

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ST- 03

Roboty ziemne i przygotowawcze

(rozbiórki nawierzchni, zieleń przesadzanie, wycinka)

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

Dział robót	45000000-7	- Prace budowlane
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,
	45113000-2	- Roboty na placu budowy.

SPIS TREŚCI:

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
1.1. Przedmiot ST	5
1.2. Zakres stosowania ST	5
1.3. Określenia podstawowe	5
1.4. Zakres robót objętych ST	6
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	7
1.6. Szczegółowe warunki realizacji robót.....	7
1.6.1. Komora zasuw (obiekt nr KZ-1) i komora połączeniowa	9
1.6.2. Komory zasuw (szt. 2) przytulone do istn. obiektu nr 2 (Pompownia główna)	12
1.6.3. Komora pomiarowa - obiekt nr KP-1	13
1.6.4. Stanowisko przyjmowania i płukania materiału z czyszczenia kanalizacji (ob. nr 6)	14
1.6.5. Stanowisko separatora płuczki piasku (ob. nr 6.1)	15
1.6.6. Pompownia wód nadmiarowych (obiekt nr 7)	16
1.6.7. Komora zasuw (obiekt nr KZ-2)	17
1.6.8. Przewoźna stacja dozowania zewnętrznego źródła węgla organicznego (ob. nr 8)	18
1.6.9. Waga samochodowa (obiekt nr 9)	18
1.6.10. Komora zasuw (obiekt nr KZ3)	19
1.6.11. Studnie odwodnieniowe S01 i S02 (obiekt nr S01 i S02) przy reaktorze biologicznym	20
1.6.12. Uwagi ogólne odnośnie posadowienia:	20
1.6.13. Zewnętrzne sieci technologiczne	20
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH (MATERIAŁÓW) UŻYWANYCH W ROBOTACH	22
2.1. Przechowywanie i składowanie materiałów	23
2.2. Zasady wykorzystania gruntów	23
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	23
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	25
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	25
5.1. Ogólne warunki wykonania robót	25
5.1.1. Przygotowanie do robót ziemnych.....	25
5.1.2. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu	26
5.1.3. Usunięcie drzew i krzewów.....	26
5.1.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności.	26
5.1.5. Zabezpieczenie roślin	27
5.1.6. Projektowane nasadzenia.....	28
5.1.7. Odwodnienia robót ziemnych	29
5.1.8. Odwodnienie wykopów	29
5.1.9. Odspojenie i odkład urobku.	30
5.1.10. Podłoże	30
5.1.11. Przygotowanie podłoża.....	31
5.1.12. Zasyпка i zagęszczenie gruntu	31
5.1.13. Odkład gruntów.....	32
5.1.14. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych.....	32
5.1.15. Prowadzenie robót ziemnych w warunkach zimowych	32
5.1.16. Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych.....	33
5.1.17. Wykopy	34
5.1.18. Szerokość wykopów instalacyjnych.....	36
5.1.19. Wykonanie wykopów pod kable.	36
5.1.20. Nasypy	37
5.1.21. Umocnienie skarp nasypów stałych i tymczasowych	38
6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH I NASADZEŃ	39
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	39
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	39
7.2. Zasady określania ilości robót	40
7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru	40
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....	40
9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT	40
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	42
10.1. Normy	42
10.2. Inne	42

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych i przygotowawczych przewidzianych do wykonania w ramach Kontraktu „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Henrykowie”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlane, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST -00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.3. a także podanymi poniżej:

„Inżynier” - równoznaczny z używanym pojęciem **Kierownika Kontraktu**, oznacza osobę fizyczną lub osobę prawną, wyznaczoną przez Zamawiającego do pełnienia w/w funkcji dla potrzeb Umowy. Funkcja Inżyniera (Kierownika Kontraktu) obejmuje również występujące w Rozdziale 3 polskiego Prawa Budowlanego funkcje „Inspektora Nadzoru Inwestorskiego” oraz „Kierownika Zespołu Nadzoru Inwestorskiego”.

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

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych **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)

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

1.4. 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
- Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem.
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
- Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk leży po stronie Wykonawcy.
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych,
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- Wykonać roboty przygotowawcze w zakresie przesadzenia i zabezpieczenia drzew i krzewów.

➤ **Zieleń**

- roboty związane z usunięciem i zabezpieczeniem drzew i krzewów:

- Wycięcie i wykarczowanie
- Wywiezienie, pni, karpin i gałęzi
- Zasypanie dołów

- roboty związane zabezpieczeniem drzew i krzewów

- Zabezpieczenie pni i korzeni przed uszkodzeniem

- roboty związane z przesadzeniem drzew i krzewów

- Wykopać rośliny
- Wykopać 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 – II,
- umocnieniem ścian wykopów,
- wykonanie wzmocnienia podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową
- odwodnienie wykopów
- 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

➤ **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.

Wykaz obiektów, w których przewiduje się prace objęte specyfikacją:

➤ **OBIEKTY PROJEKTOWANE**

- **Komora zasuw z krata ręczną (obiekt nr KZ-1) oraz komora połączeniowa**
- **Komora pomiarowa (obiekt nr KP-1) oraz komory zasuw przyległe do istn. Pomp. głównej**
- **Stanowisko przyjmowania i płukania materiału z czyszczenia kanalizacji (obiekt nr 6)**
- **Stanowisko separatora płuczki piasku - obiekt nr 6.1**
- **Pompownia wód nadmiarowych - obiekt nr 7**
- **Komora zasuw - obiekt nr KZ-2**
- **Przewoźna stacja dozowania zewnętrznego źródła węgla organicznego - obiekt nr 8**
- **Komora zasuw KZ3**
- **Studnie odwadniające S01 i S02 u podnóża skarp osłaniających reaktor biologiczny**
- **Waga samochodowa - obiekt nr 9**

➤ **OBIEKTY ISTNIEJĄCE DO PRZEBUDOWY**

Poniżej wymienione obiekty są przebudowywane w zakresach określonych w poszczególnych projektach branżowych.

- Żwirownik – obiekt nr 1
- Pompownia główna - obiekt nr 2
- Piaskowniki - obiekt nr 3
- Pomieszczenie dmuchaw - obiekt nr 3.1
- Rozdzielacz ścieków - obiekt nr 4
- Reaktor biologiczny - obiekt nr 5.1, 5.2
- Pompownia ścieków oczyszczonych – obiekt nr 12.2
- Otwarta komora fermentacyjna - obiekt nr 17
- Ujęcie ścieków oczyszczonych – obiekt nr 25

Przedsięwzięcie obejmuje również swoim zakresem budowę nowych dróg i placów oraz odbudowę wszystkich nawierzchni po robotach budowlanych związanych z realizacją przedmiotowej inwestycji (odtworzenie nawierzchni drogowych z korektą wysokości).

- wykonywaniem wykopów liniowych w gruncie ,
- wykonywaniem wykopów pod studzienki kanalizacyjne,
- nawożeniem gruntu,
- zasypaniem wykopów gruntem z odkładu i dowiezionym,
- wykonaniem nasypów ziemnych
- ukształtowaniem terenu
- wymianą gruntu
- oraz wszystkie inne nie wymienione wyżej roboty ziemne jakie występują przy realizacji umowy.

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 o pozwolenie na wytworzenie odpadów, (o ile jest wymagana) 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.

1.6. Szczegółowe warunki realizacji robót

Przy ustalaniu warunków geologicznych i gruntowo-wodnych oparto się na opracowaniach:

1. Opinia geotechniczna w celu w celu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów związanych z modernizacją i rozbudową oczyszczalni ścieków w Henrykowie (dz. nr 132/21 AM-2 obręb Henrykowo), opracowana przez FizjoGeo Rinke Mariusz, Wrocław, luty 2020r.
2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb posadowienia obiektów związanych z modernizacją i rozbudową oczyszczalni ścieków w Henrykowie (dz. nr 132/21 AM-2 obręb Henrykowo) opracowana przez FizjoGeo Rinke Mariusz, Wrocław, luty 2020r.

Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych:

Wykonano 2 otwory do głębokości 3,0m, 3 otwory do głębokości 6,0m, 1 otwór do głębokości 7,0m, 2 otwory do głębokości 9,0m i 2 otwory do głębokości 12,0m urządzeniem wiertniczym MWG-6.

Dodatkowo wykonano 2 sondowania sondą lekką DPL przy otworach nr 1 i 3.

