt powinien być niewysadzinowy;
- grunt powinien umożliwić uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia;
- odporność na rozpad $< 10\%$.

2.2. WYKOPY

Przy wykonywaniu robót ziemnych związanych z wykonywaniem wykopów występują następujące materiały jako zabezpieczenie skarp wykopów:

- grodzice stalowe do wykonania ścianek szczelnych wg EN10248-1:1999 lub równoważne, EN10248-2:1999 lub równoważne. Konstrukcja ścianek szczelnych powinna być taka, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wody z zewnątrz, a ściany wykopu przed obsuwaniem się,
- pale szalunkowe do umocnienia wykopów pod rurociągi technologiczne,
- inne elementy umacniające ściany wykopów np. ścianki systemowe,

- elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych.

2.3. GRUNTY DO WYKONANIA PODSYPEK I OBSYPEK RUROCIĄGÓW

Do wykonania podsypek dla rur pełnych i posadowienia dna studni należy stosować mieszanki żwirowo – piaskowe i pospółki zgodnie z normą PN-B-11111:1996 lub równoważne. Mieszanki żwirowo – piaskowe i pospółki przeznaczone do wykonania podsypek powinny spełniać następujące wymagania:

- uziarnienie do 20mm;
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%;
- zawartość frakcji pyłowej do 2%;
- zawartość cząstek organicznych do 2%.

2.4. GRUNTY DO ZASYPYWANIA WYKOPÓW

Do zasypania wykopu może być stosowany grunt rodzimy z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp. W tym przypadku do wysokości podbudowy wykop należy zasypać pospółką z zagęszczeniem.

2.5. GRUNTY DO WYKONANIA PODKŁADU I ZASYPEK SIECI PROWADZONYCH W DROGACH

Do wykonania podkładu należy stosować pospółki żwirowo-piaskowe. Wymagania dotyczące pospółek:

- uziarnienie do 50mm,
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%,
- zawartość frakcji pyłowej do 3%,
- zawartość cząstek organicznych do 2%.

2.6. GRUNTY DO BUDOWY NASYPÓW

Grunt do wykonania nasypów powinien posiadać następujące właściwości:

- max. średnica ziaren $d < 120\text{mm}$,
- wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 5$,
- granica płynności frakcji przechodzącej przez sito 0,425mm lub 0,5mm – $W < 40\%$,
- zawartość części organicznych $I, 2\%$,
- pęcznienie pod wpływem wody $P < 5\%$,
- odporność na rozpad $< 10\%$.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne". Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone będą ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego:

- koparka z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- spycharka,
- ładowarka,
- zagęszczarka wibracyjna,
- wibromłot,
- równiarki,
- walce.

Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne". Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, czy kruszywo należy wykorzystywać samochody samowyładowcze - wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzie przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 lub równoważne oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" lub równoważne.

Podstawowe wymagania w zakresie:

- wykonania robót przygotowawczych i towarzyszących;
- postępowania w okolicznościach nieprzewidzianych;
- wykonania wykopów;
- wykonania nasypów;
- zabezpieczenia budowli robót ziemnych i robót;
- robót ziemnych w okresie mrozów.

5.1. WARUNKI OGÓLNE REALIZACJI ROBÓT

5.1.1. PRZYGOTOWANIE DO ROBÓT ZIEMNYCH

5.1.1.1 Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca, przy udziale Inżyniera, sporządzi dokumentację fotograficzną stanu powierzchni terenu i przekaże ją Inżynierowi. Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać wszystkie te szczegóły stanu zagospodarowania terenu, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego.

Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać w szczególności wyniki oględzin obiektów, w rejonie, których planowane jest umocnienie wykopów i powinna opisywać zauważone rysy i pęknięcia występujące w konstrukcji tych obiektów.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

5.1.1.2 Roboty geodezyjne

Roboty geodezyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-06050:1999 lub równoważne. Należy wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu.

