

SPECYFIKACJE TECHNICZNE	
<b>ROBOTY ZIEMNE – WYKOP/ZASYPY</b>	<b><u>S-02.01.01</u> CPV45111200-0</b>

## **SPIS TREŚCI**

<b>Część ogólna .....</b>	<b>3</b>
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego oraz nazwa specyfikacji.....	3
1.2. Przedmiot i zakres robót objętych szczegółową Specyfikacją Techniczną .....	3
1.3. Zakres stosowania SST .....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
<b>2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych .....</b>	<b>4</b>
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	4
2.2. Rodzaje materiałów stosowanych do drenażu w dnie wykopu .....	5
2.2.1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego .....	5
2.2.2. Materiał filtracyjny i podsypka stałego drenażu .....	6
2.2.3. Kręgi żelbetowe.....	6
2.3. Składowanie materiałów .....	6
2.3.1. Rury drenażowe i kształtki .....	6
2.3.2. Kręgi .....	6
<b>3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do wykonania robót budowlanych .....</b>	<b>6</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	6
3.2. Sprzęt do wykonania wykopów i drenażu.....	7
<b>4. Wymagania dotyczące środków transportu .....</b>	<b>7</b>
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	7
4.2. Transport rur drenażowych i kształtek .....	7
4.3. Transport kręgów .....	8
4.4. Transport kruszyw .....	8
<b>5. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych .....</b>	<b>8</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	8
5.2. Roboty przygotowawcze .....	8
5.3. Wykopy .....	9
5.3.1. Wykonanie wykopów.....	9
5.3.2. Prowadzenie robót metodami bezwykopowymi .....	11
5.3.3. Podłoże.....	13
5.3.4. Zasyp wykopów.....	14
5.3.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia .....	15
5.4. Odwodnienie wykopów .....	15
5.4.1. Odwodnienie wykopów pod przewody kanalizacyjne.....	16
<b>6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych .....</b>	<b>16</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	16
6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych.....	16
6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia .....	16
6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót .....	17
6.3. Badania do odbioru robót ziemnych .....	17
6.3.1. Minimalna częstotliwość oraz zakres badań pomiarowych.....	17
6.3.2. Szerokość dna.....	17
6.3.3. Spadek podłużny dna .....	17
6.3.4. Zagęszczenie gruntu .....	18
<b>7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót .....</b>	<b>18</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	18
7.2. Jednostka obmiarowa .....	18
<b>8. Odbiór robót budowlanych .....</b>	<b>18</b>
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	18
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	18
<b>9. Rozliczenie robót .....</b>	<b>19</b>
9.1. Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót .....	19
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	19
<b>10. Dokumenty odniesienia.....</b>	<b>19</b>
10.1. Normy .....	19
10.2. Inne dokumenty .....	20

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego oraz nazwa specyfikacji

“Projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji tłocznej w sołectwie Kaniów gmina Bestwina”.

<b>ROBOTY ZIEMNE – WYKOP/ZASYPY</b>
-------------------------------------

<b><u>S-02.01.01</u></b> <b>CPV4511200-0</b>
---

### 1.2.Przedmiot i zakres robót objętych szczegółową Specyfikacją Techniczną

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów wraz z ich odwodnieniem na czas budowy oraz ich zasypania dla inwestycji.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy kanalizacji i przepompowni przerzutowej ścieków i obejmują wykonanie wykopów wraz z odwodnieniem na czas budowy oraz ich zasypaniem po ukończeniu robót.

Specyfikacja swym zakresem obejmuje budowę kolektora tłoczego wraz z przepompownią P1 zasilaniem energetycznym, ogrodzeniem, drogą dojazdową do przepompowni oraz likwidacja istniejącej oczyszczalni ścieków

### 1.3.Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w podpunkcie 1.2.

### 1.4.Określenia podstawowe

#### ***Wskaźnik zagęszczenia gruntu***

Wskaźnik zagęszczenia gruntu jest wielkością charakteryzującą stan zagęszczenia gruntu, określoną wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  -gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z normą PN-74/B-04481, służącą do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych. Próbę należy prowadzić zgodnie z normą BN-77/8931-12 określającą warunki oraz metodykę przeprowadzania badań (Mg/m<sup>3</sup>).

#### ***Wskaźnik różnoziarnistości***

Wskaźnik różnoziarnistości jest wielkością charakteryzującą stopień zagęszczenia gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

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

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

### ***Zabezpieczenie wykopów***

•**Ścianka szczelna** – konstrukcja umocnienia ścian wykopów wykonana z wbijanych grodzic stalowych lub ścianek typu "LARSEN", stanowiąca konstrukcję nośną przeciwdziałającą parciu gruntu.

•**Obudowa pogrązalna** – umocnienie ścian wykopu obudową pełną z rozparciem, uzupełnianą w trakcie pogłębiania wykopu.

