

**STI-01**  
**PRZYGOTOWANIE I ZAGOSPODAROWANIE**  
**TERENU. ROBOTY ZIEMNE**

## **SPIS TREŚCI**

1	WSTĘP .....	22
1.1	Przedmiot STI-01 .....	22
1.2	Zakres stosowania STI-01 .....	22
1.3	Zakres robót objętych STI-01 .....	22
1.4	Określenia podstawowe .....	22
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	24
2	MATERIAŁY - OGÓLNE WYMAGANIA .....	24
3	SPRZĘT .....	26
4	TRANSPORT .....	26
5	WYKONANIE ROBÓT .....	26
5.1	Prace przygotowawcze .....	26
5.2	Wykonanie wykopów .....	27
5.2.1	Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych .....	27
5.2.2	Odspojenie gruntu .....	27
5.2.3	Obudowa ścian wykopu .....	28
5.2.4	Podłoże .....	28
5.2.5	Zasyпка i zagęszczanie .....	28
5.2.6	Ustalenie warunków geotechnicznych .....	29
5.3	Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem .....	29
5.4	Obiekty małej architektury .....	30
5.5	Wycinka i zabezpieczenie drzew i krzewów .....	30
5.6	Roboty rozbiórkowe .....	31
5.7	Okoliczności nieprzewidziane .....	31
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	32
6.1	Ogólne zasady kontroli .....	32
6.2	Kontrola przed przystąpieniem do robót .....	32
6.3	Kontrola w trakcie wykonywania prac .....	32
7	OBMIAR ROBÓT .....	33
8	ODBIÓR ROBÓT .....	33
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	33
10	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	34

## **1 WSTEP**

### **1.1 PRZEDMIOT STI-01**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej STI-01 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z budową gazowego źródła ciepła dla budynku Urzędu Miejskiego w Kietrze przy ul. 3 Maja 1.

Zamawiającym niniejsze roboty jest:

Gmina Kietrz  
48-130 Kietrz, ul. 3 Maja 1.

### **1.2 ZAKRES STOSOWANIA STI-01**

Zakres niniejszej specyfikacji technicznej obejmuje roboty ziemne, odtworzeniowe i rozbiórkowe potrzebne do wykonania zadania jak w pkt. 1.1.

### **1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STI-01**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu wykopów, kształtowaniu podłoża i zasypkach oraz robotach rozbiórkowych i odtworzeniowych obiektów.

- A. Wykonanie wykopów:
- wykopy kontrolne, punktowe pionowe,
  - wykopy pionowe umocnione,
  - częściowy odwóz urobku,
  - zdeponowanie nadmiaru urobku na wysypisku,
  - umocnienie ścian wykopów z rozbiórką,
  - wykonanie podsypek z piasku z zagęszczeniem,
  - wykonanie warstwy ochronnej rur z piasku z zagęszczeniem,
  - zasypywanie wykopów gruntem oraz pospółką.
- B. Zabezpieczenie istniejących kabli:
- montaż rur osłonowych dzielonych i konstrukcji do podwieszenia kabla,
  - demontaż konstrukcji podwieszenia kabla,
  - pozostawienie rury osłonowej w gruncie.
- C. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia:
- montaż konstrukcji do zabezpieczenia istn. uzbrojenia podziemnego,
  - demontaż konstrukcji do zabezpieczenia istn. uzbrojenia podziemnego.
- D. Zakup i dostarczenie kruszyw do miejsca wbudowania:
- zakup i transport piasku na podsypkę i warstwę ochronną rur,
  - zakup i transport pospółki do zasypki wykopów pod nawierzchnie ulepszone.
- E. Zagęszczenie zasypki jako podłoża pod nawierzchnie.