5.1.1.3 Prace geotechniczne

Prace geotechniczne, badawcze i projektowe, niezbędne dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów, należy prowadzić zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 2012.04.25

5.1.1.4 Oczyszczenie i przygotowanie terenu

Oczyszczenie i przygotowanie terenu należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 lub równoważne oraz wymaganiami podanymi poniżej:

- usunięcie drzew, pni, krzewów i innych rodzajów roślinności oraz karczowanie korzeni i usuwanie głązów.
- usunięcie gruzu i kamieni,
- wykonanie robót rozbiórkowych istniejących obiektów lub ich resztek,
- osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane (o ile będzie to konieczne),
- przygotowanie przejść dla pieszych, przejazdów i dróg dojazdowych. usunięcie gruzu i kamieni,

Granice obszarów podlegających oczyszczaniu winny być zgodne z granicami przedstawionymi na rysunkach albo określonymi przez Inżyniera. Materiały pozyskane w związku z oczyszczaniem terenu powinny zostać usunięte przez Wykonawcę poza Teren Budowy lub poddane odzyskowi bądź zlikwidowane na Terenie Budowy zgodnie z prawem o ochronie środowiska (w sposób i w miejscu zatwierdzonym przez Inżyniera).

5.1.1.5 Wykopy próbne

W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, w zwykłych warunkach wykopy próbne należy prowadzić ręcznie. Wykop pod obiekty budowlane odbiera uprawniony geolog. Koszt odbioru pokrywa Wykonawca. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od uwidoczniionych w projekcie budowlanym Wykonawca winien powiadomić o tym fakcie Inspektora i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inspektor po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii geologa co do sposobu dalszego prowadzenia robót budowlanych oraz po wprowadzeniu przez projektanta ewentualnych zmian konstrukcyjnych
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego

5.1.1.6 Umocnienie i ochrona wykopów

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami (w szczególności PN-B-06050:1999 lub równoważne oraz PN-B-10736:1997 lub równoważne) i sztuką budowlaną, tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości wykopu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg. Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte, chyba że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu. Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdują się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani

naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym, oraz gdy pozwalają na to warunki gruntowo - wodne. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem.

W razie wystąpienia wody gruntowej wykonawca zobowiązany jest do wykonania odwodnienia.

5.1.2. WYKOPY

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.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu.

5.1.2.1 Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu

Na odkład tymczasowy należy wywieźć wszystkie grunty pochodzące z wykopów i nadające się do zasypania wykopów (także ziemię z części wykopu przeznaczonego na umieszczenie podsypki, rur, wykonania podbudowy pod nawierzchnię jezdni i innych przewidzianych obiektów).

Ta część ziemi przewieziona na tymczasowy odkład, która stanowi teoretyczny nadmiar gruntu, posłuży do zastąpienia gruntów nieprzydatnych do zasyпки oraz nadsypania gruntu jeśli zaistnieje taka konieczność.

Jeżeli nie będzie konieczności innej wymiany gruntu, niż wyżej wskazana wymiana, to nie należy wywozić na tymczasowy odkład (w ramach niniejszej pozycji) ziemi z wykopu ostatnich realizowanych odcinków (w ilości stanowiącej rzeczywisty nadmiar ziemi), tylko powstały nadmiar ziemi wywieźć jak wskazano w pkt. 5.1.2.2 na miejsce stałego odkładu.

W miejscu tymczasowego odkładu uformować i utrzymywać hałdy.

5.1.2.2 Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów)

W przypadku występowania w podłożu nasypów niekontrolowanych lub innych gruntów niewłaściwych dla posadowienia obiektów budowlanych lub rurociągów, należy przewidzieć konieczność wymiany gruntu przy wykonywaniu wykopów w tych rejonach. Grunty nieprzydatne do zasypania wykopów należy wywieźć na składowisko odpadów.

Jeśli nie będzie konieczności wymiany gruntu to powstały nadmiar gruntu pochodzący z wykopu należy odwieźć na miejsce stałego odkładu.