### ***Odwodnienie wykopów***

•**Drenaż w dnie wykopu** - instalacja odwodnieniowa służąca do obniżenia zwierciadła wody gruntowej w czasie prowadzenia robót ziemnych.

•**Studzienka zbiorcza** - studzienka z kręgów betonowych, zlokalizowana na zdecydowanym załamaniu osi w planie i spadku drenażu, służąca do gromadzenia wody drenażowej i zainstalowania pompy zatapialnej.

•**Instalacja igłofiltrowa** - instalacja odwodnieniowa składająca się z pionowo wplukanych do warstwy wodonośnej igłofiltrów podłączonych do kolektora zbiorczego z agregatem pompowym (wspomagająca lub zastępująca w/w drenaże i studnie zbiorcze, stosowana w przypadku ich niewystarczalności).

•**Studnia odwodnieniowa** – studnia z kręgów betonowych zabudowana w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu z pompą do obniżenia poziomu wody gruntowej w sąsiedztwie prowadzonych prac.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej - część ogólna S-00.00.00.

## **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prowadzonych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy wykonywaniu robót ziemnych oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową i instrukcjami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej - część ogólna S-00.00.00., pkt 1.2.

## ***2.WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH***

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania sondowań geologicznych, uzupełniających wraz z Dokumentacją Geologiczną, dla określenia szczegółowych warunków posadowienia sieci oraz opracowania projektu odwodnienia wykopu, który Wykonawca opracuje dla realizowanej inwestycji.

### **2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej - część ogólna S-00.00.00., pkt 2.

## 2.2.Rodzaje materiałów stosowanych do drenażu w dnie wykopu

Przy wykonywaniu robót ziemnych, związanych z wykonywaniem wykopów, materiały występują jako zabezpieczenie skarp wykopów i elementy odwodnienia.

Do umocnienia ścian wykopów należy stosować następujące materiały:

- grodzice stalowe zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadające wymaganiom norm: PN-EN 12063:2001, PN-EN 10248-1:1999, PN-EN 10248-2:1999, PN-EN 10249-1:2000, PN-EN 10249-2:2000,
- elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych zgodnie z Dokumentacją Projektową
- inne elementy umacniające ściany wykopów za zgodą Inspektora Nadzoru.

Do odwodnienia wykopów należy stosować następujące materiały:

- rurki drenarskie z tworzywa sztucznego  $\varnothing 113$  mm odpowiadające PN-C-89221:1998/Az1:2004,
- żwir naturalny sortowany na obsypanie ciągów drenażowych,
- rury łączące (PVC-U)  $\varnothing 113$  mm,
- studzienki zbiorcze z osadnikiem z kręgów betonowych  $\varnothing 600$  mm oraz  $\varnothing 800$  mm,
- piasek.

### 2.2.1.Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221:1998/Az1:2004, to jest być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, by przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złązek powinny odpowiadać wymaganiom BN-84/6366-10.

**Tablica 1.** Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastifikowanego polichlorku winylu

Lp.	Właściwości i cechy	Nominalna średnica wewnętrzna $\varnothing 113$ mm
1	Średnica zewnętrzna (mm)	125
2	Dopuszczalna odchyłka średnicy zewnętrznej (mm)	$\pm 2,5$
3	Średnica wewnętrzna (mm)	113
4	Dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej (mm)	$\pm 2,0$
5	Długość rurki (m)	100
6	Wymiary szczelin wlotowych (mm)	2,5x5,0
7	Ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na długości 1m, co	41

	najmniej (cm <sup>2</sup> )	
8	Liczba szczelin węższych na 1m rurki (%)	10
9	Odporność na uderzenie wg Pr PN-EN 744	Dopuszcza się uszkodzenie jednej próbki
10	Odporność na zginanie wg Pr PN-EN ISO 9969/94	Próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć
11	Wytrzymałość na zerwanie wg Pr PN-EN ISO 9969/94	Próbka nie powinna ulec zerwaniu
12	Zmiana wymiarów średnicy wg PN-C-89218/93	nie więcej niż 12%

### **2.2.2. Materiał filtracyjny i podsypka stałego drenażu**

Jako materiał filtracyjny należy stosować żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych.

Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-91/B-06716/Az1:2001 o grubości 10 cm, o wskaźniku wodoprzepuszczalności co najmniej 8 m<sup>3</sup>/dobę wg PN-55/B-04492.

### **2.2.3. Kręgi żelbetowe**

Na studzienki zbiorcze stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy  $\varnothing$  60 cm lub  $\varnothing$  80 cm, wysokości 30 cm lub 50 cm, z betonu klasy B 20.

## **2.3. Składowanie materiałów**

### **2.3.1. Rury drenażowe i kształtki**

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a w temp. powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów.

Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzewczych.

### **2.3.2. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

## **3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej - część ogólna

S-00.00.00., pkt 3.