W trakcie wierceń prowadzono stałą analizę makroskopową gruntów. Pobrano 10 próbek gruntów.

Na podstawie oceny i analizy danych geotechnicznych z w/w dokumentów stwierdzono płytką budowę geologiczną. Od głębokości 0,2 – 2,6m występują czwartorzędowe plejstoceny osady pradoliny Rowu Polskiego zbudowane z wzajemnie przewarstwionych różnoziarnistych piasków i pospółek, które nie zostały przewiercone do głębokości 12,0m p.p.t.. W obrębie piasków lokalnie występuje przewarstwienie zastoiskowych glin pylastych o miąższości 0,2m.

Strefę przypowierzchniową do głębokości ok. 1,0 – 2,6m p.p.t. stanowi nasyp niekontrolowany (warstwa NN) zbudowany z mieszaniny piasków próchnicznych i gleby, a w części wschodniej do głębokości 0,2 – 0,3m p.p.t. występuje gleba.

Poniżej gruntów nasypowych i organicznych wydzielono jedną warstwę geotechniczną tj. czwartorzędowe, plejstoceny rzeczne piaski średnie i piaski grube z domieszką żwirów oraz pospółki.

Właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów w w/w warstwie geotechnicznej

WARSTWA I: zaliczono do niej różnoziarniste piaski i pospółki, których miąższość przekracza 11,0m. W obrębie warstwy wydzielono 2 pakiety geotechniczne:

Pakiet Ia:

tworzą piaski średnie i piaski grube o miąższości lokalnie przekraczającej 2,8m będące w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,35$;

Pakiet Ib:

tworzą piaski grube i średnie ze żwirem oraz pospółki występujące od głębokości 1,2 – 3,4m p.p.t., będące w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,35$.

Różnoziarniste piaski i pospółki (warstwa I) nie są wrażliwe na przemarzanie oraz zmianę wilgotności.

Są to grunty niewysadzinowe.

Gliny pylaste to grunty wrażliwe na przemarzanie oraz zmianę wilgotności. Są to grunty wysadzinowe.

Wody podziemne:

Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje w piaskach i nasypach na głębokości 0,80 – 2,05m (na rzędnych 80,65 – 81,23 m n.p.m.).

Poziom wody może ulegać wahaniom o 0,3 – 0,5m w stosunku do obserwowanego.

Wartość współczynnika filtracji piasków średnich i grubych określony w oparciu o wzór amerykański na podstawie krzywych przesiewu waha się w granicach 40,0 – 123,8m/d, natomiast pospółek wynosi 44,7m/d.

Wody powierzchniowe:

Teren badań oddalony jest o około 70 – 80m w kierunku północnym od Rowu Polskiego. Wody infiltrują w podłoże zasilając warstwę wodonośną lub spływają po powierzchni terenu lub do kanalizacji deszczowej.

1.6.1. Komora zasuw (obiekt nr KZ-1) i komora połączeniowa

Warunki gruntowe opisują otwory Nr 6 i Nr 7

FIZJO-GEO														KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO		Nr otw. <u>6</u> Rzędna <u>81,98</u> Data wyk. <u>18.11.2019</u>	
Nazwa tematu: <u>Oczyszczalnia ścieków w Henrykowie (dz. nr 132/21 AM-2 obwód Henrykowo)</u>														System wiercenia: <u>mechaniczny</u>			
Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej				
			Skala 1 : 50	Rodzaj gruntu i barwa		Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	CaCO3 w %							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
	110 mm	<u>11.00</u>	0.0		2,10	Nasyp niekontrolowany (Pasek średni próchniczny, gleba)											
			1.0	NN (Pch, Gs)													
			2.0		1,20	Pasek gruby, brązowoszary	fQp		nw	szg							
3.0	Pr										la						
4.0		2,70	Pasek gruby ze żwirem, szary	fQp		nw	szg										
5.0	Pr+Ż										lb						
6.0																	

FIZJO-GEO			KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO						Nr otw. 7 Rzędna 82,15 Data wyk. 18.11.2019				
Nazwa tematu: Oczyszczalnia ścieków w Henrykowie (dz. nr 132/21 AM-2 obręb Henrykowo)			System wiercenia: mechaniczny										
Sr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m], data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miażdżość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
			Skala 1 : 50	Rodzaj gruntu i barwa		Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczeków	Stan gruntu	CaCO3 w %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
110 mm	11.40		0.0	NN (Ps+Pr)	0,30	Nasyp niekontrolowany (Piasek średni próczniczy, gleba)							
			1.0	NN (Ps+Pr+G)	1,10	Nasyp niekontrolowany (Piasek średni, piasek drobny, gleba)							
			2.0	Ps/Pr	1,00	Piasek średni na pogr. piasku grubego, brązowoszary	fQp		nw	szg			la
			3.0	Ps+Z/Pr	2,30	Piasek średni ze żwirem przew. piaskiem grubym, szary							
			4.0				fQp		nw	szg			lb
			5.0										
			6.0	Pr/Po	2,30	Piasek gruby na pogr. pospółki, szary							
			7.0										

Poziomy posadowienia:

- płyta denną – 77,10m n.p.m. (posadowienie płyty dennej - 4,88m poniżej poziomu terenu)

- beton podkładu – 77,00m n.p.m.

Zwierciadło wody gruntowej występuje - 1,00m p.p.t.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie płyty dennej nastąpi poniżej poziomu wody gruntowej w warstwie piasków średnich + żwir / piasek gruby.

Wykop pod komorę w obudowie z grodzic stalowych o długości 12m i wskaźniku zginania $Wx \geq 1400 \text{ cm}^3/\text{m}$.

Wykop o wym. w rzucie $a \times b \approx 10,5 \times 13,7\text{m}$ obejmuje swym zasięgiem front robót związany z kanałem omijającym DN1800 oraz nowoprojektowanymi komorami (KZ-1 i połączeniową). Odwodnienie wykopu prowadzone będzie pompami ze studzienki umieszczonej w dnie wykopu.

Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy złożonych warunkach gruntowych.

1.6.1.1. ODWODNIENIE WYKOPU BUDOWLANEGO – OBIEKTY KZ1 i 1**Założenia do odwodnienia:**

Poziom wody gruntowej kształtuje się powyżej poziomu posadowienia obiektów KZ1 i 1 na głębokości ok. 0,8 – 1,4 m (rzędne 80,75 – 81,23). Do wykonywania robót budowlanych konieczne będzie jej obniżenie o około 4,4 – 4,5 m (s – depresja), do rzędnej 76,5 m n.p.m. tj. ok. 0,5 m poniżej poziomu wykonywania robót (poniżej dna wykopu).

Czas prowadzenia robót – założono ok. 4 miesiące;

W podłożu wykopu występuje warstwa piasków i żwirów o dużej miąższości (>25 m) bez warstwy izolującej.

Przewiduje się zabezpieczenie wykopu fundamentowego o wymiarach 10,50 m x 13,65 m grodzicami stalowymi o długości min. 12,0 m, niedogłębionymi do gruntów nieprzepuszczalnych. Głębokość grodzic powinna zapewnić stateczność ścian wykopu oraz nie przekroczenie wartości krytycznego spadku hydraulicznego w gruncie pod dnem wykopu.

Sposób odwodnienia:

Ze względu na dużą miąższość warstwy wodonośnej (ok. 25 – 30 m – warstwa nieograniczona) oraz jej wartości współczynnika filtracji w granicach 40 – 50 m/d ilość dopływającej wody uniemożliwi doprowadzenie odwodnienia tylko z wykopu fundamentowego.

W celu obniżenia zwierciadła wody przewiduje się wykonanie studni odwodnieniowych (igłostudni i studni).

Zakłada się dwustopniowe obniżenie zwierciadła:

- w pierwszym etapie poprzez studnie głębinowe na zewnątrz wykopu;
- w drugim etapie po osiągnięciu obniżenia zwierciadła wody na zewnątrz wykopu poprzez prowadzenie odwodnienia również wewnątrz wykopu;

W pierwszym etapie (odwodnienie „zewnątrzne”) przewiduje się obniżenie zwierciadła wody za pomocą ok. 5 – 7 studni o średnicy 200 - 250 mm wykonanych do głębokości ok. 14,0 m przy długości filtra 5 m. Studnie należy rozmieścić w odległości 2 – 4 m od zewnętrznej granicy wykopu w układzie geometrycznym gwarantującym obniżenie zwierciadła wody poniżej dna wykopu tj. o około 2 – 3 m.

