

**BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I NADZORU
BUDOWLANEGO MGR INŻ. JERZY POMAŁECKI**

Ul. Trakt Św. Wojciecha 391; 80-007 Gdańsk
tel. kom. 601-62-03-25 tel. 58 309-02-02

TYTUŁ OPRACOWANIA	<i>Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych</i>	
ADRES	Widna Góra- Podjazy-Amalka gm. Sulęczyno woj. Pomorskie	
INWESTOR	Gmina Sulęczyno Sulęczyno ul. Kaszubska 26	
STADIUM	<u>Roboty Ziemne</u>	
BRANŻA	Sanitarna	
KOD CPV	45231300-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu i roboty ziemne 45233142-6 – Roboty budowlane w zakresie naprawy dróg	
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jerzy Pomałcki upr. proj. 1406/Gd/84	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY	inż. Grażyna Danielewicz upr. proj. 151/Gd/2002	Podpis:
OPRACOWAŁ	mgr inż. Krzysztof Seweryn	Podpis:

Gdańsk, lipiec 2008r

Spis treści

1. Część ogólna.....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3. Zakres rzeczowy Robót Ziemnych objętych ST.	3
1.3.1. Opis warunków gruntowo – wodnych.....	3
1.3.2. Warunki wykonywania prac.....	4
1.3.3. Wykopy liniowe pod kanały i przykanaliki grawitacyjne.....	5
1.3.4. Wykopy liniowe pod przewody tłoczne z rur PE-RC	6
1.3.5. Wykopy liniowe pod instalacje elektroenergetyczne przepompowni	6
1.3.6. Wykopy pod obiekty sieciowe (przepompownie, studnie kanalizacyjne i inne)	7
1.3.7. Wykopy pod fundamenty urządzeń na terenie przepompowni.....	7
1.3.8. Wykopy związane z wykonaniem ogrodzeń przepompowni	7
1.3.9. Roboty ziemne związane z utwardzeniem terenu przepompowni.....	8
1.3.10. Przekopy próbne w miejscach kolizji z istniejącymi sieciami.....	8
1.4. Określenia podstawowe	8
2. Wymagania dotyczące materiałów	8
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	8
2.2. Stosowane materiały	8
3. Wymagania dotyczące sprzętu	9
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	9
3.2. Sprzęt do wykonywania Robót Ziemnych.....	9
4. Wymagania dotyczące środków transportu i składowania.....	9
4.1. Transport.....	9
4.2. Środki transportu	9
5. Wymagania dotyczące wykonania robót	9
5.1. Wymagania ogólne.....	9
5.2. Wymagania szczególne	10
5.3. Roboty przygotowawcze	10
5.4. Odwodnienie wykopów.....	11
5.5. Wykopy	11
5.6. Przygotowanie podłoża	13
5.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie	13
6. Kontrola jakości robót.....	14
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	14
6.2. Kontrola w trakcie robót i odbioru	14
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....	15
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	15
7.2. Jednostki obmiaru Robót ziemnych	15
8. Odbiór robót budowlanych.....	15
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	15
8.2. Szczególne zasady odbioru robót	15
9. Podstawa płatności.....	16
10. Przepisy związane.....	16

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem specyfikacji technicznej (S.T.) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót Ziemnych, które zostaną zrealizowane podczas budowy sieci kanalizacji sanitarnej z przepompowniami ścieków i infrastrukturą towarzyszącą w ramach realizacji zadania pod nazwą:

„Sieć kanalizacyjna z przyłączami i przepompowniami ścieków w miejscowościach *Widna Góra- Podjazy-Amalka gmina Sulęczyno*”

W skład Robót Ziemnych na trasie planowanego zadania wchodzi:

- wykopy liniowe dla grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej,
- wykopy liniowe dla przewodów tłocznych
- wykopy liniowe dla instalacji elektroenergetycznych przepompowni,
- wykopy pod studnie kanalizacyjne i komory przewietrowe
- wykopy pod przepompownie ścieków sanitarnych,
- wykopy pod fundamenty urządzeń na terenie przepompowni,
- wykopy związane z wykonaniem ogrodzeń przepompowni,
- roboty ziemne związane z budową dróg dojazdowych do przepompowni i utwardzeniem terenu przepompowni,
- przekopy próbne w miejscach kolizji z istniejącymi sieciami.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych.