### **1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe występujące w niniejszej specyfikacji technicznej zdefiniowane w pkt. 1.4 STI-00 oraz poniższe oznaczają:

*Wykop* - dół szeroko- i wąskoprzestrzenny liniowy dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli, itp.) oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych. Określa dokumentacja, która powinna zawierać: plan sytuacyjno-

wysokościowy, nachylenie skarp stałych i roboczych w wykopach i nasypach, sposób zabezpieczenia i odwodnienia wykopów, wyniki techniczne badań podłoża gruntowego, szczegółowe warunki techniczne wykonania robót (np. wymagane zagęszczenie zasyпки, nasypu itp.).

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

*Wykop wąskoprzeźrenny* - wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,50 m i o długości powyżej 1,50 m.

*Wykop szerokoprzeźrenny* - wykop o szerokości i długości dna większej od 1,50 m.

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

*Głębokość wykopu* - odległość pionowa między dnem wykopu a powierzchnią terenu po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej.

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

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

*Wykop głęboki* - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

*Ukop* - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

*Odkład* - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

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

*Grubość warstwy zagęszczenia* - grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem.

*Głębokość przykrycia* - pionowa odległość między wierzchem rury a powierzchnią terenu.

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

*Zasyпка wstępna* - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

*Wskaźnik zagęszczenia gruntu* – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru :

$$I_s = \frac{Pd}{Pds}$$

gdzie : Pd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu

Pds- maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach.

*Wskaźnik różnoziarnistości* – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru :

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

gdzie : d<sub>60</sub> - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu (mm)

d<sub>10</sub> - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm)

*Podsypka* – materiał gruntowy między dnem wykopu, a dnem przewodu i obsypką.

*Obsypka* – materiał gruntowy między podsypką a nasypką, otaczający przewód.

*Nasyпка* – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

*Zasyпка* – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią nasypki i terenem.

*Zasyпка główna* - wypełnienie gruntem między górną powierzchnią zasyпки wstępnej a powierzchnią terenu, nasypu, spodem drogi lub spodem konstrukcji torów kolejowych.

## **1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji technicznej STI-00 Wymagania ogólne. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru.

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy, przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, dziennik budowy oraz egzemplarz dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w niezmiennym stanie do czasu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

## **2 MATERIAŁY - OGÓLNE WYMAGANIA**

Wszystkie materiały użyte podczas robót ziemnych, wykopów liniowych winny spełniać wymagania ogólne zawarte w STI-00 pkt 2.

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła pozyskiwania materiałów (podłoża, obsypki) i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych. Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasyпки (przy spełnieniu wymogów jakościowych wg PN-B-03020). Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru. Grunt do zasyпки wykopów nie powinien być zbrylony (zamarznięty), nie może zawierać gruzu, śmieci itp., co mogłoby uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasyпки.

Pionowe obudowy ścian wykopów pod rurociągi mogą być z bali drewnianych, pali szalunkowych (wyprasek) oraz deskowań systemowych składających się z różnych elementów obudowy. Należy ściśle przestrzegać wytycznych producenta odpowiednich obudów wykopów. Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe i bezpieczne składowanie materiałów do zasyпки oraz obudowy pionowej ścian wykopów, zgodne z zaleceniami

producenta, tak aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem mechanicznym, utratą parametrów, właściwości i jakości. Materiały należy składować w taki sposób aby zapewnić bezpieczeństwo dla osób znajdujących się w pobliżu.

Grunt wydobywany z wykopów powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład. Elementy obudowy wykopów należy składać w taki sposób aby nie nastąpiło ich samoczynne przesunięcie.

Do wykonania robót ziemnych należy zastosować następujące materiały :

A. materiały wbudowane :

- piasek na podsypkę i warstwę ochronną- wg *PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek*  
Rodzaj piasku - niespoisty średni do grubego.  
Ziarnistość - od 0 do 4 mm. Rodzaj ziarna: o okrągłej krawędzi.  
Klasyfikacja - piaski naturalne NS 0/2. Norma DIN 4226;
- pospółka do zasypki – wg *PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka;*
- rury osłonowe dwudzielne z PE do zabezpieczenia kabli;

B. materiały tymczasowe (do usunięcia po zakończeniu robót):

- boksy szalunkowe do zabezpieczenia wykopów liniowych
- szalunki typowe do zabezpieczenia wykopów punktowych
- szalunki rozparte z wyprasek stalowych
- krawędziaki 10cm x 10cm, deski, podkłady drewniane, pręty stalowe Ø6 mm dla zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia podziemnego, materiały pomocnicze.