### **3.2.Sprzęt do wykonania wykopów i drenażu**

Wykonawca przystępujący do wykonania przedmiotowych robót powinien dysponować następującym sprzętem:

- koparki przedsięwzięte i chwytakowe,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe,
- żurawie budowlane samochodowe,
- zagęszczarki do zagęszczania zasypanych wykopów: ubijaki ręczne i mechaniczne,
- zagęszczarki płytowe, zagęszczarki wibracyjne,
- obudowy pogrążalne do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głębokości 6,0m,
- ścianki stalowe do zabezpieczania wykopu,
- wibromłot,
- urządzenie do przewiertu,
- wciągarki mechaniczne,
- spawarki,
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy,
- zestawy igłofiltrowe o ilości elementów - 50 sztuk w zestawie,
- agregaty pompowe do obsługi instalacji igłofiltrowych,
- agregaty prądotwórcze,
- przewody parcie do odprowadzenia wody z wykopów,
- samochody samowyładowcze,
- samochody skrzyniowe 5-10 t,
- beczkowozy,
- wiertarki ręczne,
- ręczny sprzęt do robót ziemnych.

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

## ***4.WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU***

### **4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej - część ogólna S-00.00.00., pkt 4.

### **4.2.Transport rur drenażowych i kształtek**

Rury z PCV należy przewozić środkami transportu kołowego w pozycji poziomej. Podczas załadunku należy je układać ściśle obok siebie i zabezpieczyć przed przesuwaniem się na boki i wzdłuż pojazdu.

Przy układaniu rur w kilku warstwach, górna warstwa nie może wystawać powyżej burty skrzyni ładunkowej. Pomiędzy poszczególnymi warstwami należy zastosować drewniane listwy szerokości 10 cm i grubości 2,5 cm (minimum).

Transport według wymagań Producenta.

### **4.3.Transport kręgów**

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy i innych materiałów.

### **4.4.Transport kruszyw**

Kruszywa niezbędne do realizacji robót (żwir, piasek) winny być dowożone dowolnym środkiem transportowym najlepiej samowyladowczym.

Do transportu drobnych materiałów pomocniczych można wykorzystać samochody dostawcze.

## ***5.WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH***

### **5.1.Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej - część ogólna S-00.00.00., pkt 5.

### **5.2.Roboty przygotowawcze**

Przygotowanie terenu budowy obejmuje:

-ścięcie i karczowanie drzew i krzewów na powierzchni 2-3 m większej z każdej strony od obrysu planowanej inwestycji. W przypadku drzew szczególnie wartościowych przy ich odległości mniejszej niż 3m od krawędzi wykopu należy dołożyć wszelkich starań w celu zachowania tych drzew, przy jednoczesnym zapewnieniu warunków bezpieczeństwa pracy w trakcie wykonawstwa. W przypadku zabezpieczania wykopów obudową pogrążalną należy zastosować rozparcie wzmocnione na długości ok. 3m w obie strony chronionego drzewa. W przypadku wykopów zabezpieczanych ścianką szczelną i wystąpienia drzewa o niskim położeniu gałęzi należy rozważyć zabicie ścianki szczelnej po uprzednim wycięciu gałęzi niższych w celu zachowania drzewa.

-usunięcie ziemi urodzajnej,

-odwodnienie terenu budowy w zakresie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

W czasie robót przygotowawczych należy wytyczyć oś i krawędzie wykopów. Podstawę wytyczenia trasy kanalizacji stanowi Dokumentacja Projektowa.

Wytyczenia w terenie osi kanałów dokonują służby geodezyjne Wykonawcy, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych oraz kołki krawędziowe.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inwestorowi.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.



Szczegóły dla prac przygotowawczych opisano w specyfikacjach technicznych: [S-01.01.01](#), [S-01.01.02](#), [S-01.01.03](#).

## **5.3.Wykopy**

### **5.3.1.Wykonanie wykopów**

- 1.W trakcie prowadzenia prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę gleb, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych (Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska – Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami).
- 2.Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane (umocnione). Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Rodzaj i sposób wykonania wykopu należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru przed rozpoczęciem kolejnego etapu realizacji.
- 3.Wykopy należy wykonać jako otwarte w ścianach pionowych obudowane (obudowa rozparta). Materiały wykorzystywane do obudowy wykopu należy stosować w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych. Wielkość obudów powinna być znormalizowana. W zależności od przyjętej technologii materiałów obudów stanowią deski, grodzice stalowe, dyle stalowe lub inne dopuszczone do stosowania.
- 4.Na projektowanym odcinku należy zastosować następujące typy zabezpieczenia ścian wykopów:
  - ×Typ 1; Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 3,7 m i max parciu gruntu 22,0 kN/m<sup>2</sup>;
  - ×Typ 2; Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 5,2 m i max parciu gruntu 46,0 kN/m<sup>2</sup>;
  - ×Typ 3; Ścianka szczelna z grodzic G-62 dla wykopów max do 6,0 m i max parciu gruntu 60,0 kN/m<sup>2</sup>;
  - ×Typ 4; Wykop o nie umocnionych ściankach (rozkop) – za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- 5.W uzasadnionych wypadkach można wykonywać wykopy otwarte nie obudowane o skarpach nachylonych 1:1 (dla max. głębokości do 4 m), w miejscach gdzie nie występuje woda gruntowa, urwiska, grunt zagrażający obsunięciem oraz przy nie obciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, po uzgodnieniu zakresu i sposobu wykonania z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. Dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:
  - ×w gruntach bardzo spoistych (2:1);
  - ×w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) skalistych spękanych (1:1)
  - ×w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
  - ×w gruntach niespoistych 1:1,5, przy równoczesnym zapewnieniu odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża skarpy.
- 6.Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy można prowadzić tylko po zatwierdzeniu Inspektora Nadzoru w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. Dopuszczalne głębokości wykopu w gruntach określonych wg PN-81/B-03020 wynoszą:
  - ×w gruntach skalistych litych nie spękanych do 4m,
  - ×w gruntach spoistych 1,5 m,