Pompowanie należy prowadzić początkowo z niewielką wydajnością (około 30 % wydatku docelowego) obserwując depresje w poszczególnych studniach. Z upływem czasu wydajność studni można stopniowo zwiększać do 60 %, następnie do 100 % założonej wydajności.

Po osiągnięciu obniżenia zwierciadła wody na zewnątrz wykopu o około 2 – 3 m należy rozpocząć obniżenie zwierciadła wody wewnątrz wykopu (etap 2).

Założono odwodnienie wewnątrz wykopu przy użyciu 2 – 3 studni o średnicy 160 - 200 mm, zagłębionych około 6 m poniżej rzędnej dna wykopu i długości filtra 4,0 m.

W przypadku trudności z uzyskaniem wystarczającego obniżenia zwierciadła wody w wykopie można zastosować wspomagająco igłofiltry lub/i wykonać rząpia.

Zrzut wody:

Woda podziemna będzie odprowadzana elastycznymi rurociągami zrzutowymi do miejsca na terenie oczyszczalni wskazanego przez Inwestora.

Zalecenia:

- W czasie prowadzenia odwodnienia (przed jego rozpoczęciem) zaleca się umieszczenie reperów obserwacyjnych na najbliższych istniejących obiektach budowlanych;
- W czasie odwodnienia do jego zakończenia należy prowadzić monitoring osiadań sąsiednich obiektów oraz instalacji wrażliwych na ewentualne przemieszczenia;
- Wydajność systemu odwodnienia należy zwiększać stopniowo (30, 60, 100 %), taką samą procedurę (w odwrotnej kolejności) należy stosować przy wyłączaniu odwodnienia;
- Obniżone zwierciadło wody gruntowej w wykopie budowlanym należy utrzymać do momentu zakończenia prac fundamentowych oraz dociążeniu obiektów i zabezpieczeniu ich przed wyporem wody.
- Obserwacje punktów pomiarowych (reperów) należy prowadzić z częstotnością dwa razy w tygodniu przy włączaniu systemu odwodnienia do osiągnięcia docelowego obniżenia zwierciadła wody, 1 raz na tydzień w okresie prowadzenia odwodnienia; nadzór budowy może zmienić częstotliwość pomiarów w zależności od uzyskanych wyników;
- Ilość odprowadzanej wody nie powinna przekraczać dopuszczalnych wartości zrzutu wody określonych w operacie wodnoprawnym dla oczyszczalni.

Zestawienie materiałów:

Ilość studni o średnicy 200 – 250 mm: 5 – 7;

Ilość studni o średnicy 160 – 200 mm: 2 – 3

Głębokość studni (metraż):

- o fi 200 mm: 7 x 14 m = 98 mb

- o fi 160 mm: 3 x 10 m = 30 mb

Filtry studzienne: średnica 200 - 250 mm : 5 – 7 x 5 m (35 mb)

Filtry studzienne: średnica 160 - 200 mm: 3 x 4 m (12 mb)

- obudowa zabezpieczająca studni: 10 sztuk;

Ilość pomp:

- o wydajności 60 m³/h 5-7 szt.

- o wydajności 40 m³/h 3 szt.

- pompy rezerwowe: 1 szt.

- doprowadzenie energii: szafka elektryczna kontrolna: 7 + 1;
- rurociągi elastyczne (węże, rury): długość około 1 000 m
- kable elektryczne – przyłącza energetyczne: 2 szt. Długość kabla; 200 m;
- zestaw igłofiltrów: 1 szt.

1.6.2. Komory zasuw (szt. 2) przytłone do istn. obiektu nr 2 (Pompownia główna)

Warunki gruntowe opisują otwory Nr 6, Nr 7 oraz Nr 8

Poziomy posadowienia:

- płyta denna – 78,11m n.p.m. (posadowienie płyty dennej - 4,03m poniżej terenu)
- beton podkładu – 78,01m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie płyty dennej nastąpi w warstwie piasków średnich + żwiru / piasek gruby.

Zwierciadło wody gruntowej występuje - 1,00m p.p.t..

Wykop pod komorę o ścianach pionowych zabezpieczony ścianką z grodzic stalowych o $W_x = \min. 820 \text{ cm}^3/\text{m}$ i długości 12,00m z trzech stron.

Z uwagi na to, że w miejscu posadowienia komory i generalnie na terenie całej oczyszczalni, występują grunty przepuszczające wodę, zabezpieczenie wykopów przez grodzice stalowe wydłuży drogę filtracji i częściowo ograniczy dopływ wody.

Wykop należy odwadniać za pomocą pomp umieszczonych w wykopie lub przez igłofiltry.

Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy złożonych warunkach gruntowych.

1.6.3. Komora pomiarowa - obiekt nr KP-1

Warunki gruntowe opisuje otwór Nr 8.

<div>FIZJO-GEO</div> <div style="text-align: center;">KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div> Nazwa tematu: <u>Oczyszczalnia ścieków w Henrykowie (dz. nr 132/21 AM-2 obręb Henrykowo)</u> Nr otw. <u>8</u> Rzędna <u>82,07</u> System wiercenia: <u>mechaniczny</u> Data wyk. <u>18.11.2019</u> </div>													
Sr. rur i głęb. zanurzenia	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m p.p.t.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	CaCO ₃ w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	110 mm	11.11.2019 13.30	0.0	NN (Pch+G)	1,20	Nasyp niekontrolowany (Pasek średni próchniczny, gleba)							
			1.0	Pr+Z	1,30	Pasek gruby ze żwirem, brązowoszary							
			2.0				fQp		nw	szg			lb
			3.0	Pr+Z	1,30	Pasek gruby ze żwirem, szary							
			4.0	Gt	0,20	Gлина pylasta, ciemnoszara				tpl			
			5.0	Pr+Z	2,00	Pasek gruby ze żwirem, szary	fQp		nw	szg			lb
			6.0										

Poziomy posadowienia:

- płyta denna – 78,75m n.p.m. (posadowienie płyty dennej - 3,39m poniżej terenu)
- beton podkładu – 78,65m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie płyty dennej nastąpi w warstwie piasków średnich + żwiru / piasek gruby.

Zwierciadło wody gruntowej występuje - 1,00m p.p.t.

Wykop pod komorę o ścianach pionowych zabezpieczony ścianką z grodzic stalowych o $W_x = \min. 820 \text{ cm}^3/\text{m}$ i długości 10,00m.

Z uwagi na to, że w miejscu posadowienia komory, występują grunty przepuszczające wodę, zabezpieczenie wykopów przez grodzice stalowe wydłuży drogę filtracji i częściowo ograniczy dopływ wody.