Ponadto należy pamiętać, że kruszywo (piasek) stosowane do podsypki i obsypki przewodów powinno być o właściwym uziarnieniu. Podsypka powinna spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002 m,
- nie powinna być zamrożona,
- nie powinna zawierać ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

Materiał stosowany w strefie tarcia rurociągu (do podsypki i zasypki) powinien spełniać następujące wymagania:

- wielkość ziaren < 16 mm, w tym max. 3 % wagowo o wielkości < 0,02 mm;
- materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchnicznej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin;
- należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić powierzchnię rury;
- wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasypki pod drogami, ulicami, parkingami, w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do takiego stopnia, w którym będzie miał taką samą nośność, jaką ma grunt poza wykopem.

Materiał rodzimy z wykopu można wykorzystać jedynie do zasypywania wykopu w strefie zagęszczania, czyli powyżej strefy tarcia (podsypki i zasypki piaskowej).

Natomiast inne materiały pomocnicze i eksploatacyjne należy stosować zgodnie z przyjętą technologią wykonania robót i obowiązującymi przepisami w szczególności BHP.

Wykonawca zabezpieczy składowane materiały w sposób zapewniający zachowanie ich właściwości i wymaganej jakości. Materiały składowane będą w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **3 SPRZĘT**

Sprzęt, przeznaczony do wykonania robót, powinien być zgodny z wymogami podanymi w STI-00 pkt 3, ponadto Wykonawca przystępujący do prac przy wykonaniu robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odpajania i wydobywania gruntu,
- transportu mas ziemnych,
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów,
- sprzętu zagęszczającego.

Sprzęt do robót ziemnych musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania robót. Nie może wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

### **4 TRANSPORT**

Przy realizacji zamówienia Wykonawca jest zobowiązany do stosowania zaleceń zawartych w STI-00, punkt 4 Wymagań ogólnych. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu.

Materiały sypkie należy przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniami i nadmiernym zawilgoceniem oraz zabezpieczone przed rozsypaniem, rozpylaniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Jeżeli piasek i pospółka przeznaczone do wykonania podsypki, obsypki i zasypki nie jest wbudowany bezpośrednio po dostarczeniu i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, Wykonawca powinien zabezpieczyć materiał przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

Przy ruchu po drogach publicznych, pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania m. in. z następujących środków transportu :

- samochody samowyladowcze,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy 3-5 t.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 Wymagania ogólne. Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki w jakich będą wykonywane roboty ziemne i prace przygotowawcze.

#### **5.1 PRACE PRZYGOTOWAWCZE**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy:

- zapoznać się z planami sytuacyjno-wysokościowymi, wymiarami i rzędnymi istniejących sieci wodociągowych, lokalizacją uzbrojenia podziemnego;
- zaktualizować lokalizację uzbrojenia podziemnego na mapach;
- uzgodnić protokolarnie z właścicielami terenów warunki i termin prowadzenia robót;
- wykonać dokumentację fotograficzną terenu robót;
- ustalić miejsce składowania urobku;
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową;
- teren wykopów skontrolować sprzętem do wykrywania uzbrojenia podziemnego; wyznaczyć w terenie osie wykonywanych przewodów i uzbrojenia obcego, miejsca

lokalizacji studzienek i pompowni;

- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych;
- repery robocze nawiązać do reperów sieci państwowej;
- zabezpieczyć teren prac przed osobami postronnymi;
- wprowadzić organizację ruchu zgodnie z uzgodnionym projektem;
- powiadomić wszystkich użytkowników obcego uzbrojenia o terminie rozpoczęcia robót ziemnych i zapewnić ich nadzór nad robotami.