xw pozostałych 1,0 m.

PN74/B-02480 – określa podział i opis gruntów budowlanych, natomiast warunki dla posadowienia bezpośredniego budowli oraz wymogi i warunki prowadzenia obliczeń statycznych i projektowych dotyczących bezpośredniego posadowienia budowli określa norma PN-81/B-03020.

7.W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być spełnione następujące warunki:

xgórne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren,

xpowierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza pas przylegający do wykopu.

8.Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie lecz po uzgodnieniu tego faktu z Inspektorem Nadzoru.

9.Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału oraz sposobem umocnienia ścian wykopu (umocnione lub nie umocnione). W przypadku wykopów o umocnionych ścianach, szerokość wykopu wynosi  $D_n + 90$  cm, natomiast dla wykopów nie umocnionych należy przyjąć szerokość równą  $D_n + 80$  cm mierząc w płaszczyźnie dna wykopu. Dla wykopów umocnionych podana szerokość uwzględnia miejsce potrzebne na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Generalnie przyjęto następujące szerokości wykopu w dnie (dla rur PVC, odpowiednio należy przyjąć szerokości wykopu dla rur z innych materiałów np. żeliwo):

xdla DN 300 (Dz 315), szerokość dna 1,25m;

xdla DN 250 (Dz 250), szerokość dna 1,00m;

xdla DN 200 (Dz 200), szerokość dna 1,00m;

xdla DN 150 (Dz 160), szerokość dna 0,90m;

xdla DN 100 (Dz 110), szerokość dna 0,90m;

xdla DN 80 (Dz 90), szerokość dna 0,90 m

10.W trakcie realizacji robót nad otwartymi wykopami powinny znajdować się łąty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łąty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m, w odstępach min. 30 m.

11.Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej: - ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.

12.Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,05 m-0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

13.Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, opracowanym przez Wykonawcę projektem odwodnienia wykopów na podstawie uzupełniających badań geologicznych oraz wytycznymi wykonania odwodnienia wykopów. Każdorazowo warunki odwodnienia wykopów należy weryfikować po stwierdzeniu aktualnych warunków wodnych.

14.Odwodnienie wykonać stosownie do warunków, które wystąpią w trakcie prowadzenia robót, tj. poziomu wód gruntowych, co w rozważanym terenie jest uzależnione w istotny sposób od pory roku, poziomu opadów w ostatnim okresie (przed pracami), poziomu wody w pobliskich ciekach wodnych.

15. Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od możliwości, w odległości poza klinem odłamu wykopu.
16. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład (w miejsce uzgodnione z Inspektorem Nadzoru).
17. Wydobyty grunt należy składować z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji oraz uwzględnieniem klina odłamu.
18. Zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli, powinno dla ochrony przed możliwością zsuwu gruntu spod fundamentów przebiegać następująco:  
przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić oględziny, czy nie występują spękania ścian i w przypadku ukazania się spękań należy je odpowiednio zabezpieczyć.  
Z przeprowadzonych oględzin należy spisać protokół, do którego należy dołączyć zdjęcia obiektu.
19. Zabezpieczenia skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz warunkami wskazanymi przez użytkowników w uzgodnieniach branżowych oraz każdorazowo sposób wykonania robót zabezpieczających musi być odebrany przez eksploatatora uzbrojenia.
20. Na całej długości kanału na obsypce piaskowej należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. W przypadku kolektorów ciśnieniowych należy stosować taśmę ostrzegawczą z wkładką metalizowaną podpiętą do elementów metalowych, ruchomych (zasuw, inne) W przypadku znacznych odległości (ok. 50 m) pomiędzy zasuwami, należy wykonać punkty pomiarowe w postaci bednarki wyprowadzonej ponad teren. Wyprowadzoną na powierzchnię bednarkę należy obudować skrzynką uliczną do zasuw.
21. W miejscach ułożenia kolektora na głębokości mniej niż 1,2 m kolektor należy docieplić według Dokumentacji Projektowej.
22. W miejscach ułożenia kolektora i przyłączy na spadkach większych niż 23% należy zastosować bloki oporowe.