5.1.2.3 Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego

Po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu wszystkich prób, wykopy opisane w pkt. 5.2.1.1 należy zasypanie.

Grunt do zasypania należy załadować na samochody i przywieźć z miejsca tymczasowego odkładu.

Do obsypki rur w strefie niebezpiecznej (obsypka rurociągu i obsypka w rejonie studzienek) należy użyć gruntu rodzimego przesianego lub zakupionego odpowiedniego do tego celu piasku. Zasypkę zagęścić w stopniu co najmniej równym zagęszczeniu zasyпки właściwej wykopu.

Wymiana gruntu w drodze będzie możliwa w ramach odpowiedniej niżej opisanej organizacji prac przy wykonywaniu robót ziemnych.

5.1.3. WYKOPY NIEOBUDOWANE ZE SKARPAMI

Wykopy nieobudowane można wykonywać do głębokości 4,0m od poziomu terenu otaczającego wykop. Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych o nachyleniu 2:1
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25
- w gruntach niespoistych (piaski, żwiry, pospółki) o nachyleniu 1:1,5

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

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinny być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników
- skarpy nasypu należy chronić przez ułożenie na nich geowłókniny lub czarnej folii budowlanej,

5.1.4. WYKOPY OBUDOWANE

Wszystkie wykopy o ścianach pionowych i głębokości powyżej jednego metra powinny być obudowane i rozparte. Należy stosować elementy obudowy wykopu według normy PN-B-10736 lub równoważne. Rozstaw rozparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia ścian.

Przy wykonywaniu wykopów obudowanych należy zachować następujące wymagania:

- górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej 10 cm w celu ochrony przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów i na wysokość 15 cm ponad teren, w przypadku występowania dodatkowo możliwości zalania wykopu wodami opadowymi,
- rozpory powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie,
- w każdej fazie robót pracownicy powinni się znajdować w obudowanej części wykopu,
- w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

5.1.5. POSTĘPOWANIE W WYPADKU PRZEGŁĘBIENIA WYKOPÓW

Wykopy pod obiekty i rurociągi powinny być wykonywane bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Warstwa gruntu o grubości 20cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu.

5.1.6. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Wykonawca robót powinien wykonać instalację, która zapewni odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar wykopu.

5.1.7. ODSPOJENIE I ODKŁAD UROBKU

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu w miejscu przewidywanej wymiany gruntu powinno

sięgać stropu warstwy nośnej. Dno wykopu pod rurociągi 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 1,0m od krawędzi klina odłamu.

5.1.8. PODŁOŻE

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie Dokumentacją Projektową.

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

Podłoże naturalne pod rurociągi powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05MPa wg PN-86/B-02480 lub równoważne, 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 0,2m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

5.1.9. NASYPY, ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU

Do formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione spoza strefy robót (o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$) z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych.

Materiał zasypu powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 lub równoważny (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20mm) o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$. Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasypki lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek. Jeżeli będzie to konieczne, wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

Zasypkę należy wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia zgodny z projektem winien wynosić $I_s \geq 0,97$.

5.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

5.2.1. WYKONANIE ROBÓT ZIEMNYCH POD RUROCIĄGI

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 lub równoważne.

Dopuszczalne głębokości wykopów, powyżej których należy dla wykopów o ścianach pionowych wykonywać umocnienie, są następujące:

- w gruntach skalistych, litych – 4,0m,
- w gruntach spoistych, bardzo zwartych – 2,0m,
- w pozostałych gruntach – 1,0m.

Wykopy należy oznakować oraz zabezpieczyć i wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych.

5.2.1.1 Wykopy

Wykopy pod przewody rurociągowie należy wykonywać do głębokości 0,1–0,2m 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, a w przypadku układania rurociągu metodą bezwykopową dodatkowo dostosowana do wymiarów urządzeń montażowych. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

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. Na odcinkach kolizyjnych z elementami uzbrojenia podziemnego wykopy realizować jako ręczne.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spadek dna rowów przewodowych i kablowych, powinien być zgodny z zaprojektowanym, z dokładnością do 0,05 %.