1.3. Zakres rzeczowy Robót Ziemnych objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania Robót ziemnych przy wykonaniu wykopów w gruncie, w którym występują różne (korzystne, średnio korzystne i niekorzystne) warunki gruntowo - wodne.

1.3.1. Opis warunków gruntowo – wodnych

Warunki gruntowo – wodne na terenie prowadzonych Robót ustalono na podstawie sprawozdania z badań gruntowo-wodnych wykonanych przez firmę „PROGEO” z Gdańska w sierpniu 2010 roku dla potrzeb projektowanych sieci kanalizacyjnej. Na trasach budowy występują grunty rodzime różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. Do głównych gruntów występujących na trasie sieci kanalizacji sanitarnej zalicza się:

- Warstwy nośne :
 - piaski średnie i drobne
 - piasek próchniczny
 - piaski średnie ze żwirem
 - żwiry

- piaski średnie i drobne gliniaste
- glina pylasta
- glina piaszczysta
- pył piaszczysty
- Warstwy nienośne
- namuły
- torfy
- nasypy
- kreda jeziorna.

W ramach terenowych prac badawczych wykonanych w miesiącu sierpniu 2010 roku wykonano 26 odwiertów geotechnicznych o głębokości do 4,0 m p.p.t. Tylko w siedmiu otworach (otw. nr. 7; 8; 10; 11; 12; 13; 20) nawiercono zwierciadło wody na głębokości 0,8 ÷ 2,9 m. p.p.t. Pozostałe otwory są suche.

Zwierciadło wód posiada charakter swobodny. Głównym poziomem wodonośnym jest tu czwartorzędowy poziom wodonośny. Warstwę wodonośną tworzą piaski drobne i średnie z przewarstwieniami żwiru drobnego oraz torfu.

Na terenie badań brak jest ciągłego poziomu wodonośnego. Woda może wystąpić jako woda zawieszona na warstwach nieprzepuszczalnych podczas obfitych opadów i wiosennych roztopów.

Poziom lustra wody gruntowej może się wahać w zależności od pór roku i intensywności opadów atmosferycznych.

1.3.2. Warunki wykonywania prac

- a) Z uwagi na duże odległości pomiędzy otworami wiertniczymi (400-600 m) oraz możliwość występowania gruntów nienośnych i słabonośnych, nie wykazanych niniejszymi otworami, należy prace ziemne prowadzić pod nadzorem geotechnicznym, a w razie potrzeby wykonać uzupełniające badania geotechniczne.
- b) Sieci i obiekty związane z budową kanalizacji sanitarnej należy posadowić na rzędnych projektowanych po całkowitym usunięciu gleby, nasypów niekontrolowanych oraz gruntów warstwy nienośnej. W razie potrzeby należy dokonać wymiany gruntu: nienośne podłoże wybrać do gruntu nośnego (min. 30 cm poniżej planowanego dna kanału, studni, lub przepompowni i wypełnić wykop piaskiem średnioziarnistym z ubiciem na mokro do poziomu posadowienia kanału.
- c) Dopuszcza się wykorzystanie do tych celów po przesianiu nagromadzonego nadmiaru piasku z innych odcinków robót po zaakceptowaniu jego parametrów przez Inspektora Nadzoru
- d) Prace ziemne należy prowadzić tak, aby minimalizować naruszenia naturalnej struktury gruntu, co może prowadzić do obniżenia jego właściwości mechanicznych, a co za tym idzie do obniżenia nośności podłoża.
- e) Na czas Robót ziemnych i montażowych należy przewidzieć obniżenie poziomu wód gruntowych za pomocą igłofiltrów oraz pomp powierzchniowych zgodnie z Specyfikacją Techniczną. „Roboty odwodnieniowe”.
- f) Należy zachować minimalną szerokość wykopu, zależną od średnicy rury.
- g) Prowadzone prace ziemne i odwodnieniowe nie mogą naruszyć stateczności obiektów istniejących, tj. budynków, dróg i instalacji podziemnych.