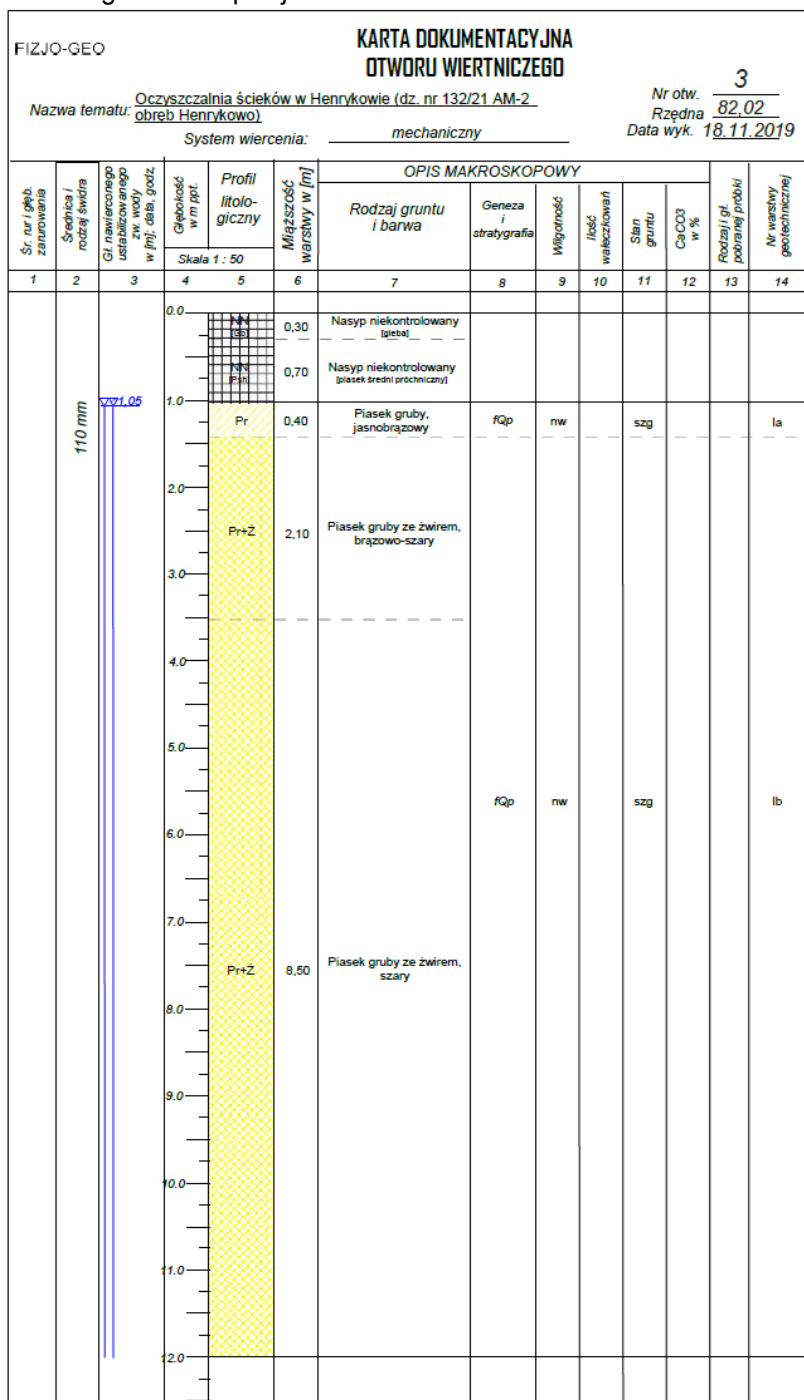
Wykop należy odwadniać za pomocą pomp umieszczonych w wykopie lub przez igłofiltry.

Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy złożonych warunkach gruntowych.

1.6.4. Stanowisko przyjmowania i płukania materiału z czyszczenia kanalizacji (ob. nr 6)

Warunki gruntowe opisuje otwór Nr 3

**Poziomy posadowienia:**

- płyta denna – 78,30m n.p.m. (posadowienie płyty dennej - 3,70m poniżej poziomu terenu)
- beton podkładu – 78,20m n.p.m.
- korek betonowy - 76,20m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie płyty dennej wanny żelbetowej nastąpi w warstwie piasków grubych ze żwirem.

Zwierciadło wody gruntowej występuje - 1,05m p.p.t.

- Wykop pod obiekt Nr 6 - Stanowisko przyjmowania i płukania piasku; o ścianach pionowych zabezpieczony ścianką z grodzic stalowych o $W_x = \min. 1400 \text{ cm}^3$ i długości 12,00m - szalunek tracony. W miejscu proj. ob. nr 6 grodzice wyciąć ok. 0,20m poniżej podkładu z betonu C8/10. Z uwagi na to, że w miejscu posadowienia obiektu, występują grunty przepuszczające wodę, zabezpieczenie wykopów przez grodzice stalowe wydłuży drogę filtracji i częściowo ograniczy dopływ wody.

- ° Należy zastosować "korek betonowy" o wys. min. 2,00m z betonu C20/25, w celu odcięcia wód gruntowych od podłoża.

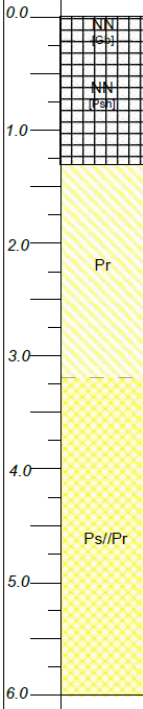
Wykop należy odwadniać za pomocą pomp umieszczonych w wykopie

Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy złożonych warunkach gruntowych.

1.6.5. Stanowisko separatora płuczki piasku (ob. nr 6.1)

Warunki gruntowe opisuje otwór Nr 4

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>FIZJO-GEO</div> <div style="text-align: center;"> KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO </div> <div> Nr otw. <u>4</u> Rzędna <u>82,23</u> Data wyk. <u>18.11.2019</u> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> Nazwa tematu: <u>Oczyszczalnia ścieków w Henrykowie (dz. nr 132/21 AM-2 obreń Henrykowo)</u> System wiercenia: <u>mechaniczny</u> </div>													
Sr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego szw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
				Skala 1 : 50		Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	CaCO ₃ w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			0.0		0,20	Nasyp niekontrolowany [Gleba]							
			1.0		1,10	Nasyp niekontrolowany [Piasek średni próchniczny]							
	110 mm	1.05	2.0	Pr	1,90	Piasek gruby, brązowoszary	fQp		nw	szg			1a
			3.0										
			4.0	Ps/Pr	2,80	Piasek średni przew. piaskiem grubym, szary	fQp		nw	szg			1b
			5.0										
			6.0										

Poziomy posadowienia:

- płyta denna – 80,80m n.p.m. (posadowienie płyty dennej - 1,20m poniżej poziomu terenu)
- beton podkładu – 80,70m n.p.m.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie płyty dennej wanny żelbetowej nastąpi w warstwie piasków grubych średniozagęszczonych. Zwierciadło wody gruntowej występuje - 1,05m p.p.t. co odpowiada rzędnej 81,18m n.p.m..

Wykop dla wanny otwarty szerokoprzestrzenny o nachyleniu skarp 1:0,5.

Wykop odwadniać poprzez igłofiltry.

Kategoria geotechniczna

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-03 – Roboty ziemne i przygotowawcze
 Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy złożonych warunkach gruntowych.

1.6.6. Pompownia wód nadmiarowych (obiekt nr 7)

Warunki gruntowe opisuje otwór Nr 5

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>FIZJO-GEO</div> <div> KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO </div> <div> Nr otw. <u>5</u> Rzędna <u>82,03</u> Data wyk. <u>18.11.2019</u> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div> Nazwa tematu: <u>Oczyszczalnia ścieków w Henrykowie (dz. nr 132/21 AM-2</u> <u>obwód Henrykowo)</u> </div> <div> System wiercenia: <u>mechaniczny</u> </div> </div>													
Sr. ruri głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świdra	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt	Profil litologiczny	Miaższkość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	CaCO ₃ w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	110 mm	0,80	0.0	NN (P+H)	2,30	Nasyp niekontrolowany (Pasek średni próchniczny)							
			1.0										
			2.0										
			3.0	Pr+Ż	1,10	Pasek gruby ze żwirem, brązowoszary							
			4.0	Pr+Ż//Po	1,70	Pasek gruby ze żwirem przew. pospółką, szary							
			5.0				fQp		nw	szg			lb
			6.0										
			7.0	Ps//Pr	3,90	Pasek średni przew. piaskiem grubym, szary							
			8.0										
			9.0										

Poziomy posadowienia:

- płyta denna – 72,13m n.p.m. (posadowienie studni zapuszczanej - spód noża)

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie obiektów nastąpi w warstwie piasków średnich + żwiru / piasek gruby.

Zwierciadło wody gruntowej występuje - 0,80m p.p.t.

Wykop zabezpieczony przez zastosowanie technologii studni zapuszczanej.

Kategoria geotechniczna

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-03 – Roboty ziemne i przygotowawcze posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy złożonych warunkach gruntowych.

1.6.8. Przewoźna stacja dozowania zewnętrznego źródła węgla organicznego (ob. nr 8)

Poziomy posadowienia:

- płyta fundamentowa: – 0,30m p.p.t.
- beton podkładu: – 0,40m p.p.t.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie płyty dennej nastąpi w warstwie nasypów budowlanych pomiędzy reaktorami (ob. nr 5.1 i 5.2), a osadnikiem wstępnym nr 10.2.

Wykop pod płytę otwarty o nachyleniu skarp 1:05.

Do głębokości przemarzania grunt w poziomie posadowienia wymienić na grunt ziarnisty grupy 1 lub 2.

Głębokość wymiany ~0,40m. Podbudowę z gruntu ziarnistego zagęścić mechanicznie do $I_s=0,97$.

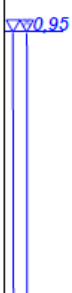
Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do I kategorii geotechnicznej przy złożonych warunkach gruntowych.