Wytyczenie zasadniczych linii powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Tytzenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania. Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm. Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzać rodzaj gruntu, czy odpowiada wymogom dla posadowienia obiektu.

### Odwodnienie wykopów

Na odcinkach sieci posadowionych poniżej poziomu wody gruntowej konieczne jest odwadnianie wykopów. Zastosować odwadnianie igłofiltrami w obsypce wplukiwanymi wzdłuż wykopu liniowego lub wokół wykopu punktowego, w odległości 0.5 m od jego krawędzi, po jednej lub po obu stronach wykopu liniowego.

Z uwagi na zmienne warunki wodne wymaganą liczbę igłofiltrów ustalić bezpośrednio na budowie, w trakcie wykonywania robót. Roboty odwodnieniowe prowadzić pod nadzorem hydrogeologa.

## **5.2 WYKONANIE WYKOPÓW**

### 5.2.1 Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w STI-00. Wykopy należy wykonywać zgodnie z *PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.*

Wykonywane będą wykopy liniowe i punktowe, pionowe, o ścianach umocnionych, z odwozem urobku. Wymiary wykopów liniowych dostosować do średnicy przewodów i głębokości wykopów. Wymiary komór startowych do przecisków dostosować do używanego sprzętu. Wykopy dla studzienek i pompowni dostosować do ich średnic. W każdym przypadku należy zachować minimalne szerokości przestrzeni roboczych pomiędzy ścianami szalunków i ścianami rur, studzienek i pompowni. Wykopy odsłaniające istniejące uzbrojenie wykonywać ręcznie, ze szczególną ostrożnością. Przed rozpoczęciem wykopów Wykonawca powinien wykonać zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodami opadowymi. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność do robót, Wykonawca wymieni je na odpowiednie, na własny koszt. Wyjście po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m.

### 5.2.2 Odspojenie gruntu

Po wyznaczeniu krawędzi wykopu rozluźnić grunt ręcznie za pomocą łopat lub mechanicznie koparkami. Przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia roboty ziemne prowadzić ręcznie pod nadzorem właściciela uzbrojenia, w pozostałych miejscach – mechanicznie. Zdjęcie ostatniej warstwy gruntu o grubości 20 cm powinno być wykonane ręcznie, bezpośrednio przed wbudowaniem podsypki piaskowej pod przewód. Wykopy poniżej poziomu wody gruntowej powinny być wykonywane w gruntach odwodnionych – po obniżeniu zw. wody poniżej dna wykopu.



### 5.2.3 Obudowa ścian wykopu

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas prowadzenia robót, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę istniejących obiektów. Wykopy zabezpieczone będą typowymi boksami szalunkowymi, szalunkami do wykopów punktowych (np. Krings) lub wypraskami stalowymi rozpartymi ramami z kształtowników stalowych. Wielkość szalunków musi być dostosowana do wymiarów wykopów. Zabezpieczenie ścian wykopu należy wykonywać jednocześnie z odspajaniem gruntu i wydobywaniem urobku. Należy przestrzegać, aby:

- górne krawędzie szalunku wystawały na wysokość 15 cm ponad teren;
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadaniem;
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie;
- w danym dniu roboczym wykonywać tyle wykopów, ile można na bieżąco umocnić i zabezpieczyć;
- nie pozostawiać wykopów nie oszalowanych i nie zabezpieczonych.

### 5.2.4 Podłoże

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Roboty należy wykonywać w suchym wykopie, na wyrównanym podłożu, z zachowaniem struktury gruntu rodzimego. Podłoże, podsypka z piasku powinna być wykonana do poziomu posadowienia rurociągu. Wykonanie podłoża:

- kanały – na podsypce piaskowej, dolna część grubości 10 cm, górna część – do kąta podparcia 120°;
- - rurociągi – na podsypce piaskowej grubości 10 cm.