- h) Podczas Robót należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne oraz napowietrzne linie elektroenergetyczne
- i) Wytyczenia trasy kolektorów, osi i rzędnych studzienek winien dokonać uprawniony geodeta.

1.3.3. Wykopy liniowe pod kanały i przykanaliki grawitacyjne

Roboty ziemne obejmują:

- usunięcie gleby, nasypów niekontrolowanych oraz gruntów warstwy nienośnej, do gruntu nośnego,
- wymianę gruntów nienośnych,
- wymianę gruntów trudno zagęszczanych i gliniastych w pasie jezdni o nawierzchni utwardzonej,
- wykopy ciągłe wąsko przestrzenne o ścianach pionowych umocnionych, odwadniane w miejscach występowania wody gruntowej zestawami igłofiltrów i pompami powierzchniowymi
- ręczne wykopy w pobliżu zlokalizowanego uzbrojenia podziemnego,
- ręczne zniwelowanie dna wykopu (w gruntach piaszczystych kanały można posadzić bezpośrednio na gruncie rodzimym, pozbawionym kamieni - przesianym),
- ręczne przygotowanie podłoża wypełnionego piaskiem średnioziarnistym z ubiciem na mokro do poziomu posadowienia kanału, z uformowaniem na kąt 90° , tak aby do podłoża przylegała $\frac{1}{4}$ obwodu rury (dotyczy kanałów grawitacyjnych i przykanalików),
- ręczne wykonanie zagęszczonych podsypiek z piasku średnioziarnistego,
- uformowanie dołków montażowych w miejscach połączeń rur,
- ręczne wykonanie zagęsczonej obsypki ochronnej przewodu, warstwami, z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu, do wysokości 30 cm nad lico rury, gruntem rodzimym po przesianiu, o ile jego parametry na to pozwalają, bądź żwirem z dowozu,
- wykonanie zasypki wykopu gruntem rodzimym z zagęszczeniem mechanicznym w strefie kanału do uzyskania stopnia zagęszczenia w wielkości $I_{dmin} = 90\%$ pod drogami $I_{dmin} = 98\%$ w pasach jezdni o nawierzchni utwardzonej,
- w przypadku gruntów nienośnych, trudno zagęszczanych i gliniastych - wykonanie zasypki wykopu gruntem wymienionym z zagęszczeniem mechanicznym w strefie kanału do uzyskania stopnia zagęszczenia w wielkości $I_{dmin} = 90\%$, pod drogami $I_{dmin} = 98\%$,
- zagęszczenie nasypów: do wysokości 30 cm ponad lico rury zagęszczać ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających po obu jej stronach, zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury; pozostałą część wykopu można zagęszczać mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo, co 15 cm, gruntem rodzimym,
- wywóz nadmiaru gruntu (z wypełnieniem obowiązków, wynikających z Ustawy o odpadach).

1.3.4. Wykopy liniowe pod przewody tłoczne z rur PE-RC

Roboty ziemne obejmują:

- usunięcie gleby, nasypów niekontrolowanych oraz gruntów warstwy nienośnej,
- wymianę gruntów nienośnych,
- wymianę gruntów trudno zagęszczanych i gliniastych w pasie jezdni o nawierzchni utwardzonej,
- wykopy ciągłe wąsko przestrzenne o ścianach pionowych umocnionych, odwadniane w miejscach występowania wody gruntowej zestawami igłofiltrów i pompami powierzchniowymi
- ręczne wykopy w pobliżu zlokalizowanego uzbrojenia podziemnego,
- ręczne zniwelowanie dna wykopu,
- ręczne wykonanie zagęszczonej obsypki ochronnej przewodu, warstwami, z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu, do wysokości 30 cm nad lico rury, gruntem rodzimym bez kamieni
- wykonanie zasypki wykopu gruntem rodzimym, zasypując warstwowo, co 15 cm z zagęszczeniem mechanicznym w strefie kanału do uzyskania stopnia zagęszczenia w wysokości $I_{dmin} = 90\%$, pod drogami $I_{dmin} = 98\%$,
- w pasach jezdni o nawierzchni utwardzonej, w przypadku gruntów nienośnych, trudno zagęszczanych i gliniastych - wykonanie zasypki wykopu gruntem wymienionym z zagęszczeniem mechanicznym w strefie kanału do uzyskania stopnia zagęszczenia w wielkości $I_{dmin} = 90\%$, pod drogami $I_{dmin} = 98\%$,
- zagęszczenie nasypów: mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych,
- wywóz nadmiaru gruntu (z wypełnieniem obowiązków, wynikających z Ustawy o odpadach).