### ***5.3.2. Prowadzenie robót metodami bezwykopowymi***

#### **Przewierty pod ciekiem, drogą oraz torami linii kolejowej.**

W celu ułożenia kolektora kanalizacji sanitarnej metodą bezwykopową wykorzystana zostanie metoda przewiertu sterowanego i przecisku. W tym celu konieczne jest wykonanie komory nadawczej i komory odbiorczej. Szczegółowe wytyczne wykonania poszczególnych przejść przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

#### **OPIS KOMORY NADAWCZEJ:**

Wymiary poziome w rzucie wynoszą 3,0 x 6,0 m. Głębokość komory jest zależna od zagłębienia kanalizacji oraz ostatecznie przyjętej przez Wykonawcę technologii wykonania przecisku. Do jej wykonania zostaną zastosowane grodzice stalowe G - 62 (dopuszcza się inne zabezpieczenia). Grodzice dołem utwierdzone zostaną w gruncie, a górą rozparte ramą stalową. Głębokość zabitia grodzic (przyjęto ok. 2/3 w świetle, a 1/3 wysokości grodzic w zagłębionych poniżej dna komory). Zabitie grodzic będzie wykonane za pomocą wibromłotów z przepłukiwaniem emulsją. W miejscu przejścia przez ścianę komory rurą przewiertową, należy wzmocnić grodzice przez zespawanie złączy grodzic spawem grubości 8 mm.

W celu zabezpieczenia komory przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych górne

krawędzie grodzic powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren.

Grodzice należy przewidzieć do odzysku po wykonaniu robót przewiertowych. Teren wokół komory zostanie utwardzony przez ułożenie płyt drogowych (lub wysypanie pospółki żwirowej) na podsypce z piasku gr. 0,15 m. Ponadto zgodnie z przepisami BHP, wokół komory przewiertowej zostaną zainstalowane balustrady stalowe.

### **WYPOSAŻENIE KOMORY NADAWCZEJ:**

- konstrukcja oporowa – powinna być zakotwiona w dnie komory i o wysokości powyżej górnej rzędnej projektowanego kolektora;
- rząpie (np. z kręgów Ø 600 mm) lub dół montażowy obudowany betonem (B10 o grubości 10 cm) wraz z pompą – w celu możliwości odwodnienia komory na czas robót przewiertowych i montażowych kolektora i studzienki kanalizacyjnej;
- płyty żelbetowe zainstalowane na dnie komory lub beton B10 o grubości 10 cm;
- elementy zapewniające bezpieczeństwo pracy: drabiny zjazdowe, barierki, itp.;
- urządzenia do wykonania przewiertu.

W przypadku komory w obrębie klina odłamu wykonana zostanie warstwa dociążająca z płyt żelbetowych na czas trwania prac przewiertowych.

W przypadku niewystarczalności pompowania z rząpia w celu odwodnienia komory przewiduje się zastosowanie dodatkowego odprowadzenia wody na czas trwania robót z zastosowaniem igłofiltrów.

### **OPIS KOMORY ODBIORCZEJ.**

Komory odbiorcze o wymiarach w rzucie 2,5 x 3,5 m zlokalizowane zostaną na wylocie rur przewiertowych. Do wykonania komory zostaną zastosowane grodzice stalowe G - 62 (dopuszcza się inne zabezpieczenia, po akceptacji Inspektora Nadzoru). Grodze dołem utwierdzone zostaną w gruncie, a górą rozparte rama stalową. W miejscu przejścia przez ścianę komory rurą przewiertową, należy wzmocnić grodzice przez zespawanie złączy grodzic spawem grubości 8 mm.

Głębokość zabicia grodzic założono ok. 2/3 w świetle, a 1/3 wysokości grodzic w zagłębionych poniżej dna komory). Zabicie grodzic będzie wykonane za pomocą wibromłotów z przepłukiwaniem emulsją. W celu zabezpieczenia komory przed zalaniem wodą pochodzącą z opadów atmosferycznych górne krawędzie grodzic powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren.

Zgodnie z przepisami BHP, wokół komory przewiertowej zostaną zainstalowane balustrady stalowe.

### **WYPOSAŻENIE KOMORY ODBIORCZEJ:**

- rząpie (np. z kręgów Ø 600 mm) lub dół montażowy zabezpieczony betonem (B10 o grubości 10 cm) wraz z pompą – w celu możliwości odwodnienia komory na czas robót przewiertowych i montażowych kolektora i studzienki kanalizacyjnej;
- płyty żelbetowe zainstalowane na dnie komory lub beton B10 o grubości 10 cm;
- elementy zapewniające bezpieczeństwo pracy: drabiny zjazdowe, barierki itp.;
- urządzenia pomocnicze dla robót przewiertowych.

W przypadku niewystarczalności pompowania z rząpia w celu odwodnienia komory przewiduje się zastosowanie dodatkowego odprowadzenia wody na czas trwania robót z zastosowaniem igłofiltrów.