5.2.1.2 Zasyпка i zagęszczanie

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Przestrzeń wykopu w strefie niebezpiecznej tzn. w obrębie obsypki przewodu rurowego (na wysokość zalecaną przez producenta rur) oraz co najmniej 0,5m wokół ścian na całej wysokości studzienek, należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni. Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamarznięte. W przypadku występowania takich gruntów należy dokonać wymiany gruntu.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu (przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999 lub równoważne lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sytkim.

Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie.

Zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami przy zachowaniu optymalnej wilgotności gruntu.

Należy zachować ostrożność przy zagęszczaniu pierwszej warstwy obsypki, aby uniknąć unoszenia się rurociągów sieci. Podczas wykonywania tych prac należy jednocześnie prowadzić roboty związane z usuwaniem zastosowanego ewentualnie deskowania ścian wykopów. Wykop o deskowaniu poziomym należy rozdeskować w następujący sposób:

- ułożyć pierwszą warstwę obsypki i zagęścić,
- usunąć deskę,
- układać i zagęszczać następne warstwy obsypki na wysokości ok. 5-10cm od spodu następnej deski ze zwróceniem szczególnej uwagi na uzupełnienie i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez deskę.

Takie cykle powtarzać aż do osiągnięcia wymaganego poziomu niezbędnej obsypki.

5.2.2. ROBOTY ZIEMNE DLA OBIEKTÓW SIECIOWYCH

Po wykonaniu robót przygotowawczych można przystąpić do wykonania zasadniczych robót ziemnych.

W miejscu występowania nasypów niekontrolowanych oraz gruntów organicznych, należy je wywieźć, a wykop w tych miejscach zasypać ziemią przydatną do zasypywania. Do tego celu wykorzystać ziemię pochodzącą z dowozu spoza Placu Budowy.

W miejscach wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych.

Prace ziemne w miejscach wszystkich skrzyżowań z innymi elementami istniejącej infrastruktury technicznej wykonać ręcznie i zgodnie z warunkami ich właścicieli.

5.2.2.1 Warunki wykonania podkładu pod fundamenty

- układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie,
- przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych,
- układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami grubości 25cm,
- całkowita grubość podkładu powinna być zgodna z projektem i powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu,
- wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od $I_s=0,97$ według próby normalnej Proctora,

5.3. NAWIERZCHNIE DRÓG I CHODNIKÓW

5.3.1. KORYTOWANIE POD NAWIERZCHNIĘ LUB JEJ ODTWORZENIE

Wykonać korytowanie w gruncie pod nawierzchnie dróg lub jej odtworzenie. Nadmiar gruntu rozplantować lub wywieźć.

5.3.2. KORYTOWANIE POD NAWIERZCHNIĘ OPASEK I DOŚĆ DO OBIEKTÓW

Wykonać korytowanie o gł. 10cm w gruncie pod nawierzchnie opasek i dojść do obiektów.

Nadmiar gruntu rozplantować lub wywieźć.

5.3.3. WYKONANIE TRAWNIKÓW

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania.

Sprzęt zastosowany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie, spełniać wymogi bezpieczeństwa, posiadać właściwe atesty do stosowania do robót rolniczych i nie stwarzać zagrożenia dla osób obsługujących. Absolutnie koniecznym jest stosowanie osłon na wałki napędowe przenoszące obroty z silnika na sprzęt.

Dla trawników odpowiednimi glebami są gleby gliniasto-piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste o odczynie słabo kwaśnym.