1.3.5. Wykopy liniowe pod instalacje elektroenergetyczne przepompowni

Roboty ziemne obejmują:

- wykonanie na całym odcinku wykopu dla kabla łącznie z przepustami.
- głębokości wykopów powinny być dostosowane do głębokości ułożenia kabli określonej w Dokumentacji Projektowej. Szerokość dna wykopu nie powinna być mniejsza niż 0.3 m. W przypadku układania w rowie więcej niż jednego kabla szerokość należy zwiększyć tak, aby po ułożeniu kabli odległość ścianki wykopu od skrajnego kabla nie była mniejsza niż 0.15 m.;
- wyrównanie i ukształtowanie dna wykopu przed ułożeniem kabli. Podłoże powinno być wyrównane i ubite.
- wykonanie podsypki z piasku przesianego o grubości 10 cm i zasypki o grubości 10 cm;
- zasypanie wykopu ziemią rodzimą i zagęszczenie do wartości $I_{dmin}=98\%$ pod przewidywaną do utwardzenia powierzchnię terenu przepompowni, i do wartości $I_{dmin}= 90\%$ w pozostałych przypadkach,
- wywóz nadmiaru gruntu (z wypełnieniem obowiązków, wynikających z Ustawy o odpadach).

1.3.6. Wykopy pod obiekty sieciowe (przepompownie, studnie kanalizacyjne i inne)

Roboty ziemne obejmują:

- usunięcie gleby, nasypów niekontrolowanych oraz gruntów warstwy nienośnej
- mechaniczne wykopy jamiste, odwadniane zgodnie z Specyfikacją Techniczną- „Roboty odwodnieniowe”,
- wymianę gruntów nienośnych,
- szalowanie wykopu,
- przygotowanie podłoża do posadowienia studni lub zbiornika przepompowni,
- zasypanie wykopu ziemią rodzimą i zagęszczenie;
- wywóz nadmiaru gruntu (z wypełnieniem obowiązków, wynikających z Ustawy o odpadach).
- Wykopy pod przepompownie należy wykonywać mechanicznie lub ręcznie, w szczelnym deskowaniu i przy użyciu grodzic G62 lub równoważnych wg PN-86/H93433, które należy wbić w grunt wibromłotem na odpowiednią głębokość poniżej projektowanego dna technologicznego przepompowni.
- Rozparcie grodzic wykonać przy użyciu stalowych belek wg rysunku, który wykona Wykonawca.
- Uwaga: Przy wykopach pod przepompownie w razie potrzeby zastosować depresyjne pompowanie wody
- Wykopy ręczne wspomagać mechanicznym transportem urobku (żurawik). Posadowioną przepompownię zasypywać ziemią (pospółką) nie zawierającą kamieni warstwami co 25 cm z jednoczesnym zagęszczeniem do wartości $I_{dmin} = 90\%$.
- Wykonane prace musi odebrać Inspektor Nadzoru

1.3.7. Wykopy pod fundamenty urządzeń na terenie przepompowni

Roboty ziemne obejmują:

- dla fundamentu szafy RZS: ręczne wykonanie wykopu o wym. 200x80 cm na głębokość 80 cm,
- dla fundamentu szafy ZK: ręczne wykonanie wykopu o wym. 80x40 cm na głębokość 80 cm ,
- dla fundamentu pod szafkę urządzeń do dozowania chemikaliów: ręczne wykonanie wykopu o wym. 60x60 cm na głębokość 30 cm,
- dla fundamentu żurawika: ręczne wykonanie wykopu o wym. 60x40 cm na głębokość 50 cm,
- uporządkowanie terenu.

