

## **ST-02-01.03**

### **Roboty ziemne**

**dot. zadań, dla których płatnikiem jest Wodociąg Marecki Sp. z o.o. :**

- Budowa kanalizacji sanitarnej Dz200mm w ul. Kościuszki (wraz z odtworzeniem nawierzchni na trasie odcinka bocznego na działce nr 93/11).
- Budowa kanalizacji sanitarnej Dz200mm w ulicy Kościuszki sięgacz do dz. nr 36/2, 37/4, 38/1.
- Budowa kanalizacji sanitarnej DN200mm w ulicy Kościuszki sięgacz w dz. nr 36/2, 37/4, 38/1 wraz z odgałęzieniami do granic posesji (wraz z odtworzeniem nawierzchni).
- Budowa kanalizacji sanitarnej Dz200mm w ul. Nauczycielskiej i Dziennikarskiej wraz z odgałęzieniami do granic posesji (wraz z odtworzeniem nawierzchni).

# **1 Część ogólna**

## **1.1 Przedmiot ST**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi element Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych zadania inwestycyjnego pn. **„Rozbudowa drogi powiatowej w ulicy Sosnowej i Tadeusza Kościuszki w Markach na odcinku od drogi krajowej Nr 8 do granic miasta Marki”**, i dotyczy elementu, dla których płatnikiem jest Wodociąg Marecki Sp. z o.o., określonych w pkt. 1.3 ST-02-00.00

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z robotami ziemnymi, w ramach zadań określonych w ST-02-00.00 pkt 1.3.

## **1.2 Zakres stosowania ST**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie do wykonania robót budowy kanalizacji sanitarnej w ulicy Kościuszki, sięgaczu od ul. Kościuszki w działkach nr 36/2, 37/4, 38/1, ulicach Nauczycielskiej i Dziennikarskiej oraz wykonania rozbiórki i odtworzenia nawierzchni w związku z wykonywaną budową kanalizacji sanitarnej na działce nr 93/11 przy ul. Kościuszki, sięgaczu od ul. Kościuszki w działkach nr 36/2, 37/4, 38/1, w ulicach Dziennikarskiej i Nauczycielskiej.

## **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów liniowych i obiektowych, w tym:

- zdjęcie warstwy humusu,
- wykopy liniowe i obiektowe w gruntach suchych i nawodnionych,
- szalowania pionowych ścian wykopów,
- umocnienia wykopów grodzicami stalowymi zabijanymi pionowo szczelnie przylegających do siebie z rozparciem,
- wykonanie podsypki,
- wykonanie obsypki,
- wymiana nienośnego gruntu na grunt nośny,
- zasypanie wykopów,
- zagęszczenie gruntu,
- odwóz nadmiaru gruntu,
- plantowanie terenu i rekultywację zieleni na terenach po wykopach związanych z budową kanalizacji sanitarnej,
- rozścielenie warstwy humusu i zasiew traw,
- odtworzenie ogrodzeń.

## **1.4 Nazwy i kody robót objętych przedmiotem zamówienia**

45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45113000-2	Roboty na terenie budowy
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45236000-0	Wyrównywanie terenu

## **1.5 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-02-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót”.

## 2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania, transportu i składowania podano w ST-02-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót”.

Materiały powinny być takie jak określono w ST, Dokumentacji projektowej, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora Nadzoru.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- pale szalunkowe – wypraski stalowe,
- szalunki skrzyniowe,
- rozpórki, deski, bale drewniane,
- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie,
- grunt wydobyty z wykopu (grunt do wymiany lub nadmiar gruntu) i wywieziony na wysypisko,
- **podsyпка (podłoże wzmocnione) i obsypka:**

Dla zrealizowania elementów posadowienia i zabezpieczenia rur PVC i PP, należy zastosować podsyпку i obsypkę wykonane z piasku średnioziarnistego.

Materiał na podsypkę i obsypkę powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny w nim występować cząstki o wymiarach powyżej 5mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego materiału,
- nie może zawierać butwiejących części organicznych takich jak: kawałki drewna, liście itp.

Materiał podsyпки i obsypki nie powinien oddziaływać destrukcyjnie na przewód, materiał przewodu lub wodę gruntową.

Podsypkę dla rur PVC i PP przewiduje się grubości 20cm z piasku średnioziarnistego.

W przypadku występowania słabych gruntów silnie nawodnionych oraz gruntów o małej nośności oraz w gruntach przegłębionych należy stosować podsypkę żwirową. W razie konieczności podłoże powinno zostać wzmocnione geowłókniną o szerokości 3,0m i gramaturze 250g/m<sup>2</sup>.

Ponadto materiał ten powinien spełniać wymogi normy PN-86/B-02480.

Dla zrealizowania obsypki należy zastosować piasek tak jak to opisano powyżej, do wysokości 30cm nad wierzch rury.

- **zasypka rur PVC i PP oraz studzienek kanalizacyjnych:**

Dla zrealizowania elementów zabezpieczenia dla rur PVC i PP oraz studzienek prefabrykowanych z betonu oraz tworzywa sztucznego można zastosować grunt rodzimy.