## **PRACE PO WYKONANIU PRZEWIERTÓW**

Po wykonaniu przewiertów w komorach przewiertowych należy zainstalować studzienki kanalizacyjne (zgodnie z Projektem) na odpowiednio zagęszczonym podłożu i na płytach fundamentowych. Następnie należy je połączyć z kolektorami kanalizacyjnymi. Kolektory w obrębie komory należy ułożyć na podsypce piaskowej, a następnie wykonać obsypkę. Przed rozpoczęciem zasypywania komór przewiertowych należy sprawdzić szczelność kanalizacji. Następnie należy zdemontować wszystkie elementy komór przewiertowych i wykonać prace końcowe, czyli przestrzenie po wykopie wypełnić piaskiem średnim (do 30 cm nad wierzch rury), a następnie ziemią rodzimą z odpowiednim zagęszczeniem gruntu. Przy pracach związanych z wykonaniem przewiertu, należy przestrzegać przepisów BHP i przeciwpożarowych.

Prace przewiertowe należy prowadzić pod nadzorem inwestorskim i wyznaczonych służb RZGW Kraków – Inspektorat w Żywcu – przejścia przez ciek.

Inspektora Nadzoru z Wojewódzkiego Zarządu Dróg w Katowicach – przejścia przez drogi.

### **5.3.3.Podłoże**

Warunki wykonania podłoża pod kanalizację:

- 1.Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu.
- 2.Warunki wykonania podłoża pod rurociągi określa Dokumentacja Projektowa.
- 3.Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.
- 4.Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. Należy stosować dwa rodzaje podłoża:

•**PODŁOŻE NATURALNE**, które stanowią grunty suche, piaszczyste – piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna  $2 > d > 0,05$  mm nie zawierające kamieni. W tych warunkach rury mogą być posadowione bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łóżysko nośne rury. Podłoże naturalne wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

•**PODŁOŻE WZMOCNIONE:**

a) rodzaj A – gdy dno wykopu stanowią skały, rumosze, wietrzliny, piaski pylaste i grunty spójne jak gliny lub ropy, warunki obsypki rur wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20 cm na całej szerokości wykopu. W przypadku gdy zachodzi niebezpieczeństwo wymywania podsypki piaskowej wokół rury należy podsypkę zabezpieczyć geowłókniną 600 g/m<sup>2</sup> zgodnie z Dokumentacją Projektową.

b) rodzaj B – gdy dno wykopu stanowią grunty o niskiej nośności jak muły, torfy i inne o niezbyt głębokim zaleganiu, warunki stabilności podsypki wymagają usunięcia w/w. gruntu i wymienienia go na zagęszczony piasek do poziomu posadowienia rury.

•Dla warunków gruntowych występujących na całej długości kanalizacji należy wykonać podsypkę grubości 25 cm z piasku średniego zagęszczonego do  $I_s = 0,92$  na całej szerokości wykopu.

5.Tryb przygotowania podłoża – wytyczne:

Wykopy mechaniczne należy prowadzić do poziomu określonego wg. pkt 5.4. powyżej rzędnej dna wykopu, dalej prowadzić wykopy ręczne przygotowując przestrzeń pod podsypkę. W przypadku naruszenia gruntu rodzimego poniżej ustalonego poziomu, skruszony grunt należy usunąć z wykopu, a przestrzeń wolną wypełnić dobrze zagęszczonym piaskiem.

Podsypka pod rurociągi kanalizacji musi spełniać następujące warunki:

- nie może zawierać cząstek większych od 2 mm;
- nie może być zmrożona;
- nie może zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Należy zwrócić uwagę na to aby, ani podsypka, ani grunt pod przewodem nie zostały



naruszone (rozmyty, spulchniony, zamrożony, itp.) przed zasypaniem przewodu. W przeciwnym razie należy naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

6. Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim 1/4 swojej powierzchni.
7. Dla określenia warunków posadowienia kolektorów kanalizacji Wykonawca na własny koszt wykona dodatkowe uzupełniające sondowania gruntu przed przystąpieniem do realizacji poszczególnych odcinków.

#### **5.3.4. Zasyp wykopów**

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 20 cm.

Do zasypu należy używać piasku. W szczególnych przypadkach za pisemną zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dopuszcza się stosowanie gruntów sypkich, mało spoiстых nie zawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Dla kanałów z PVC i PE przebiegających poza drogami należy wykonać zasypkę piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, na całej szerokości wykopu pozostały wykop zasypać do poziomu terenu warstwami grubości 20 – 30 cm zagęszczając je mechanicznie (do odpowiedniego wskaźnika zagęszczenia).

Zasyp wykopu w drogach wykonać zgodnie z wymaganiami Administratorów Dróg i Dokumentacją Projektową.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej, gdy jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej - zagęszczaną warstwę polewać wodą, gdy większa niż 1,2 - przesuszyć grunt w sposób naturalny lub dodać wapno palone, umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej albo ulepszyć dodatkiem wapna hydratyzowanego bądź popiołów lotnych (z wyizolowaniem rury przewodowej od żużla folią HDPE).