1.3.8. Wykopy związane z wykonaniem ogrodzeń przepompowni

Roboty ziemne obejmują:

- ręczne wykonanie dołków o wym. 40x40 cm na głębokość 80 cm pod fundament słupków stalowych,
- uporządkowanie terenu.

1.3.9. Roboty ziemne związane z utwardzeniem terenu przepompowni

- a) Roboty ziemne będą polegały na wybraniu gruntu na powierzchni obrysu ogrodzenia, powiększonej o 10 cm na każdym z boków, na średnią głębokość ok. 0,3 m, celem wbudowania w to miejsce proponowanej konstrukcji nawierzchni. Istniejący grunt (po wybraniu 0,3 m) należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_{dmin} = 98\%$, uformować skarpy o min. nachyleniu 1:1,5 i umocnić je darnią.
- b) Nadmiar gruntu należy wywieźć, postępując zgodnie z przepisami Ustawy o odpadach.

1.3.10. Przekopy próbne w miejscach kolizji z istniejącymi sieciami

Roboty ziemne obejmują:

- ręczne wykonanie wykopu o wym. 200x80 cm na głębokość zlokalizowania istniejącego uzbrojenia,
- po zlokalizowaniu kabli – ułożenie rury ochronnej dwudzielnej, wykonanie podwieszenia,
- po zlokalizowaniu rurociągu – wykonanie podwieszenia,
- uporządkowanie terenu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną – Wymagania Ogólne

2. Wymagania dotyczące materiałów

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie Materiały (oprócz gruntu i piasków) muszą posiadać wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane zgodnie z obowiązującą Ustawą – certyfikaty bezpieczeństwa.

2.2. Stosowane materiały

- Do prac ziemnych:
 - grunt z wykopów,
 - grunt piaszczysty na uzupełnienie ubytków gruntu w wysokości podłoża,
 - piasek średnioziarnisty do wykonywania obsypki i zasypki (jeżeli zajdzie potrzeba wymiany gruntu) wg PN-B-11113:1996,
 - szalunki: płytowe przestawne
 - grodzice G62 lub równoważne,
- Do zabezpieczeń:
 - bariery ochronne typu U-20 lub równoważne,
 - tablice ostrzegawcze,
 - oznakowanie pionowe (znaki drogowe).

3. Wymagania dotyczące sprzętu

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

- a) Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii i warunków wykonywanych Robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.
- b) Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

3.2. Sprzęt do wykonywania Robót Ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót Ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (zrywarki, koparki, ładowarki),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe),
- zagęszczania nasypów (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- montażu, wbijania i wyciągania grodzic (wibromłot, żuraw samochodowy, spawarka elektryczna),
- niwelatora i innego sprzętu – odpowiadającego pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

4. Wymagania dotyczące środków transportu i składowania

4.1. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu przedstawiono w Specyfikacji Technicznej – Wymagania Ogólne

4.2. Środki transportu

Samochód samowyładowczy i inne środki transportu - odpowiadające pod względem typów i wielkości wymaganiom, zawartym w Projekcie Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania odnośnie wykonania robót budowlanych przedstawiono w „Specyfikacji Technicznej – Wymagania ogólne”.

5.2. Wymagania szczególne

- roboty przygotowawcze (zapoznanie się z planem sytuacyjno – wysokościowym, wymiarami istniejących i projektowanych budowli, wytyczenie i trwale oznaczenie robót ziemnych, prace geotechniczne i badawcze, przygotowanie terenu, wykonanie próbnych przekopów w miejscach kolizji z istniejącymi sieciami, zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia),
- zabezpieczenie miejsc wykopów oraz przygotowanie organizacji ruchu kołowego i pieszego poprzez założenie barier ochronnych, przygotowanie dojeżdż do posesji, ustawienie oznakowania pionowego,
- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną, wodę oraz odprowadzanie ścieków,
- dostarczenie na Teren Budowy niezbędnych Materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- odspojenie i odkład urobku, wywóz na miejsce składowania uzgodnione z Inspektorem Nadzoru,
- wymiana gruntów nienośnych,
- wymiana gruntów trudno zagęszczanych w obrębie wykopu zlokalizowanego w jezdni o nawierzchni utwardzonej,
- przygotowanie podłoża (podsypki, zagęszczenie i formowanie),
- wykonanie obsypki ochronnych (obsypki, zagęszczenie),
- zasypka i zagęszczenie gruntu z jednoczesnym demontażem szalunków,
- usunięcie nadmiaru gruntu z Terenu Budowy
- wywóz nadmiaru urobku, z przestrzeganiem przepisów Ustawy o odpadach.
- rzędne dna wykopu powinny zgadzać się z rzędnymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