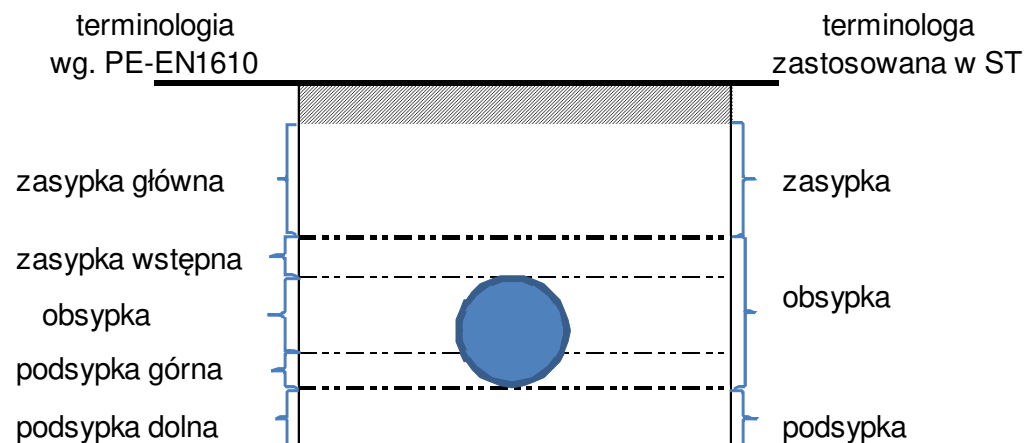
Materiał na zasypkę powinien spełniać następujące wymagania:

- powinien to być grunt sypki,
- powinien to być grunt przesiany (nie powinny w nim występować duże kamienie),
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- nie może zawierać butwiejących części organicznych, takich jak kawałki drewna, liście itp.

Ponad zaprojektowaną warstwę ochronną do zasypu wykopów można stosować grunt rodzimy o ile zapewni on wymogi nośności,

- **rekultywacja trawników** - ułożenie humusu (grubość 20cm) i obsianie mieszkanką traw,

Poniżej ilustracja odniesienia pojęć zastosowanych w niniejszej ST do terminologii wg. PN-EN 1610:2002.



## 2.1 Składowanie materiałów

Miejsce stałego składowania materiału nie może:

- zmieniać dotychczasowego charakteru użytkowego wskazanego terenu,
- naruszać przepisów Prawa Budowlanego (np. zagrażać istniejącym budowlom),
- naruszać przepisów Prawa Wodnego (np. zagrażać drożności istniejących cieków wodnych czy zagrażać istniejącym budowlom na ciekach),
- naruszać przepisów Ochrony Środowiska,
- naruszać prawa prywatnej własności.

### Ziemia z wykopów

Ziemię z wykopu należy czasowo składować w wydzielonym miejscu, na terenie budowy.

Zgodnie z Polską Normą PN-B-10736:1999 nie wolno składować urobku w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego.

Stałe składowanie ziemi na odkład należy zrealizować w wydzielonym miejscu, wskazanym przez Wykonawcę robót i zaakceptowanym przez Zamawiającego.

### Szalowania

Składowanie szalowań lub ich elementów powinno się odbywać na wydzielonym miejscu, na terenie budowy, z obostrzeniem podanym wyżej wg normy PN-B-10736:1999.

### Piasek, żwir

Piasek lub żwir niezbędny dla zrealizowania elementów zabezpieczenia dla rur i obiektów inżynierskich należy składować na wydzielonym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem i mieszaniem innymi materiałami używanymi na budowie oraz z gruntem rodzimym.

## 3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-02-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót”.

Wszystkie rodzaje robót opisywanych w niniejszej ST tj. roboty ziemne, szalowania, należy wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Podsypkę, obsypkę i zasypkę oraz wymianę gruntu można wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego jak i ręcznego.

Transport nadmiaru mas ziemnych można wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego, dopuszczonego do poruszania się po drogach publicznych.

Ponadto w rejonie skrzyżowań kanalizacji z ciekami, a także w rejonie zbliżeń kanalizacji do wszelkich

cieków wodnych, nie dopuszcza się stosowania maszyn i urządzeń do realizacji obiektów w korytach cieków jak i obok, takich które mogłyby doprowadzić do zanieczyszczenia wód substancjami ropopochodnymi lub innymi szkodliwymi dla środowiska.

Wykonawca przystępując do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki itp.),
- maszyny do wbijania i wyciągania grodzic (kafar lub wibromłot do zabijania i wyciągania grodzic z możliwością wbijania ich z dużą częstotliwością)
- maszyny do transportu i układania grodzic,
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- ręcznego oraz mechanicznego zasypu wykopu,
- ręcznego lub mechanicznego ubicia gruntu warstwami 20cm,
- transportu mas ziemnych (samochody, wywrotki lub skrzyniowe, taśmociągi itp.).

## **4 Transport**

Ogólne warunki transportu podano w ST-02-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót”.