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczeniu stosowanym sprzętem a orientacyjnie nie powinna przekraczać:

- a) przy zagęszczaniu ręcznym - 15 cm,
  - b) przy zagęszczaniu walcami - 20 cm,
  - c) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - 40 cm
- Zasyp kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- ETAP I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;
- ETAP II – po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- ETAP III – zasyp wykopu gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką desek i rozpór ścian wykopu.

Na odcinkach gdzie występuje wysoki poziom wód gruntowych, zasypkę wykonać wg ogólnych zasad oraz dodatkowo przed wyłączeniem odwodnienia wykop zasypać do wys. 1,2 m powyżej wykonanej zasypki.

Studzienki z tworzyw sztucznych występujące na odcinkach nawodnionych posadowione są tak samo jak rurociągi oraz dodatkowo na płycie żelbetowej.

Wykop należy zasypać rozpoczynając od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi, warstwami grubości 10 - 20 cm, drewnianymi ubijakami.

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia, obudowy wykopu.

Dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń nad rurą.

Zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak aby rura miała odpowiednie podparcie po bokach. Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.

Po ukończeniu zasypywania wykopu, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, teren po wykopach należy zrehabilitować.

### **5.3.5.Wymagania dotyczące zagęszczenia**

Zagęszczenie gruntu w zasypanych wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące wartości wskaźnika zagęszczenia (wskaźnik Proctora). Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem.

- dla przewodów umieszczonych pod drogami wskaźnik zagęszczania, powinien być nie mniejszy niż 0,92 zmodyfikowanej wartości modułu Proctora i około 0,90 w przypadku wykopów powyżej 4 m głębokości ,
- poza drogami nie mniej niż 0,85.

## **5.4.Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety kanalizacji.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub/ dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren robót ziemnych. Ścianki obudowy wykopu muszą być wyprowadzone 15 cm powyżej terenu.

**Zabrania się kategorięcznie odprowadzenia wód z wykopów do budowanego kanału.** Natomiast na odprowadzenie wód z wykopu do cieku wodnego Wykonawca własnym staraniem winien uzyskać odpowiednie zgody oraz pozwolenia wodnoprawne.

W budowie sieci kanalizacyjnych w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i potrzebnej głębokości depresji należy stosować jedną z trzech metod odwadniania wykopu:

- METODA POWIERZCHNIOWA:** metoda ta polega na odprowadzeniu powierzchniowym wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta nie wymaga skomplikowanego sprzętu i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe lub inne, czerpiące wodę z zagłębień wykonanych w dnie wykopu.
- METODA DRENAŻU POZIOMEGO:** metoda ta polega na ułożeniu pod strefą sieci, drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek zbiorczych, skąd woda odprowadzana jest do odbiornika przy użyciu pompy. Po ułożeniu sieci i przeprowadzonych próbach jego szczelności drenaż należy wyłączyć z eksploatacji, a studzienki zbiorcze zdemontować.
- METODA DRENAŻU PIONOWEGO - DEPRESJI:** stosowana w przypadku dużego nawodnienia gruntu polegająca na wykonaniu studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów oraz odprowadzeniem wody poza teren budowy.

#### **5.4.1.Odwodnienie wykopów pod przewody kanalizacyjne**

Odwodnienie wykopów przy pomocy drenażu rurowego, jednorzędowego w dnie wykopu o średnicy  $\varnothing$  113 mm na całej długości. W przypadku gdy odwodnienie w postaci drenażu jest niewystarczające należy zastosować inne metody odwodnienia wykopu tj. metoda depresji.

Rzeczywiste potrzeby w zakresie odwodnienia wykopów i zastosowanych materiałów należy weryfikować w trakcie prowadzenia robót wykonawczych poprzez wykonanie sondowań geologicznych mających na celu bardziej szczegółowe sprawdzenie przepuszczalności warstwy wodonośnej (współczynnika filtracji) oraz poziomu wód gruntowych w czasie prowadzenia robót.

Sposób oraz szczegóły odwodnienia należy opracować na etapie wykonawczym (jako projekt odwodnienia wykopów) po stwierdzeniu aktualnych warunków gruntowo – wodnych wynikłych z sondowań geologicznych.

W przypadku stwierdzenia dużego napływu wód gruntowych i wyniknięcia konieczności zastosowania do odwodnienia studni depresyjnych lub igłofiltrów należy opracować i uzgodnić w Wydziale Ochrony Środowiska i Rolnictwa, Starostwa Powiatowego – odpowiednią Dokumentację Hydrogeologiczną zgodnie z obowiązującymi w czasie realizacji przepisami.

### **6.KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli i jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej - część ogólna S-00.00.00, pkt 6.