5.3. Roboty przygotowawcze

- Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca ma obowiązek aktualizacji uzgodnień branżowych z gestorami uzbrojeń (PWiK Sierakowice, Energa Kartuzy, TP S.A., itp.)
- Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dokona wytyczenia trasy i trwale oznaczy ją w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.
- Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.
- Projektowaną oś przewodu oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami.
- Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i osiach wszystkich studzienek, a na odcinkach prostych co około 30 – 50 m.
- Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Ciąg reperów należy dowiązać do reperów sieci państwowej. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez geodetę z uprawnieniami), a szkic sytuacyjny reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru.

- Przed lub w trakcie prowadzenia robót ziemnych należy zamontować urządzenia odwodnieniowe i wykonać instalacje odwodnieniowe, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia i instalacje odwodnieniowe należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenie wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego przewodu, ani też w podłożu obiektów sąsiednich.
- W trakcie realizacji Robót ziemnych ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 – 50 m . Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu, przewodu oraz kontrolę rzędnych.
- Przed rozkopaniem danej drogi (jej pobocza) i jej częściowym zajęciem, bądź wykonaniem przewiertów należy powiadomić jej Zarządcę, tj.: Urząd Gminy Sulęczyń, Zarząd Dróg Powiatowych w Kartuzach i dokonać formalności określonych w warunkach uzgodnień.
- Przed rozpoczęciem Robót na danym odcinku drogi (ulicy), Wykonawca winien powiadomić wszystkich mieszkańców przyległych posesji, podając przewidywane utrudnienia oraz termin rozpoczęcia i zakończenia prac.
- Przed rozpoczęciem Robót ziemnych należy wykonać próbne ręczne przekopy, celem zinwentaryzowania istniejącego uzbrojenia. W przypadkach wątpliwych należy zwrócić się do właściciela danego uzbrojenia (PWiK-Sierakowice, Energa, TP S.A.).
- Istniejące uzbrojenie, krzyżujące się z projektowanymi sieciami, należy zabezpieczyć poprzez obudowanie i podwieszenie w wykopie.
- Przed rozpoczęciem wykopów należy:
 - Na całej długości danego odcinka prac zainstalować bariery ochronne typu U-20 lub równoważne oraz tabliczki ostrzegawcze zawierające treść: „Uwaga! Zakaz wstępu! Głębokie wykopy”.
 - Tam, gdzie zostało to zaplanowane w Projekcie Organizacji Ruchu, ustawić oznakowanie pionowe, wykonane za pomocą znaków odbłaskowych. Znaki pionowe powinny być o klasę wyższe niż wszystkie istniejące w obrębie prowadzonych Robót
 - Przygotować nocne oświetlenie wykopu.

5.4. Odwodnienie wykopów

Odwodnienie wykopu realizować zgodnie z „Specyfikacją Techniczną – Roboty Odwodnieniowe”.

5.5. Wykopy

- Wykopy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999.
- Wszystkie wcześniej nie wykryte napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanych wykopów, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób umożliwiający ich eksploatację.
- Wykopy należy wykonywać jako wąsko przestrzenne, o ścianach pionowych, umocnionych szalunkami płytowymi przestawnymi. Przy zbliżaniu się do istniejącego uzbrojenia wykopy bezwzględnie należy wykonywać ręcznie.

- Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami przewodu, do których dodaje się obustronnie po 40 cm jako zapas potrzebny na szalowanie ścian wykopu i uszczelnienie połączeń. Wydobyty grunt składować z jednej strony wykopu z pozostawieniem (na odcinkach przyległych do ciągów pieszych lub przebiegających w tych ciągach), wolnego pasa terenu o szerokości min. 1,0 m. W przypadku braku możliwości składowania wzdłuż wykopu, wydobyty z wykopu grunt odwozić do wyznaczonego miejsca składowania.
- Z nadmiarem gruntu postępować zgodnie z przepisami Ustawy o gospodarce odpadami.
- Wejścia po drabinie do wykopu winny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej od 1,0 m w rozstawie nie przekraczającym 20 m.
- Dno wykopu winno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym Wykonawca wykona je w pierwszej fazie na poziomie wyższym od rzędnych projektowanych o 0,20 m w gruncie nawodnionym, a w gruncie suchym o 0,02 do 0,05 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych.
- Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych należy wykonać wykop o głębokości do 15 cm poniżej projektowanej rzędnej dna rury kanałowej, a następnie wykonać podsypkę z piasku bez grud i kamieni (dotyczy kanałów grawitacyjnych).
- Wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinno być przewidziane odprowadzenie wody tak aby nie spływała ona na stopnie położone niżej.
- Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonywanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m.
- Ściany wykopów należy tak kształtować lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu. Trzeba uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Ściany wykopu nie mogą być podkopywane, powstałe nawisy lub odsłonięte przy wydobywaniu gruntu głązy, resztki budowli, które mogą spaść, należy niezwłocznie usunąć.
- Szalunki w wykopie głębokim (powyżej 3 m) należy ustawiać piętrowo. Wykorzystywany przy wykopach głębokich szalunek przestawny musi posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty.
- Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tej budowli należy ją zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.
- W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem, w tym na dojściach do poszczególnych posesji, należy wykonać przykrycie wykopu pomostami z barierkami dla przejścia pieszych.
- Oznakowanie, bariery ochronne i nocne oświetlenie wykopu utrzymywać przez okres wykonywania prac na danym odcinku.

5.6. Przygotowanie podłoża

Przewody grawitacyjne i przykanaliki układane będą 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 $I_{dmin}=90\%$, pod drogami $I_{dmin} = 98\%$.

Bezpośrednie podłożę pod kanały grawitacyjne i przykanaliki 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.

Kanały tłoczne z rur PE-RC nie wymagają przygotowania podłoża.

5.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

- Zasyпка i zagęszczenie gruntu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30 m.
- Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:
 - etap I – wykonanie warstwy ochronnej rur przewodowych z wyłączeniem odcinków na złączach,
 - etap II – po próbie szczelności przewodu, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
 - etap III – zasyпка wykopu gruntem rodzimym, warstwami, z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką umocnienia wykopu,.
- Występujące na terenie przedsięwzięcia grunty piaszczyste nadają się do wykorzystania po przesianiu jako zasyпка.
- Nie należy wbudowywać gruntów przemoczonych i uplastycznionych.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na staranne zagęszczenie zasyпки nad przewodami. Wskazane jest użycie sprzętu zagęszczającego, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach wykopu.
- Przy zagęszczaniu zasyпки stosować polewanie wodą. Aby uniknąć osiadania gruntu przy budynkach zasyпка powinna być zagęszczona do $I_{dmin} = 90\%$, a w drogach do $I_{dmin} = 98\%$ do głębokości 50cm, a poniżej do $I_{dmin} = 95\%$.
- Jeżeli bezpośrednio na budowie zajdzie konieczność wymiany gruntu nienośnego, Inspektor Nadzoru z udziałem Wykonawcy, określi ilość i miejsca wymiany.
- W obrębie jezdni o nawierzchniach utwardzonych, w przypadku prowadzenia sieci w wykopie otwartym, w gruncie trudno zagęszczanym, nienośnym lub gliniastym, należy dokonać wymiany gruntu w obrębie całego wykopu.
- Po zakończeniu prac sieciowych należy przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego na całej długości trasy, a następnie zdemontować oznakowanie, bariery ochronne i nocne oświetlenie wykopu.
- Nadmiar ziemi z wykopów należy usunąć z Terenu Budowy, postępując w sposób zgodny z Ustawą o odpadach.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania odnośnie kontroli jakości robót przedstawiono w „Specyfikacji Technicznej – Wymagania ogólne”