### **4.1 Masy ziemne**

Transport niezbędnego materiału na ochronne warstwy piaskowo – żwirowe oraz mas ziemnych, które mają być zastosowane jako element posadowienia i zabezpieczenia, rurociągów oraz studzienek, może być wykonany dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do poruszania się po drogach publicznych i niepowodującym zniszczenia nawierzchni dróg, o których odbywa się transport, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

### **4.2 Szalowania**

Transport elementów umocnień pionowych ścian wykopów lub transport umocnień przesuwnych może być wykonany dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do poruszania się po drogach publicznych, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

## **5 Wykonanie robót**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-02-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót”.

Do wykonywania wykopów zgodnie ze Specyfikacją Techniczną można przystąpić po zawiadomieniu Inspektora Nadzoru i niewyrażeniu przez niego sprzeciwu. Sukcesywnie, w miarę postępu robót związanych z wykonywaniem wykopów należy wykonywać niezbędne zabezpieczenia ścian wykopów oraz roboty związane z odwodnieniem dna wykopu.

Przy realizacji kanalizacji w pasie drogowym, należy się kierować następującymi zasadami:

- nie dopuszcza się ruchu kołowego wzdłuż pasa robót,
- na czas budowy drogi te należy zamknąć (w zależności od projektu organizacji ruchu na czas budowy), a dopuszczalny jest jedynie tylko w razie nagłej i uzasadnionej konieczności, ruch służb ratowniczych,
- ruch ciężkich maszyn i pojazdów używanych do budowy, dopuszczony jest poza klinem odłamu.

W skład zasypu wykopów wchodzi wszystkie elementy posadowienia i zabezpieczenia rur oraz studzienek tj. podsypka, osypka, zasypka.

Należy spełnić wymóg całkowitego odwodnienia wykopów, aby wykonanie podsypki, obsypki i zasypki odbywało się w gruncie suchym. Jest to także związane z wymaganiami odnośnie stopnia zagęszczenia tych warstw, opisanymi poniżej.

Realizacja podsypki, obsypki i zasypki powinna być powiązana z jednoczesnym układaniem rurociągów oraz montażem studzienek, które opisano w ST-02-01.05.

Zagęszczanie obsypki rurociągów nie może spowodować przesunięcia rury lub studzienki w poziomie (utrzymanie kierunku przewodu) ani w pionie (utrzymanie spadku przewodu).

Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody umacniania ścian wykopów (w tym tzw. szalowania przesuwne) pod warunkiem, że metoda szalowań uzyska akceptację Inspektora Nadzoru i jest zgodna z zasadami BHP.

Wykonawstwo elementów posadowienia i zabezpieczenia rurociągów oraz wymiana gruntów winny być zgodne z wymaganiami norm oraz z wytycznymi producenta rur i obiektów inżynierskich.

Odwiezienie nadmiaru gruntu musi być poprzedzone przez wskazanie przez Wykonawcę miejsca stałego składowania ziemi, miejsce to powinno być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Zniszczone nawierzchnie dróg, chodników i zieleni po zakończonych robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Uwaga ta dotyczy również terenów położonych poza pasami drogowymi. W czasie wykonywania robót należy zachować i przestrzegać warunki i przepisy BHP.

## **5.2 Roboty przygotowawcze do robót ziemnych**

Przed rozpoczęciem wykopów należy sporządzić dokumentację inwentaryzacyjną stanu powierzchni terenu. Powinna ona wyszczególniać poziomy terenu, wszystkie jego szczegóły, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego. Jeśli jest to konieczne, dokumentacja powinna obejmować zdjęcia lub nagrania wideo, przedstawiające istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie potrzeby należy porozumieć się (na piśmie) z właścicielami i użytkownikami terenu, a kopię dostarczyć Zamawiającemu.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów dotyczących odwodnienia podziemnego lub innych charakterystycznych właściwości podziemnych, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu:

- karczowanie (zgodnie z ST-02-01.02),
- ustalenie miejsc składowania humusu, urobku, piasku, żwiru oraz elementów z robót rozbiórkowych,
- ustalenie miejsc poboru energii elektrycznej,
- ustalenie miejsc odprowadzania wód gruntowych z odwadnianych wykopów,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodami opadowymi,
- wytyczenie osi wykopu,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wykonanie koryt obiegowych na istniejących ciekach,
- budowę tymczasowych dróg dojazdowych (zgodnie z ST-02-02.03),
- zabezpieczenie terenu zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca powinien powiadomić poszczególnych użytkowników uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony. Koszt takiego nadzoru ponosi Wykonawca. W ich obecności powinny być wykonane przekopy kontrolne w celu zlokalizowania rur, kabli i innych obiektów podziemnych. W przypadku stwierdzenia kolizji mających wpływ na przebieg trasy i poziom posadowienia przewodu, zmiany powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru i Projektantem, a jeżeli może to mieć wpływ na zmianę wynagrodzenia Wykonawcy również z Zamawiającym.

Przed rozpoczęciem wykonania robót, w celu uniknięcia ewentualnych kolizji, należy ustalić rzędne istniejącego uzbrojenia podziemnego z właścicielem terenu i użytkownikiem.