Wykonanie trawników obejmuje poniższe czynności:

- wysiew mieszanek traw przeprowadzony za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w ilości 50g/m² na terenie płaskim,

-
- przykrycie wysianych nasion traw około 1cm warstwą ziemi urodzajnej,
 - uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

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

6.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

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

6.2. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

6.2.1. WYKOPY

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,

6.2.2. WYKONANIE PODKŁADÓW I NASYPÓW

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- przygotowanie podłoża
- materiał użyty na podkład
- grubość i równomierność warstw podkładu
- sposób i jakość zagęszczenia

6.2.3. ZASYPKI

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- stan wykopu przed zasypaniem
- materiał do zasyпки
- grubość i równomierność warstw zasyпки

- sposób i jakość zagęszczenia

6.2.4. TOLERANCJE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

- $\pm 15\text{cm}$ – dla wymiarów wykopów/nasypów w planie
- $\pm 2\text{cm}$ – dla ostatecznej rzędnej dna wykopów
- $\pm 10\%$ – dla nachylenia skarp wykopów i nasypów

6.2.5. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ŚCIANEK SZCZELNYCH

Przed przystąpieniem do wbijania grodzic należy sprawdzić:

- wymiary i jakość grodzic przygotowanych do wbicia,
- geodezyjne wytyczenie ścianki szczelnej.

Grodzice nie powinny być powyginane, a ich końce nie mogą być uszkodzone. Zamki powinny zapewniać szczelność połączeń.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny być zgodne z PN lub posiadać Aprobata techniczną, posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Kierownika Projektu (Inżyniera) z wpisem do Dziennika Budowy.

W trakcie wbijania grodzic należy kontrolować ich wpęd.

Po wykonaniu ścianki szczelnej należy sprawdzić jej położenie w planie i wysokościowe (głębokość wbicia).

6.2.6. TOLERANCJE WBIJANIA GRODZIC

- przesunięcie w planie nie powinno być większe niż $\pm 5\text{cm}$, odchylenie od kierunku wbijania grodzic nie powinno być większe niż $1,0\%$ i 2cm na długości od dna wykopu do góry.
- poziom zagłębienia $\pm 25\text{cm}$
- poziom przycięcia ścianki w stosunku do projektowanego: $\pm 1\text{cm}$.

7. OBMIAR ROBÓT

Według zapisów zawartych w umowie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”. Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999 lub równoważne.

Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu, zasypu, nasypu, podsypki, obsypki.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z ST i Dokumentacją Projektową,
- dno wykopu (zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- podsypka i obsypka rurociągu (materiał, wskaźnik zagęszczenia, grubość warstwy),
- zasypka wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia).

Odbiory robót ziemnych na kanałach kanalizacyjnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem normy PN-B-10725:1997 lub równoważne (albo PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych lub równoważne i prEN 805 lub równoważne) oraz zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta rur dotyczącymi prób i odbiorów.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Według zapisów zawartych w umowie.

9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Według zapisów zawartych w umowie.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. NORMY

- PN-98/S-02205 Roboty ziemne lub równoważne.
- PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. lub równoważne
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu lub równoważne
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów lub równoważne
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład. Wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku. lub równoważne
- PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań lub równoważne
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu lub równoważne
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania lub równoważne
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1 : Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. lub równoważne
- PN-B-12095:1997 Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze lub równoważne.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar lub równoważne.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe. lub równoważne
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. lub równoważne
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne lub równoważne
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. lub równoważne

- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne. lub równoważne
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. lub równoważne
- PN-EN 1993-5:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 5. Palowanie i ścianki szczelne. lub równoważne
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne. lub równoważne
- PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy. lub równoważne
- PN-EN 10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów. lub równoważne
- PN-EN 10249-1:1999 Grodzice walcowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy lub równoważne
- PN-EN 10249-2:1999 Grodzice walcowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów. lub równoważne
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne. lub równoważne
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. lub równoważne
- PN-EN 13331-1:2004 Obudowy ścian wykopów. Część 1: Opisy techniczne wyrobów. lub równoważne
- PN-EN 13331-2:2005 Obudowy ścian wykopów. Część 2: Ocena na podstawie obliczeń lub badań. lub równoważne

10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. lub równoważne