1.6.9. Waga samochodowa (obiekt nr 9)

Warunki gruntowe opisują otwory nr 1 i nr 2

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>FIZJO-GEO</div> <div style="text-align: center;"> KARTA DOKUMENTACYJNA OTWÓRU WIERTNICZEGO </div> <div style="text-align: right;"> Nr otw. <u>1</u> Rzędna <u>81,70</u> Data wyk. <u>18.11.2019</u> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div> Nazwa tematu: <u>Oczyszczalnia ścieków w Henrykowie (dz. nr 132/21 AM-2 obwód Henrykowo)</u> System wiercenia: <u>mechaniczny</u> </div> </div>													
Sr. nr i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższność warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
				Skala 1 : 50		Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	CaCO ₃ w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			0.0	Gb	0,20	Gleba							
				Ps	0,70	Piasek średni, brązowoszary							
			1.0	Pr	1,30	Piasek gruby, brązowoszary	fQp		w/nw	szg			la
			2.0										
				Ps/Pr	0,80	Piasek średni na pogr. piasku grubego, szary							
			3.0										

FIZJO-GEO						KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO						Nr otw. <u>2</u> Rzędna <u>81,70</u> Data wyk. <u>18.11.2019</u>		
Nazwa tematu: <u>Oczyszczalnia ścieków w Henrykowie (dz. nr 132/21 AM-2 obręb Henrykowo)</u>						System wiercenia: <u>mechaniczny</u>								
Śr. ruri głęb. zanurzenia	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej	
			Skala 1 : 50			Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	CaCO3 w %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
110 mm		0.95	0.0	Gb	0,30	Gleba								
			1.0	Ps	1,50	Pasek średni, brązowoszary	fQp		w/nw	szg		Ia		
			2.0	Ps+Ż	1,20	Pasek średni ze żwirem, szary	fQp		nw	szg		Ib		
			3.0											

Poziomy posadowienia:

Ujęto w części drogowej.

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie elementów betonowych wagi nastąpi w warstwie piasków średnich średniozagęszczonych w rejonie pierwszej bramy wjazdowej na teren oczyszczalni.

Wykop pod elementy wagi otwarty o nachyleniu skarp 1:05.

Do głębokości przemarzania grunt w poziomie posadowienia wymienić na grunt ziarnisty grupy 1 lub 2. Głębokość wymiany ~0,40m. Podbudowę z gruntu ziarnistego zagęścić mechanicznie do $I_s=0,97$.

Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do I kategorii geotechnicznej przy złożonych warunkach gruntowych.

1.6.10. Komora zasuw (obiekt nr KZ3)

Warunki gruntowe nie zostały rozpoznane w miejscu posadowienia obiektu.

Poziomy posadowienia:

- spód płyty dennej studni – 80,40m n.p.m. (posadowienie dennicy około - 2,20m poniżej terenu)
- beton podkładu – 80,30m n.p.m. (przy założeniu grubości dennicy na poziomie 15cm)

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie płyty dennej studni DN1500 nastąpi najpewniej w warstwie piasków średnich ze żwirem. Zwierciadło wody gruntowej występuje - 1,00m p.p.t.

Wykop pod komorę KZ3 o ścianach pionowych zabezpieczony ścianką z grodzic stalowych o $W_x=\min.820\text{cm}^3/\text{m}$ i długości 9,00m.

Z uwagi na to, że w miejscu posadowienia komory, występują grunty przepuszczające wodę, zabezpieczenie wykopów przez grodzice stalowe wydłuży drogę filtracji i częściowo ograniczy dopływ wody.

Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy złożonych warunkach gruntowych.

1.6.11. Studnie odwodnieniowe S01 i S02 (obiekt nr S01 i S02) przy reaktorze biologicznym

Warunki gruntowe nie zostały rozpoznane w miejscu posadowienia w/w obiektów.

Poziomy posadowienia studni S01:

- spód płyty dennej studni – 79,43m n.p.m. (posadowienie dennicy około - 2,67m poniżej poziomu terenu)
- beton podkładu – 79,33m n.p.m. (przy założeniu grubości dennicy na poziomie 15cm)

Poziomy posadowienia studni S02:

- spód płyty dennej studni – 79,38m n.p.m. (posadowienie dennicy około - 3,42m poniżej poziomu terenu)
- beton podkładu – 79,28m n.p.m. (przy założeniu grubości dennicy na poziomie 15cm)

Wnioski i zalecenia:

Posadowienie płyt dennych w/w studni DN1200 nastąpi najpewniej w warstwie piasków średnich ze żwirem lub piaskiem grubym. Zwierciadło wody gruntowej występuje - 1,00m p.p.t.

Wykop dla studni S01 i S02 o ścianach pionowych zabezpieczony ścianką z grodzic stalowych o $W_x = \min. 820 \text{ cm}^3/\text{m}$ i długości 9,00m.

Z uwagi na to, że w miejscu posadowienia komory, występują grunty przepuszczające wodę, zabezpieczenie wykopów przez grodzice stalowe wydłuży drogę filtracji i częściowo ograniczy dopływ wody.

Wykop należy odwadniać za pomocą pomp umieszczonych w studni na dnie wykopu lub przez igłofiltr

Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz. U. 2012. 463) z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy złożonych warunkach gruntowych.

1.6.12. Uwagi ogólne odnośnie posadowienia:

w przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów słabonośnych lub w stanie plastycznym należy je usunąć do stropu gruntów mineralnych w stanie twardoplastycznym;

pod fundamentami posadowianymi w glinach proponuje się ułożyć warstwę chudego betonu j/w;

wykopy w gruntach spoistych należy możliwie szybko zabudować chudym betonem. Gromadzącą się w wykopie wodę (gruntową w postaci sączeń lub opadową) odprowadzać poza wykop;

Roboty należy prowadzić po usunięciu nasypów niebudowlanych w wykopach otwartych, przy nachyleniu skarp 1:1,5;

Do zasypywania wykopów stosować grunty sypkie, zagęszczając je mechanicznie.

1.6.13. Zewnętrzne sieci technologiczne**1.6.13.1. Trasowanie rurociągów**

Trasowanie/wyznaczanie projektowanych obiektów/sieci w terenie oraz przebieg/lokalizację istniejącego uzbrojenia po trasie wykopów, dokona uprawniony geodeta Wykonawcy robót budowlanych.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na mapach do celów projektowych urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

1.6.13.2. Warunki wykonania:

Roboty ziemne wykonywane będą zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, stosownymi normami oraz przepisami BHP.

Przy odspajaniu gruntu, profilowaniu dna wykopu, wykonawca robót budowlanych powinien stosować się do poniższych zaleceń:

- prace ziemne należy prowadzić bardzo starannie, możliwie szybko, nie trzymając długo otwartego wykopu, UWAGA: nawodnione grunty niespoiste, pod wpływem bodźca mechanicznego mogą wykazywać tendencję do upłynniania się i utraty własności nośnych. Wszelkie prace z użyciem sprzętu ciężkiego (koparki, spycharki itp.) należy prowadzić z dużą ostrożnością, tak aby nie dopuścić do upłynnienia gruntów w wykopach fundamentowych. Grunty spoiste w dnie wykopu należy chronić przed dodatkowym uplastycznieniem, co pogorszy ich nośność. Na czas prowadzenia robót ziemnych należy ustanowić nadzór geologiczny
- generalną zasadą w nawiązaniu do wymagań BHP jest, aby przy głębokościach większych niż 1,0m niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia, wszystkie wykopy wąskoprzestrzenne posiadały pionowe ściany - szalunki płytowe, klasyczne z rozporami do zabezpieczenia ścian wykopu,
- do wykonywania warstw wypełniających wykop, należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót.

Wykopy pod ułożenie przewodów kanalizacyjnych należy wykonywać zgodnie z PN-EN1610: 2002. Ściany wykopów, pionowe zabezpieczone szalunkami inwentaryzowanymi, płytowo rozporowymi - wykopy do głębokości 4,0m p.p.t. i obudową słupowo-płytową z rozporami rolkowymi, podwójna prowadnica - wykopy o głębokości większej niż 4, m p.p.t..

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

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. 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.

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

Zasyпка powinna być zagęszczana warstwami o grubości 10÷30cm. Zasypkę należy wykonywać z gruntu niespoistego, zagęszczanego bez ostrych kamieni.

Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw zasyпки należy usuwać szalowanie wykopu, zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu. Należy zachować szczególną ostrożność przy usuwaniu szalowania, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Materiał z wykopu, który nie może być użyty jako zasyпка po ułożeniu rurociągu lub kanału, musi być oddzielony od właściwego materiału zasypowego i składowany w miejscu wskazanym przez Inwestora. Zarówno grunt rodzimy jak i materiał podłoża muszą wykazywać wystarczającą nośność. Nie wolno stosować w strefie rury gruntu przemarzniętego, nie może on być także w żadnym przypadku użyty jako zasyпка.

W przypadku posadowienia rurociągu w gruntach nienośnych (nasypy niekontrolowane, grunty organiczne) zaleca się stabilizację kamieniem łamanym, zagęszczonym lub wymianę gruntu.

1.6.13.3. Przygotowanie podłoża

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

- bezpośrednio na gruncie rodzimym (grunty piaszczyste, piaszczysto gliniaste nie zawierające kamieni),
- na podsypce piaskowej o gr. 15÷20 cm (iły, grunty nasypowe lub skaliste),
- na podłożu dogęszczonym kamieniem łamanym i podsypce z piasku o gr. min 15cm (iły, grunty nasypowe),
- 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 $\pm 2\text{cm}$ przy wykopie ręcznym i $\pm 5\text{cm}$ przy wykopie mechanicznym. W przypadku, gdy przy wykonywaniu 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 strefy połączenia bez naruszenia podsypki.

1.6.13.4. Podsypka

Grubość podsypki powinna wynosić min. 150 mm - grunty sypkie frakcje 4-8/8-16mm, zagęszczenie PROCTOR 0,97 ręcznie lub sprzęt lekki (mechanicznie).

1.6.13.5. Zasyпка rurociągów i zagęszczanie gruntu

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/kanalu 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 stosownych badań - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu w miejscach połączeń rurociągu,
- Etap III - zasyp wykopu do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

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 30cm warstwą gruntu piaszczystego bez grud i kamieni. Zasypka warstwy ochronnej wymaga zagęszczenia przez ubijanie. Zasypkę powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem.

Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw zasypki należy usuwać szalowanie wykopu, zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu. Należy zachować szczególną ostrożność przy usuwaniu szalowania, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

1.6.13.6. Odwodnienie wykopów

W trakcie robót ziemnych należy utrzymywać wykop w stanie suchym. 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 i drenów oraz wypompować poza obszar wykopu. Ewentualne odwodnienia, Wykonawca robót budowlanych zrealizuje własnym staraniem. Odwodnienie wykopów jest kosztem budowy. Koszt odwodnienia będzie przez Wykonawcę wyceniony w robotach budowlanych.

1.6.13.7. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu

Przed przystąpieniem do robót należy wszystkie uzbrojenia zlokalizować w terenie. Wykopy pod budowę projektowanych sieci przy skrzyżowaniach z innymi sieciami lub przewodami należy wykonywać sposobem ręcznym. Wszystkie napotkane przewody podziemne w miejscu wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. Wszelkie roboty budowlane związane z odkryciem (odkopaniem) i zabezpieczaniem istniejących sieci, należy prowadzić w obecności i pod nadzorem służb technicznych właściciela (zarządcy) tych sieci.

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

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- 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 (Wyrobow 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-EN 13043:2004

pospółka do zasypki – wg PN-EN 13043:2004

rury osłonowe stalowe, PE i PVC dwudzielne Ø 100 i 160 mm do zabezpieczenia kabli ;

Kruszywa naturalne - spełniające wymagania:

- 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 złożo 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 zamarznięte. 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 wg. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania
- grodzice stalowe S240GP zgodne z normami: PN-EN 12063:2001 *Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych -- Ścianki szczelne*, PN-EN 10248-1:1999 *Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych -- Techniczne warunki dostawy*, PN-EN 10248-2:1999 *Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych -- Tolerancje kształtu i wymiarów*,
- krawędziaki 10x10 cm, deski, podkłady drewniane, pręty stalowe Ø4-6 mm dla zabezpieczenia istn. kabli;
- płyty żelbetowe prefabrykowane drogowe – pełne i ażurowe

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.

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. **Zamawiający nie zapewnia ani materiału, ani też terenu na odkład urobku.** 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 umową, 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.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-03 – Roboty ziemne i przygotowawcze
 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:

- Odsparowania 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 zwałowania
- 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 zagęszczanego gruntu w nasypie 30 - 60 cm.

Tabela 1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ily		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejęć n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejęć n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejęć 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 szybkouderzające	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 (przywałowania) 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

Sprzęt do wykonania robót związanych z założeniem zieleni

Wykonawca przystępujący do urządzania zieleni powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu wskazanego poniżej. Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty powinien być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, musi być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wybrany i zaakceptowany przez Inżyniera sprzęt nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

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

- ciągnik rolniczy o masie całkowitej do 4 ton z przyczepą o masie całkowitej do 4 ton lub samochód o masie całkowitej do 5 ton;
- łopaty, szpadle, grabie, taczki, sekatory i noże;
- sprzęt do podlewania roślin (np. beczkowsy, węże, wiadra);

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 BZO przepisami o ruchu drogowym

Wykonawca ma obowiązek usuwać na bieżąco w ramach umowy 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.

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

Transport materiału roślinnego do prac związanych z wykonaniem nasadzeń może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów. Rośliny należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed wstrząsami, uszkodzeniami i wyschnięciem. Przy przesyłaniu na dalsze odległości, rośliny należy przewozić szybkimi i zakrytymi środkami transportu. W okresie wysokich temperatur przewóz powinien być w miarę możliwości dokonywany nocą lub w okresie uzgodnionym z Inżynierem.

Transport pozostałych materiałów może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy ich jakości. W czasie transportu ładunki muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

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-10736:1999 i PN-B-06050:1999.

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

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-03 – Roboty ziemne i przygotowawcze
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, 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 – przy rzędnych w siatce kwadratów 40 x 40 cm
- Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do +/-5cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania
- Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż +/-10cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć +1cm i -3cm
- Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/-10cm a odchylenie krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm
- rzędne dna wykopu pod fundamenty nie powinny się różnić więcej niż ± 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 łatą 3 – metrową.

5.1.3. Usunięcie drzew i krzewów

Na podstawie inwentaryzacji terenowej dokonanej w marcu 2017 na terenie oczyszczalni ścieków w Lubinie znajdującej się przy ul. Zielonej 2, znajdują się drzewa rosnące bezpośrednio w obrysie obiektów modernizowanych i nowoprojektowanych, przedstawionych na planie zagospodarowania. Dodatkowo przedstawiono drzewa nie leżące w obrysie obiektów modernizowanych i nowoprojektowanych, lecz znajdujących się od nich w odległości kolidującej z planowanymi pracami.

Określono nazwę gatunkową drzewa i krzewu oraz ich podstawowe parametry:

- obwód pnia /w [cm]/, mierzony na wys. 130 cm – dla drzewa,
- powierzchnię /w [m²]/ – dla krzewu,
- średnicę korony /w [cm]/ mierzoną orientacyjnie
- wysokość /w [m]/ mierzoną orientacyjnie.

Lokalizację nowych obiektów wytyczono tak, aby w jak największym stopniu chronić istniejącą zielenią.

Prace budowlane prowadzone będą w taki sposób, aby zapobiec ewentualnemu uszkodzeniu lub zniszczeniu istniejących w pobliżu prowadzenia prac drzew i krzewów.

5.1.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności.

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

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.

- 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.

- 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 skupiska 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.

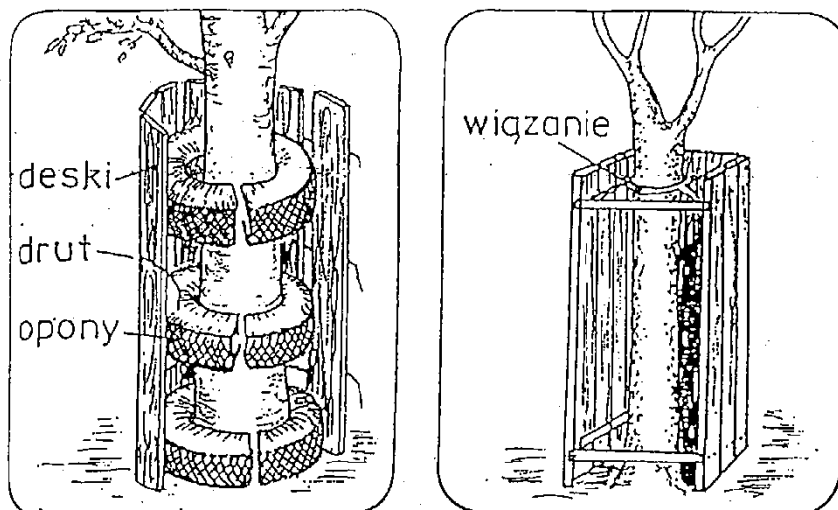
W obrębie systemu korzeniowego nie wolno składować materiałów chemicznych i fizycznie szkodliwych dla korzeni i gleby, jak np. cement, wapno, olej, itp.