Należy bezwzględnie wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie położenia w terenie wszystkich charakterystycznych punktów wykopów, położenia ich osi geometrycznych i głębokości wykopów. Wykonawca powinien zabezpieczyć przed uszkodzeniem istniejące drzewa, przed zanieczyszczeniem wody płynącej oraz zapewnić czystość chodników i jezdni.

Wykonawca powinien przygotować i oczyścić teren z materiałów (śmieci, gruzu, itp.) znajdujących się na trasie wykopu, wykonać prace rozbiórkowe istniejących nawierzchni, chodników oraz przygotować przejazdy i drogi dojazdowe.

W celu zapewnienia bezpiecznego dojścia i dojazdu do nieruchomości przyległych do pasa robót ziemnych należy przestrzegać następujących zasad:

- roboty ziemne prowadzić krótkimi odcinkami,
- w danym dniu roboczym wykonywać tyle wykopów, ile można na bieżąco oszalować, rozprzeć i zabezpieczyć,
- nie dopuszczalne jest pozostawienie niezabezpieczonych wykopów na dzień następny,
- w miejscach skrzyżowań z przejściami dla pieszych należy stosować kładki z poręczami. Kładki te powinny posiadać obustronną barierkę wysokości 1,1m z poziomymi poprzeczkami na wysokości 0,6m. Oparcie kładki na powierzchni terenu min. 0,8m z każdej strony.

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

#### **5.2.1 Teren utwardzony**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać roboty rozbiórkowe istniejących nawierzchni utwardzonych, w rejonie których planuje się prowadzić rurociągi sieci kanalizacji sanitarnej. Prace rozbiórkowe nawierzchni utwardzonych należy wykonać zgodnie z ST-02.01 „Rozbiórka elementów dróg”.

Podczas usuwania nawierzchni dróg wraz z podbudową, zdjęty materiał należy składować oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią przeznaczoną do odwozu.

#### **5.2.2 Teren nieutwardzony**

Przed wykonaniem wykopów na terenach pokrytych ziemią urodzajną należy zebrać warstwę ziemi urodzajnej i odsunąć na taką odległość, aby nie doszło do jej wymieszania z gruntem pozostałym. Po zasypaniu wykopów gruntem budowlanym należy odtworzyć warstwę ziemi urodzajnej z ziemi złożonej na odkładzie.

#### **5.2.3 Teren zabudowany**

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w sąsiedztwie istniejących zabudowań należy zastosować zabezpieczenia chroniące znajdujące się tam obiekty przed powstaniem szkód.

### **5.3 Zdjęcie i odtworzenie warstwy humusu**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy usunąć z Terenu budowy ręcznie lub mechanicznie warstwę ziemi urodzajnej - humusu. Usunięta w ten sposób górna warstwa gleby należy do właściciela terenu i powinna być zachowana do późniejszego wykorzystania lub usunięcia, zgodnie z zaleceniem Inspektora Nadzoru. Ziemię urodzajną - humus należy zdjąć na głębokość jego zalegania, to jest średnio 20cm. W miejscach, gdzie warstwa humusu jest grubsza niż powyżej założona, należy ją zdjąć na pełną głębokość zalegania. Zwiększona ilość humusu do zdjęcia wynikająca z większej grubości zalegania nie może być podstawą do żądania przez Wykonawcę dodatkowej zapłaty.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, zagęszczaniem, najeżdżaniem przez pojazdy. Zapewnienie terenów na składowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej jak i poniesionych kosztów. Ilość wywożonej ziemi urodzajnej podlega kontroli i akceptacji Inspektora Nadzoru. Po zakończeniu robót ziemię urodzajną należy rozścielić w miejscu, z którego została zdjęta.

### **5.4 Wykopy**

W rejonie skrzyżowań lub zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym roboty ziemne muszą być wykonywane bezwarunkowo ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Naniesione na

planach uzbrojenie może mieć w rzeczywistości inny przebieg.

Wszystkie wykopy winny być zabezpieczone odpowiednimi barierkami ochronnymi i w sposób widoczny oznakowane, zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa. Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za skutki niewłaściwego zabezpieczenia i oznakowania wykopów.

Podczas wykonywania wykopów należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) do przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, kabli energetycznych itp. W przypadku natrafienia na niezinventaryzowane uzbrojenie podziemne należy je traktować jako czynne, przerwać roboty ziemne, powiadomić Inspektora Nadzoru i odpowiednie służby eksploatacyjne. Inspektor Nadzoru po konsultacji z odpowiednimi służbami zadecyduje o dalszym prowadzeniu robót ziemnych. Wszelkie wykopy w pobliżu istniejących urządzeń winny być wykonywane sposobem ręcznym, z zachowaniem szczególnej ostrożności. Raport na piśmie lub szkic sporządzony z wykorzystaniem danych uzyskanych na podstawie każdego wykopu próbnego powinien zostać przekazany do uzgodnienia przez Inspektora Nadzoru. Pozwoli to na określenie rodzaju warstwy powierzchniowej, jej stanu i głębokości pod poziomem terenu oraz wszelkich innych związanych z tym informacji. Wykopu nie wolno zasypywać do czasu przekazania Inspektorowi Nadzoru i uzgodnienia wyżej wymienionego raportu lub szkicu.