6.2. Kontrola w trakcie robót i odbioru

- Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu:
 - zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
 - określenie gruntu i jego uwarstwienia,
 - określenie stanu terenu,
 - ustalenie metod odwodnieniowych.
- Kontrola w trakcie Robót winna obejmować:
 - sprawdzenie prawidłowości oznakowania i zabezpieczenia wykopów,
 - sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na Terenie Budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
 - sprawdzenie metod wykonania wykopów,
 - sprawdzenie umocnienia ścian wykopów,
 - badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
 - badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
 - badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
 - badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża,
 - badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych,
 - badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
 - badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw w punktach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.
 - przy wykonywaniu zasypki kontrola Robót polega na wizualnym sprawdzeniu, czy usunięto umocnienie ścian, oraz czy grunt używany do zasypki wolny jest od kamieni. Ponadto kontroli podlega technologia wykonania i wskaźnik zagęszczenia wykonanej zasypki na każdej dziennej działce roboczej, co najmniej w dwóch miejscach. Zmniejszenie wskaźnika zagęszczenia w stosunku do zakładanego nie może być większe niż 0,04, przy czym może ono występować maksymalnie w 20% losowo pobranych próbkach. Wykonawca zapewnia obsługę własnego Laboratorium lub współpracującego dla konkretnego zadania.
 - Kontrola w trakcie Robót obejmuje również właściwe usunięcie nadmiaru gruntu z Terenu Budowy.
 - Wykonanie Robót sprawdza i potwierdza wpisem do Dziennika Budowy Inspektor Nadzoru

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót przedstawiono w „Specyfikacji Technicznej – Wymagania ogólne”

7.2. Jednostki obmiaru Robót ziemnych

L.p.	Jednostka obmiaru Robót	Jednostka	Dokładność
1.	grunt odspojony, wykopy, nasypy, pospółka, nadmiar, wymienionego gruntu nienośnego, grunty trudno zagęszczane)	m ³	1 m ³
2.	wykonanie podłoża, wykonanie i zagęszczenie warstwy ochronnej zasypu	m ²	1m ²

L.p.	Jednostka obmiaru zabezpieczenia miejsca prowadzenia robót rozbiórkowych	Jednostka	Dokładność
1.	bariera ochronna	m	Do 1 m
2.	oznakowanie pionowe (znaki drogowe) i tablice ostrzegawcze	szt.	

8. Odbiór robót budowlanych

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wymagania dotyczące odbiorów robót budowlanych przedstawiono w „Specyfikacji Technicznej – Wymagania ogólne”

8.2. Szczególne zasady odbioru robót

- a) Następujące Roboty ziemne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:
 - wykopy, przekopy,
 - wymiana gruntów nienośnych,
 - przygotowanie podłoża,
 - zasypanie wykopu,
 - usunięcie nadmiaru gruntu.
- b) Odbioru Robót ziemnych dokonuje się zgodnie z PN-B-06050:1999 i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano –

montażowych”, uwzględniając uwarunkowania związane z przepisami Ustawy o odpadach.

- c) Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu pod warunkiem, że obejmować będzie on odcinki pomiędzy miejscami przewidzianymi na lokalizację studzienek lub węzłów montażowych.

9. Podstawa płatności

Rozliczenie robót będzie się odbywało fakturami częściowymi za poszczególne zlewnie ujęte w harmonogramie rzeczowo-terminowo-finansowym, który stanowi załącznik do umowy i fakturą końcową. Faktury częściowe wystawiane będą po wykonaniu i uzyskaniu odbioru częściowego danej zlewni

10. Przepisy związane

- a) PN-B-06050:1999 – Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
- b) PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
- c) PN-B-02480:1986 – Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
- d) PN-B-04481:1998 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
- e) „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”
- f) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia na drogach”.
- g) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 o odpadach (Dz. u. Nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami).
- h) Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.