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. 50cm 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.

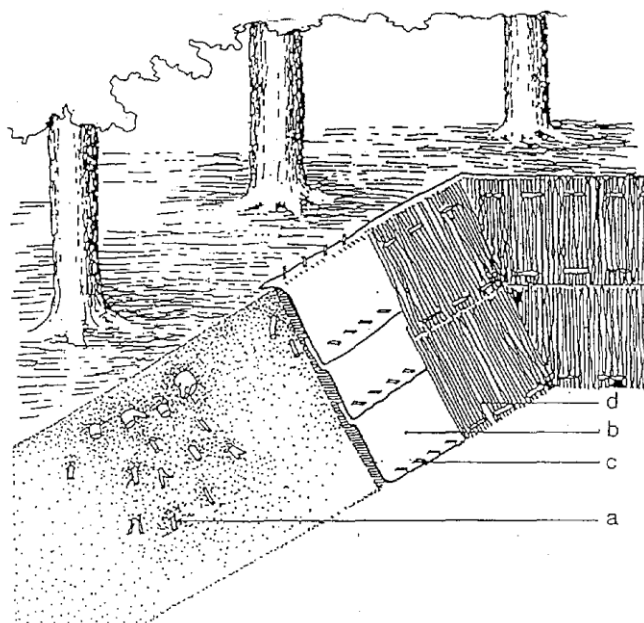
Maty mogą być przymocowane do ściany wykopu, korzenie grube, które znalazły się w wykopie można „bandażować” tkaninami, które należy ustawicznie zwilżać. Jeżeli są to tkaniny z włókien naturalnych, rozkładających się w glebie, mogą pozostać na korzeniu po zasypaniu wykopu.

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 tłuczni 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 skrzelni*



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 juty lub folią, c) kołeczek mocujący osłonę do ziemi, d) zamiast juty czy folii można użyć maty słomianej, ale jest ona bardzo nietrwała i po krótkim okresie ulega zniszczeniu.

5.1.6. Projektowane nasadzenia

Terminy sadzenia

W przypadku roślin z uprawy kontenerowej sadzenie może odbywać się przez cały rok, z wyjątkiem okresu, w którym jest zamrożona ziemia.

Sadzenie powinno odbywać się w odpowiednich warunkach, w chłodne, wilgotne dni. Należy unikać warunków utrudniających przyjęcie się roślin: stagnującej wody w dołach przeznaczonych do sadzenia, mocno zamrożonej gleby, wietrznych, upalnych dni itp.

Jeżeli warunki atmosferyczne są niesprzyjające pracy należy wstrzymać. Niedopuszczalne jest sadzenie drzew i krzewów w czasie silnych przymrozków lub w zamrożonej ziemi. Ustalając porę sadzenia należy stosować się do zasad sztuki ogrodniczej.

Dobór materiału roślinnego

Sadzić tylko rośliny z bryłą korzeniową, z pojemników. Wymagane minimalne wielkości materiału roślinnego 50 cm.

Technika sadzenia

Jeżeli bryły roślin uległy podczas transportu przesuszeniu, należy je na kilka godzin przed sadzeniem silnie spryskać lub zanurzyć do wody. Zanurzenie nie powinno jednak spowodować rozplynięcia się bryły. Podczas przenoszenia roślin należy chwycić za pojemnik.

Miejsce sadzenia należy starannie przygotować. W tym celu trzeba wykopać dół o średnicy co najmniej trzy razy większej i dwa razy głębszej niż średnica pojemnika w którym uprawiana była roślina. Jego ściany nie powinny być gładkie (zwłaszcza gdy gleba jest ciężka, gliniasta, dobrze jest ponacinać je łopatą).

Doły należy wykonać bezpośrednio przed przywiezieniem roślin na miejsce budowy. Przed posadzeniem drzewa można doły do połowy wypełnić wodą.

Drzewa

Powinny być sadzone w dołach o średnicy i głębokości o ok. 20% większej od bryły korzeniowej. Dno dołu powinno być płytko spulchnione ale stabilne aby posadzone drzewo się nie zagłębiało. Nie powinno się zbyt mocno spulchniać gleby wokół posadzonego drzewa, aby nie dopuścić poprzez osiadanie ziemi do spłycenia podłoża.

Drzewa należy sadzić z całkowitą zaprawą dołów ziemią kompostową.

Pielęgnacja roślin w ciągu pełnego roku po zakończeniu inwestycji

Pielęgnacja roślin:

- kontrola stabilizacji drzew,
- monitoring stanu zdrowotnego roślin,
- ewentualne opryski interwencyjne preparatami dopuszczonymi do stosowania w warunkach miejskich,
- ręczne pilenie chwastów,
- spulchnianie ziemi wokół drzew,
- cięcia korekcyjne i sanitarne,
- wymiana uschniętych lub silnie uszkodzonych egzemplarzy,
- uzupełnianie ściółki pod nasadzeniami,
- podlewanie, częstotliwość dostosowana do potrzeb roślin i warunków atmosferycznych,
- zasilanie nawozami mineralnymi 1 raz w pierwszym roku po posadzeniu.

5.1.7. 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.

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 pomocą pomp.

Jeżeli zajdzie konieczność odwadniania wykopów pod jakimkolwiek obiektem, 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.

5.1.8. Odwodnienie wykopów

Wody podziemne:

Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje w piaskach i nasypach na głębokości 0,80 – 2,05m (na rzędnych 80,65 – 81,23 m n.p.m.).

Poziom wody może ulegać wahaniom o 0,3 – 0,5m w stosunku do obserwowanego.

Wartość współczynnika filtracji piasków średnich i grubych określony w oparciu o wzór amerykański na podstawie krzywych przesiewu waha się w granicach 40,0 – 123,8 m/d, natomiast pospóitek wynosi 44,7m/d.

Wody powierzchniowe:

Teren badań oddalony jest o około 70 – 80 m w kierunku północnym od Rowu Polskiego.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-03 – Roboty ziemne i przygotowawcze

Wody infiltrują w podłoże zasilając warstwę wodonośną lub spływają po powierzchni terenu lub do kanalizacji deszczowej.

W związku z powyższym odwadnianie wykopów należy wykonać przez zastosowanie igłofiltrów (grunty sypkie) lub odpompowanie wody ze studzienki wykonanej w dnie wykopu. Wykonanie odwodnienia realizuje Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt.

5.1.9. 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.

5.1.10. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-EN ISO 14688:2006 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.

5.1.11. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża dla obiektów kubaturowych.

Obiekty kubaturowe posadzić na nienaruszonych gruntach nośnych lub podsypce Posadzkę z gruntu niewysadzinowego (piasek, pospółka), zagęszczonej mechanicznie do $I_s=0,98$ wg wskazań w projekcie wykonawczym.

Płyty fundamentowe oraz ławy fundamentowe wylewać na wyrównane dno wykopu układając w poziomie posadowienia warstwę chudego betonu gr. min. 10cm.

W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów nienośnych, lub naruszonych konieczne jest ich wybranie i zastąpienie podsypką piaszczysto żwirową zagęszczoną.

Przygotowanie podłoża dla obiektów liniowych.

Przewody układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu.

Przed przygotowaniem podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

nie powinny występować cząstki powyżej 20 mm

materiał nie może być zmrożony

nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału

Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do I_s nie mniej niż 0,98.

Bezpośrednie podłożo należy uformować na kąt 90° , tak aby do gruntu przylegało około $\frac{1}{4}$ obwodu rury.

Dla rur kanalizacyjnych należy przygotować dołki montażowe w miejscach połączeń rur.

5.1.12. 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-B-02481:1998

pochozące 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 lub 20 cm (wg wskazań w projekcie wykonawczym) 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.

Czasami grubości 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

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-03 – Roboty ziemne i przygotowawcze

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 próchniczej, 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

5.1.13. 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

5.1.14. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

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

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

5.1.15. 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.