Wykopy w pobliżu istniejących sieci i kabli prowadzić ręcznie wg BN-83/88-3602. Nie wyklucza się istnienia w terenie innych niewykazanych na planach sytuacyjnych urządzeń podziemnych.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy zinwentaryzować wszystkie rurociągi i kable przecinające trasę projektowanej sieci i nanieść na dokumentację powykonawczą.

Napotkane, w obrysie wewnętrznym wykopu, przewody i kable elektryczne lub inne należy zabezpieczyć (przez podwieszenie do prowizorycznej konstrukcji) wg wymagań użytkowników tych urządzeń.

Wykopy pod sieć kanalizacji stanowić będą wykopy liniowe o ścianach pionowych, umocnionych oraz wykopy obiektowe przeznaczone dla realizacji obiektów inżynierskich zlokalizowanych na sieci.

Wymagania przy wykonaniu wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej nr PN-B-10736:1999.

Realizacja wykopów o ścianach pionowych o głębokościach przekraczających 1,0m oraz z uwagi na występujące w pobliżu budowle, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia powinna być powiązana z jednoczesną realizacją szalowań (umocnień) ścian wykopu.

Wykopy należy wykonywać równolegle z ich tymczasowym odwodnieniem. Całkowite odwodnienie wykopów jest warunkiem przystąpienia do dalszych robót (podsypki i robót montażowych).

Szerokość wykopu liniowego stanowi odległość w świetle nieumocnionych ścian wykopu, niezbędną dla:

- ułożenia rurociągów sieci kanalizacji sanitarnej,
- poszerzenia pod obustronne szalowanie pionowych ścian wykopów.

Głębokość wykopu liniowego stanowi różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego, niezbędną dla:

- ułożenia rurociągów sieci kanalizacji sanitarnej na projektowanych rzędnych i ich wprowadzenia do studzienki kanalizacyjnej,
- pogłębienia dla wykonania odpowiedniej, projektowanej podsypki pod rurociągi,
- pogłębienia dla posadowienia studzienki kanalizacyjnej, przy czym wielkość pogłębienia, w stosunku do dna przylegającego wykopu liniowego zależy od rodzaju montowanej studzienki.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami budynku lub budowli, do których dodaje się obustronnie zapas potrzebny na umocnienie ścian wykopów i uszczelnienie styków. Umocnienie ścian należy prowadzić w miarę pogłębienia wykopu. Głębokość wykopu należy ustalić zgodnie z Dokumentacją projektową. Wykop należy wykonywać mechanicznie lub ręcznie uwzględniając konieczność ręcznego wykonania ostatnich 0,2m głębokości. Z dna wykopu należy usunąć kamienie, korzenie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed wykonaniem podsypki lub deskowania ław fundamentowych. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym



okresie prowadzenia robót.

Krawędzie boczne wykopu należy oznaczyć poprzez odmierzenie od kołków osiowych prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca 1,0 nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wykop należy prowadzić od najniższego punktu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem i przy uwzględnieniu głębokości ułożenia rurociągu ustalonych w Dokumentacji projektowej.

Warstwa stanowiąca bezpośrednie podłoże rury o odpowiedniej nośności ma duże znaczenie dla trwałości i prawidłowego działania rurociągu. Z tego względu należy unikać późniejszego naruszenia struktury gruntu w strefie dennej wykopu. Jeżeli z jakiegoś powodu doszło do naruszenia struktury gruntu trzeba dno wykopu wyrównać za pomocą odpowiedniego materiału oraz zagęścić grunt w tych miejscach do stopnia pierwotnego.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu. Odległość pomiędzy zejściami nie powinna przekraczać 20m.

W przypadku, gdy wykopywane są różne rodzaje materiału, należy składować je oddzielnie, a najbardziej właściwy zachować do zasypiania wykopów. Tam gdzie naturalne odwodnienie podłoża jest uzależnione od względnego położenia warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych gruntu, ze szczególną uwagą należy oddzielić od siebie materiał, a po zakończeniu robót przywrócić go na właściwe miejsce. Podłoże nośne nie może ulec uszkodzeniu w związku z prowadzeniem prac budowlanych. Tworzenie dna wykopu powinno być w zwykłych warunkach operacją przeprowadzaną od razu, bezpośrednio przed układaniem rur. Jeżeli podłoże zostanie uszkodzone, rów powinien być kopany głębiej, a miejsce to zagęszczone strukturalnym materiałem wypełniającym, zgodnie z zaleceniem Inspektora Nadzoru.

Jeżeli Wykonawca uzna dane podłoże za nieodpowiednie do jego potrzeb, ma wówczas obowiązek powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego stosowne zalecenia przed kontynuowaniem robót.

Urobek może być wywożony na czasowy odkład lub składowany obok wykopu wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu (przejście to powinno być stale oczyszczone z wyrzucanej ziemi), lub z powodu braku miejsca wywożony na czasowe wysypisko.