#### **6.2.Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.1-5.5 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- a) sprawdzenie zgodności wykonania robót z dokumentacją,
- b) kontrolę prawidłowości wytyczenia robót w terenie,
- c) sprawdzenie przygotowania terenu,
- d) kontrolę rodzaju i stanu gruntu w podłożu,
- e) sprawdzenie wymiarów wykopów i dokładność ich wykonania
- f) sprawdzenie zapewnienia stateczności ścian wykopów,
- g) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- h) zagęszczenie zasypanego wykopu,
- i) zgodności z odpowiednimi normami i przepisami (np. PN-86/B-02480).

##### **6.2.1.Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia polega na kontroli zgodności z wymaganiami Specyfikacji określonymi w pkt 5.5 oraz z Dokumentacją Projektową oraz odpowiednimi normami i przepisami.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wycieków wodnych.

W czasie wykonywania ciągów drenażowych należy zbadać:



- zgodność wykonywania ciągów drenażowych z Dokumentacją Projektową odwodnienia wykopów wykonywaną na etapie realizacji (lokalizację, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania ciągu drenażowego,
- prawidłowość wykonania podsypki,
- poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej,
- zgodność realizacji z uzgodnieniami i pozwoleniami.

### **6.2.2.Sprawdzenie jakości wykonania robót**

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6.2.

Dodatkowo sprawdzeniu podlegać będą następujące parametry:

- odchyłki podłoża wzmocnionego od Dokumentacji Technicznej i uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego nie mogą przekraczać 1 cm;
- dopuszczalne odchylenie w pionie podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm;
- różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie może przekraczać wartości  $\pm 5$  cm dla przewodów z tworzyw sztucznych;
- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm;
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm;
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm;
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 metrów, musi być odpowiedni dla terenu nad wykopem zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną;
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm w terenach zielonych oraz zgodnie z niwelacją drogi dla wjazdów w studzienkach zabudowanych w drogach.

## **6.3.Badania do odbioru robót ziemnych**

### **6.3.1.Minimalna częstotliwość oraz zakres badań pomiarowych**

#### **1.Pomiar szerokości dna:**

Pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 150 m na prostych, co 50 m w miejscach, które budzą wątpliwości.

#### **2.Pomiar spadku podłużnego dna:**

Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 150 m oraz w punktach wątpliwych.

#### **3.Badanie zagęszczenia gruntu:**

Wskaźnik zagęszczenia należy określać dla każdej ułożonej warstwy.

### **6.3.2.Szerokość dna**

Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### **6.3.3.Spadek podłużny dna**

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Odchyłki rzędnych dna wykopu nie mogą być przyczyną zmiany spadków na układanych rurach kanalizacyjnych.

#### **6.3.4.Zagęszczenie gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 (określającą warunki oraz metodykę przeprowadzania badań zagęszczania gruntu) powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

### **7.WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej - część ogólna S – 00.00.00., pkt 7.

#### **7.2.Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla budowy kanalizacji i drenażu stałego jest 1 metr rury każdego typu i średnicy.

### **8.ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **8.1.Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST S-00.00.00 pkt 8.

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z dokumentacją:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan deskowań wykopów,
- kąty nachylenia ścian wykopów,
- należy sprawdzić sprawność niezbędnego systemu odwadniającego, wykonanego dla danego odcinka robót montażowych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- wykonane zabezpieczenie wykopu
- zasypany i zagęszczony wykop.
- rów pod sączek,
- podsypka rurociągu drenarskiego,
- zasypanie rurociągu materiałem filtracyjnym

Odbiór Robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Długość odcinka Robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50m.

## **9.ROZLICZENIE ROBÓT**

### **9.1.Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót**

Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót podano w Specyfikacji Technicznej - część ogólna S-00.00.00., pkt 9.

### **9.2.Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonanego wykopu z instalacją odwodnieniową dla 1 m wykonanej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rurociągów drenażowych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## **10.DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1.Normy**

[1] PN-B/10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

[2] BN-83/8836-02 Przewody podziemne . Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

[3] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

[4] PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[5] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

[6] PN-B-12042:1998 Drenowanie - Projektowanie rozstawu i głębokości drenowania na podstawie kryteriów hydrauliczno-hydrologicznych.

[7] PN-C-89221:1998/Az1:2004 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) (zmiana Az1:2004).

[8] BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typu 50 z polietylenu wysokociśnieniowego.

[9] PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

[10] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

[11] PN-91/B-06716/Az1:2001 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne (zmiana Az1:2001).

[12] PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

[13] PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.

[14] PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

## **10.2.Inne dokumenty**

[15] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II: Instalacje sanitarne i przemysłowe, Arkady1988.

[16] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych opracowane - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej 1994 r.

[17] Instrukcja stosowania systemów „WAVIN” w drogownictwie (rury kanalizacji zewnętrznej i rury drenarskie).

[18] Warunki techniczne wykonania i odbioru Robót budowlano-montażowych.

[19] Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo Wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229).

**Uwaga:** Wszelkie Roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy. Niewyszczególnienie w w/w zestawieniu norm i przepisów nie zwalnia Wykonawcę od ich stosowania.