5.1.16. 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 wyгородzone barierami, ustawionymi w odległości co najmniej 1.0 m od krawędzi wykopu.
- W przypadku prowadzenia robót w terenie dostępnym dla osób postronnych wykopy należy zakryć szczelnie balami.
- Nachylenie skarp powinno być określone w projekcie. Jeżeli projekt nie określa nachylenia, to dla skarp nieobciążonych można przyjąć nachylenia według - Tabela 1
- Wykonywanie wykopów przez podkopywanie jest zabronione.
- Wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian.
- Do wykonywania deskowań stosować należy ; drewno III lub IV klasy.
- Deskowanie zabezpieczające wykop powinno: wystawać co najmniej 15 cm ponad krawędź wykopu w celu ochrony przed spadaniem gruntu, kamieni i innych przedmiotów
- Deskowania rozbiera się warstwami szeroki do 40 cm od dołu, odpilowując stojaki miarę rozbierania ścian. ;
- Schodzić i wchodzić do wykopów można jedynie po drabinkach lub schodniach.
- Jeśli projekt nie podaje minimalnych odległości, jakie należy zachować przy prowadzeniu robót w pobliżu istniejących budynków, przyjmuje się-. że odległości bezpieczne przy wykonywaniu wykopów bez specjalnych zabezpieczeń wynoszą:
 - 3,0 m -jeśli poziom dna wykopu jest położony ponad 1,0 m w stosunku do poziomemu spodu fundamentu istniejącego budynku,
 - 4,0 m - jeśli poziomy są jednakowe,
 - 6,0 m - jeśli dno wykonywanego wykopu jest poniżej spodu istniejącego fundamentu, lecz nie niżej niż 1,0 m.
- Przy robotach zmechanizowanych należy wyznaczyć w terenie strefę zagrożenia, dostosowaną do rodzaju użytego sprzętu, koparki powinny zachować odległość co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopów.
- Nie dopuszczać, aby między koparką a środkiem transportowym znajdowali się ludzie,
- Samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy była poza zasięgiem koparki,
- Wyładowanie urobku powinno odbywać się nad dnem środka transportowego,
- Niedozwolone jest przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego
- W przypadku konieczności dokonania jakichkolwiek prac w pobliżu pracujących maszyn należy je bezwzględnie wyłączyć.
- Odległość między krawędzią wykopu a składanym gruntem powinna być nie mniejsza niż:

- 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych,
 - 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych.
- Niedozwolone jest składowanie gruntów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.
- Niedozwolone jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu przy wykopach nieumocnionych.
- W przypadku osunięcia się gruntu lub przebicia wodnego należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć miejsce niebezpieczne i ustalić przyczynę zjawiska; do usunięcia usuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu ich przyczyny i sposobu likwidacji.
- Gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję.
- W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe bądź szczątki archeologiczne należy roboty przerwać, teren zabezpieczyć i powiadomić właściwy urząd konserwatorski.
- W przypadku odkrycia pokładów kruszyw lub innych materiałów nadających się do dalszego użytku należy powiadomić Inżyniera i uzyskać od niego informację dotyczącą dalszego postępowania.

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

Rodzaj gruntu	Do głębokości wykopu lub wysokości nasypu, m	Nachylenie skarp
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 zwiertzałe 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
Kamienie o wymiarach do 25 cm z miękkich skał	do 6	1:0,75
Kamienie o wymiarach ponad 25 cm	do 6	1:0,50
c. Wykopy fundamentowe i kanalizacyjne	do 5	1:1,25
Nasypowe, piasek, żwir	ponad 5	1:1,50
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 niezwiertzałe	do 5 ponad 5	1:0,10 1:0,25
Less	do 5 ponad 5	1:0,50 1:0,75

5.1.17. Wykopy

5.1.17.1. 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..

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

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

Nachylenie skarp wykopów fundamentowych 1:0,5.

5.1.17.2. 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.

5.1.17.3. 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

5.1.17.4. Wykopy i ich zabezpieczenie

5.1.17.4.1. Zabezpieczenia wykopów liniowych

Ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu, obudową typu płytowo-rozporową. Stateczność wykopów i obudowy musi być zapewniona przez cały czas trwania robót. Obudowy powinny spełniać wymogi normy PN-EN 13331:2004 „Obudowy ścian wykopów”.

Dla wykopów wykonywanych mechanicznie jako ich umocnienie należy stosować płytowe stalowe obudowy systemowe.

Rozbiórka obudowy ścian wykopu powinna być przeprowadzana etapowo w miarę zasypywania wykopu. Obudowę usuwać za każdym razem na wysokość nie większą niż:

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

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

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

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

5.1.17.4.2. 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.

5.1.17.4.3. 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

5.1.18. 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,

5.1.19. 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. Wykopy pod linie kablowe należy wykonać ręcznie.

5.1.19.1. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej : 0,7 m. przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni, 0,8 m. przy układaniu linii kablowej w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż : 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, gdy jest jeden kabel. Kable w miejscu wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione. Studzienki kanalizacji kablowej umieszczać w miejscach załamania trasy oraz na odcinkach nie dłuższych niż 75 m.

5.1.20. 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 rozpuszczalne 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 - $\leq 10\%$

5.1.20.1. Zasady nadbudowy

Po dostarczeniu i przygotowaniu gruntu można przystąpić do wykonywania nasypu. Nasypy powinny być budowane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej.

należy przestrzegać następujących zasad:

a) Nadbudowę 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 przejazdów 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 niezagęszczonego 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 przemieszanych ze śniegiem lub lodem

n) Jeżeli warstwa niezagęszczanego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem 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.

5.1.20.2. 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

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.

5.1.20.3. 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 przesychnieniem.

5.1.20.4. 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 ubicie sprzętem mechanicznym -ubijakami lub ręcznie.

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

5.1.21. 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.

6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH I NASADZEŃ

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-06050:1999, PN-B-10736:1999.

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 zasypki
- wykonanie zasypu,
- zagęszczenie,
- podsypka i jej zagęszczenie

Pomiary do odbioru należy przeprowadzić przy użyciu:

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

Drzewa - nasadzenia

Wykonanie robót powinno być wykonane z technologią stosowaną przez przedsiębiorstwa zieleni i robot ogrodniczych.

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami sztuki ogrodniczej, z należytą starannością i fachowością, przez osoby do tego uprawnione, odpowiednio przeszkolone oraz przygotowane.

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji krzewów polega na sprawdzeniu:

- - zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin;
- - materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku,
- - zgodności z normami: PN-R-67023;
- - wielkości dołków pod drzewa i krzewy;
- - zaprawienia dołków ziemią urodzajną;
- - wykonania misek przy krzewach;
- - opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego;
- - odpowiednich terminów sadzenia;
- - zasilania nawozami mineralnymi;
- - prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew;

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 częstotliwością 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 śródkach 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.

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 ROBOT 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 wraz 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 m³** 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 zasypki w obrębie budowy
 - przewóz ziemi samochodami samowyladowczymi i wyladunek 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 m³** obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót, wraz z niezbędną dokumentacją,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych – zasypanie wykopu, 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 dowieszenie 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 zabezpieczenia 1 sztuki drzewa obejmuje:

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

6. Cena **posadzenia 1 szt. roślin**:

- zakup materiału;
- przygotowanie podłoża
- sadzenie;
- podlewanie;
- ściółkowanie;
- pielęgnacja w okresie gwarancyjnym

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	Tytuł normy
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania
PN-86/B-02480 częściowo przez PN-B-02481:1998 w zakresie zał. 1.	Zastąpiona Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-EN 1997-2:2009/Ap1:2010	Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
PN-B-06050:1999/Ap1:2012	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
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-02479:1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
PN-EN ISO 14688:2006/Ap1:2012	Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 12063:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych -- Ścianki szczelne
PN-EN 10248-1:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych -- Techniczne warunki dostawy
PN-EN 10248-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych -- Tolerancje kształtu i wymiarów

10.2. Inne

Wykonanie robót ziemnych musi być zgodne z przepisami:

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. — Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2011 nr 163 poz. 981)
2. Roboty ziemne należy prowadzić z uwzględnieniem wymogów BHP określonych obowiązującymi przepisami, a w tym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401)
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity (Dz.U. 2010 nr 243 poz. 1623) z późn. zmianami.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. 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 poz 2027 j.t. + zm. z 24.02.2007r Dz.U. 07.21.125)
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r . Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2008 nr 25 poz. 150) z późn. zmianami.
7. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 21) z późniejszymi zmianami.