Transport nadmiaru urobku należy wywieźć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## **5.5 Szalowania**

Uwzględniając zaprojektowane trasy przebiegu kanałów oraz warunki gruntowo – wodne, przewiduje się, że dla potrzeb realizacji przedmiotu zamówienia większość wykopów stanowić będą wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnionych. Umocnienia wykopów powinny być realizowane w następujący sposób:

- odeskowane wypraskami stalowymi lub balami drewnianymi z rozparciem,
- w osłonie z przestawnych pogrązalnych obudów wykopów o odpowiedniej wytrzymałości białów na parcie boczne i odpowiedniej długości pasa roboczego (klatki),
- obudowie szczelniej z grodzic zabijanych pionowo kafarem lub wibromłotem z rozparciem.

Wymagania przy wykonaniu szalowań pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie PN-M-47850:1990. Rozwiązania szalowań powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu, gdzie będą montowane studzienki i kanały oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać min. 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Szczegóły rozwiązań dotyczących umocnień pionowych ścian wykopów zostaną podane przez Wykonawcę.

Podczas prowadzenia wykopów w gruntach kurzawkowych silnie nawodnionych powinno się stosować zabezpieczenia w postaci grodzi zabijanych pionowo, szczelnie przylegających do siebie. Grodzie należy zabijać szczelnie przy pomocy odpowiedniego sprzętu, np. wibratora nierezonansowego wysokiej częstotliwości. Zabezpieczenie grodzicami należy stosować również przy głębokich wykopach (powyżej 4,0m).

Przy stosowaniu ścianki szczelnej i obudowy wbijanej, w pobliżu istniejących budowli należy stosować urządzenia rejestrujące wstrząsy (wibrografy) w celu kontroli ustalenia stopnia zagrożenia tych budowli.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, obsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Takie obniżenie struktury gruntu zagęszczonego będzie miało negatywny wpływ na żadaną niweletę sieci kanalizacyjnej jak i drogi w jej całym przekroju poprzecznym. Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

## 5.6 Szerokość wykopów

Minimalną szerokość wykopów określa norma PN-EN 1610:2002 +Ap1:2007

Minimalna szerokość obudowy wykopu dla rur w zależności od głębokości wykopu:

Przy zachowaniu warunków minimalnej przestrzeni roboczej pomiędzy rurą a ścianą szalunku minimalna szerokość pomiędzy ściankami szalunku powinna wynosić:

- 0,9m dla wykopu o głębokości do 4,0m,
- 1,0m dla wykopu o głębokości powyżej 4,0m.

Minimalna szerokość obudowy wykopu dla studzienek kanalizacyjnych:

Przy wykonaniu wykopu dla montażu studzienek kanalizacyjnych, odległość pomiędzy ich zewnętrzną krawędzią a obudową wykopu z każdej strony powinna wynosić, co najmniej 0,5m.

## 5.7 Podsypka

Składowisko materiału do podsypki powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Jeśli grunt rodzimy składa się z gliny, błota lub innych materiałów zatrzymujących wodę, to konieczne jest ułożenie drenażu odwadniającego i solidniejsze wykonanie podsypki, która w stanie ubitym i zagęszczonym musi mieć następującą grubość:

$$g = 100\text{mm} + 0,2 \text{ DN dla rur DN } >400$$

Grubość podsypki pod kanały i obiekty powinna być zgodna z zapisami Dokumentacji projektowej, ale nie mniejsza niż określono w Specyfikacji.

Podsypka powinna być wykonana zgodnie ze spadkiem rurociągu bez zagęszczenia. Podłoże wraz z podsypką należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej powierzchni swojego obwodu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60mm, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 0,05m. Podłoże wraz z podsypką należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu.

Szerokość podsypki dla wszystkich sieci jest równa szerokości dna wykopu nieumocnionego tj. po wyjęciu umocnień pionowych ścian wykopów i wynosi ona tyle ile podano dla wykopów liniowych i obiektowych.

Wilgotność optymalną zagęszczonego gruntu należy wyznaczyć wg jednej z metod podanych w Polskiej Normie nr PN-B-04481:1988

Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie.

Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m. Takie wzmocnienie musi zostać wykonane także w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko.

W przypadku wystąpienia gruntów słabych, silnie nawodnionych należy ułożyć rurociągi na geowłókninie szerokości 3m i gramaturze 250g/m<sup>2</sup>.

## 5.8 Obsypka

Składowisko materiału do obsypki powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Obsypka winna być wykonana piaskiem średnioziarnistym do wysokości 30cm ponad rurę i zagęszczona zgodnie z zaleceniami producenta rur lub do 88% zmodyfikowanej wartości Proctora, jeżeli producent nie wskazuje konkretnych wymagań. Obsypka musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rur aż do uzyskania grubości warstwy 0,3m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Rury należy w trakcie zagęszczania gruntu zabezpieczyć przed przemieszczeniem pionowym. Obsypka musi zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron. Należy unikać pustych przestrzeni. W związku z tym należy jednocześnie obsypywać i zagęszczać grunt po obydwu stronach rurociągu, względnie obciążać rurociąg materiałem obsypki w sposób odcinkowy.

Uważne wypełnienie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach powyżej wierzchu rury. Zagęszczenie obsypki wykonywać jednocześnie z usuwaniem (podnoszeniem) obudowy wykopu.

Zalecane jest stosowanie sprzętu zagęszczającego z obu stron rury jednocześnie. W strefie obsypki należy dokonywać zagęszczenia ręcznego względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,3kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1 kN).

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury.

Metody ubijania gruntu podano w poniższej tabeli:

Sprzęt	Ilość cykli	Maksymalna grubość warstwy po ubiciu [m]	
		Żwir, piasek	Iły
Zagęszczenie ręczne	3	0,15	0,10
Wibrator płaszczyznowy			
a) (50-100) kg	4	0,15	-
b) (100-200) kg	4	0,20	-
Ubijak wibracyjny	3	0,30	0,25

W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia gruntu należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym.

## 5.9 Zasypanie wykopów (Zasyпка)

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów mogą być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypywania wykopów, jeżeli są to grunty zagęszczalne. Nadmiar gruntu z wykopów należy wywieźć poza teren budowy, na najbliższe wysypisko lub inne miejsce wskazane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Materiałem zasypu powinien być grunt mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty bez grud i kamieni.

W przypadku, gdy grunt z wykopów, przebiegających w drodze o nawierzchni asfaltowej oraz w jej bliskości, nie pozwoli na osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w pasie drogowym, należy na całym odcinku usunąć go i wymienić na piasek z dokładnym mechanicznym zagęszczeniem.

Wymiana gruntu polega na wybraniu (wykopy) nienośnego gruntu rodzimego i uzupełnieniu (zasypaniu) gruntem nośnym (piasek, pospółka, żwir) łatwo zagęszczalnym.

W zakresie robót do wykonania przy wymianie gruntu należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup i dostawę gruntu na wymianę,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu do uzyskania wymaganego stopnia lub wskaźnika zagęszczenia,
- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu.

Składowisko materiału do wymiany gruntu powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,5m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty bez grud i kamieni.

Warstwa przykrywająca, która występuje (0,3 ÷ 1,0)m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,6kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5kN). Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1m. Zagęszczanie gruntu nad rurociągiem przy pomocy urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne.

Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna uwzględniać współczynnik spulchnienia gruntu oraz wymaganą grubość warstwy po osiągnięciu założonego wskaźnika zagęszczenia dla zastosowanego materiału.

### **Zasypanie wykopu powinno zostać wykonane zgodnie z poniższymi wytycznymi:**

- do 30 cm nad wierzchem rury obsypkę (zasypkę wstępną) - wykonywać pisakiem z zagęszczeniem sprzętem mechanicznym ściśle wg wytycznych producenta zastosowanych rur,
- **w pasie drogowym:**
  - **od górnej warstwy obsypki do poziomu 1,0m poniżej rzędnej konstrukcji drogi współczynnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej  $I_s=0,98$  ( w odniesieniu do średniej arytmetycznej),**
  - **od poziomu 1,0m poniżej rzędnej spodu konstrukcji drogowej do spodu konstrukcji drogowej współczynnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej  $I_s=1,00$ ,**
- **poza pasem drogowym wartość wskaźnika zagęszczenia powinien wynosić co najmniej  $I_s= 0,95$  w odniesieniu do średniej arytmetycznej ze stopnia zagęszczenia poszczególnych warstw.**

Zasypanie i zagęszczanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości nie większej niż 20 cm przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zagęszczać do uzyskania wymaganego stopnia zagęszczania gruntu podanego powyżej.

W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją górną + 20% i dolną -10%. Sprawdzenie wilgotności należy przeprowadzić laboratoryjnie.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał.

Grunty i materiały nieprzydatne do zasypania wykopów muszą być wywiezione na odkład. Zapewnienie terenów na odkład i ich zagospodarowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej jak i poniesionych kosztów.

### **5.10 Rekultywacja trawników**

Po zakończeniu robót budowlano - montażowych, a przed oddaniem całego zadania do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania ukształtowania całego terenu - odtworzenia terenów zielonych i odtworzenia nawierzchni utwardzonych.

Powierzchnię terenu wolną od zabudowy i nieprzeznaczoną pod nawierzchnie utwardzone należy przywrócić do stanu sprzed realizacji inwestycji tj. obsiać mieszanką traw trawnikowych. W terenie przewidzianym pod odtworzenie trawników należy rozścielić humus gr. 20cm.

### **5.11 Istniejące uzbrojenie**

Na terenie objętym opracowaniem znajduje się następujące uzbrojenie podziemne:

- kanały sanitarne,
- kanały deszczowe,
- wodociągi wraz z przyłączami,
- gazociągi średniego ciśnienia wraz z przyłączami,
- kable energetyczne,
- linie energetyczne napowietrzne,
- kable telekomunikacyjne,
- linie telekomunikacyjne napowietrzne.

### **5.12 Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy**

Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w Polskiej Normie PN-B-10736:1999.

W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego nie wolno składować urobku.

Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu w zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi.

Wykopy powinny być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, a ponadto oświetlone w nocy. W przypadku przerwania robót np. na czas nocy, wykopy takie nie można pozostawić bez dozoru.

Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w Polskiej Normie PN-M-47850:1990.

Przy sukcesywnym usuwaniu szalunków należy zapewnić szczególny nadzór nad robotami i wykonywać je krótkimi odcinkami tak, aby nie doszło do zawalenia się pionowych ścian wykopów.

Obowiązkiem Wykonawcy jest każdorazowe powiadamianie Użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu robót w rejonie występujących sieci istniejących, na trasie projektowanego kanału.

Należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne, w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, pod nadzorem Użytkownika danej sieci. Sieci odsłonięte należy zabezpieczyć zgodnie z normami branżowymi.

W trakcie odwozu nadmiaru gruntów transportem drogowym, należy stosować przepisy BHP, w zakresie załadunku i wyładunku mas ziemnych oraz przepisy szczególne o ruchu drogowym.

## **6      *Kontrola jakości robót***

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-02-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót”.

### **6.1      Kontrola jakości materiałów**

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

### **6.2      Wykopy**

Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe ujęcie i odprowadzenie wód gruntowych na odcinkach tego wymagających oraz na właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych.

Ponadto należy kontrolować:

- zabezpieczenie terenu wokół wykopów z wolny pasem wzdłuż wykopu,
- zabezpieczenie krzyżujących się z wykopem urządzeń podziemnych,
- zejścia do wykopów,
- podłoże,
- szalunki.

Czynności wchodzące w skład badań do odbioru polegają na pomiarze taśmą mierniczą lub przyrządami geodezyjnymi zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

### **6.3      Umocnienia pionowych ścian wykopów**

W przypadku szalowań wykonywanych indywidualnie na budowie, należy dokonać oceny staranności ich montażu, zwłaszcza w zakresie stosowanych rozpór.

Oględziny wszystkich elementów szalowań, powinny ustalić czy nie występują na nich uszkodzenia mogące doprowadzić do zawalenia się wykopu.

Należy sprawdzić zabezpieczenie wykopu przed zalaniem wodą.

### **6.4      Kontrola jakości wykonania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego (w tym Inspektora Nadzoru). Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność z Dokumentacją projektową,
- b) badanie stopnia zagęszczenia. Stopień zagęszczenia podsypki - wskaźnik zagęszczenia gruntu określony w trzech miejscach na długości 100m powinien być zgodny z wymaganiami niniejszej ST.
- c) przy wykonaniu robót ziemnych dla wykopów liniowych:
  - wykonanie wykopu i podłoża
  - zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
  - stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
  - wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
  - zasypanie wykopu.
- d) rekultywacja trawników (co najmniej ułożenie humusu i obsianie trawą)

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Wilgotność optymalną zagęszczonego gruntu należy wyznaczyć wg jednej z metod podanych w Polskiej Normie nr PN-B-04481:1988 pkt 8.

Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

Badania podłoża naturalnego obejmują badania stwierdzające czy grunt podłoża stanowi nienaruszony, rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji projektowej oraz odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg. PN-B-03020:1981 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji projektowej oraz przedstawić ją do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002+Ap1:2007.

Badania zasypu przewodu obejmują badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu obejmują badania wykonane przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rurociągu, badanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu oraz kontrolę ubicia ziemi. Pomiary te należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50m.

Badania podłoża wzmocnionego obejmują badania oględzin zewnętrznych i obmiar, przy czym badania grubości podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w gruncie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie zagęszczenia gruntu powinno być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne dysponujące sprzętem do skutecznego wykonania takich badań przez uprawnionego geologa

## **6.5 Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

### Dopuszczalne odchylenia:

- dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego (podsypki) od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5,0cm.
- dopuszczalne zmniejszenie grubości podsypki pod rury kanalizacyjne od przewidzianej w dokumentacji nie powinno być większe od 10%.
- dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm dla kanalizacji grawitacyjnej.
- dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm,
- dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm
- tolerancja dla wilgotności zagęszczanego gruntu powinna być równa -20% do +10 % wilgotności optymalnej.
- dokładność wykonania obsypki i zasypki dla rur kanalizacyjnych i rurociągu tłocznego jest ściśle powiązana z poziomem istniejącego terenu. Dokładność ta dla samej osypki i zasypki, nie jest określona, lecz na podstawie wytycznych producenta rur, zakłada się, że podana wysokość obsypki 30 cm nad wierzch rury jest wartością minimalną. Natomiast dla zasypki, z uwagi na projektowane rzędne powierzchni, podana wysokość zasypki będzie wartością maksymalną.

## **7 Dokumenty odniesienia**

### **7.1 Normy**

<i>Lp.</i>	<i>Nr normy</i>	<i>Tytuł normy</i>
1	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
2	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
3	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
4	PN-B-02480:1986	Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
5	PN-M-47850:1990	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne. Terminologia, podział i główne elementy składowe.
6	PN-B-03020:1981	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
7	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
8	PN-EN 1610:2002 +Ap1:2007	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
9	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane -- Określenia, symbole, podział i opis gruntów

### **7.2 Warunki techniczne**

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Roboty ziemne i konstrukcyjne –  
Zeszyt 1: Roboty ziemne, Instytut Techniki Budowlanej, 2007r.