W miejscach występowania w podłożu frakcji pylastych lub miękkoplastycznych przewiduje się wzmocnienie podłoża geowłókniną układaną pod warstwą pospółki stabilizowanej cementem (grubość warstwy 15 cm dla kanałów i 10 cm dla rurociągów, 80 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> pospółki). Decyzję o sposobie wzmocnienia podłoża podejmować na budowie, indywidualnie dla każdego przypadku – w zależności od stwierdzonych warunków. Zagęszczenie podsypki : 95% wg Proctora. Górną warstwę podsypki wykonać bez zagęszczania. Podłoże powinno być tak przygotowane, aby rura po ułożeniu miała kąt podparcia 120°, na całej długości. W miejscach występowania połączeń należy w podłożu wykonać dolki montażowe. Zagęszczanie podsypki prowadzić np. przy użyciu lekkich zagęszczarek wibracyjnych (ciężar roboczy ≤ 0,30 kN).

### 5.2.5 Zасыпка i zagęszczanie

Do zasypywania przewodów można przystąpić po zakończeniu montażu, sprawdzeniu prawidłowości ułożenia i wykonaniu pomiarów geodezyjnych.

Obsypkę należy wykonać piaskiem jak do podsypek. Obsypka musi być prowadzona jednocześnie z obu stron rurociągu. Szczególną uwagę zwrócić na podbicie pachwin, które należy wykonać przy użyciu podbijaków drewnianych. Zagęszczenie 98 % wg Proctora. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia należy utrzymywać wykop w stanie suchym.

Nасыпkę wykonać piaskiem jak do podsypek, do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, używając lekkich urządzeń zagęszczających – jak dla obsypki. Wymagane zagęszczenie tej warstwy : zgodnie z wymogami Is=1.02 – w pasach drogowych i Is=0.98 – na pozostałym terenie.

Zасыпkę można wykonać piaskiem lub pospółką. Warstwa przykrywająca w przedziale od 0.30 do 1.00 m nad wierzch rury może być zagęszczona np. za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,60 kN). Zagęszczenie powinno wynosić nie mniej niż Is=0.98 na terenach zielonych i Is=1.02 w pasach drogowych. Zagęszczenie prowadzić na całej szerokości wykopu, warstwami o grubości :

- 0,15 m – przy zagęszczaniu ręcznym
- 0,20 m – przy zagęszczaniu mechanicznym

Zasyпка powinna być dokładnie połączona z gruntem rodzimym bez naruszania jego struktury, dlatego przed zagęszczaniem kolejnej warstwy należy rozebrać umocnienie wykopu na wysokości tej warstwy. Stopień zagęszczenia powinien być systematycznie sprawdzany.

Wykonując zasypkę należy uważać by przewody nie uległy zniszczeniu lub przemieszczeniu.

#### 5.2.6 Ustalenie warunków geotechnicznych

Wykonawca zobowiązany jest do ustalenia warunków geotechnicznych posadowienia przewodów ciepłociągu i obiektów sieciowych (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r.). Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych obejmuje:

- fundamentowanie obiektów budowlanych,
- określenie nośności i stateczności podłoża gruntowego,
- ustalenie wzajemnego oddziaływania obiektów budowlanych i podłoża gruntowego,
- ocenę stateczności skarp, wykopów i ich zabezpieczenie,
- wybór metody wzmocnienia podłoża gruntowego,
- ocenę oddziaływania wód gruntowych na budowlę.

Klauzula - Ostateczną decyzję o sposobie zabezpieczenia dna i ścian wykopu, sposobu odwodnienia oraz ewentualnej przydatności części gruntu rodzimego jako zasyпки podejmie Inspektor Nadzoru na etapie wykonawstwa.

### 5.3 SKRZYŻOWANIA Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Istniejące uzbrojenie terenu w obrębie skrzyżowań i zbliżeń z projektowanymi kanałami na czas wykonywania robót należy zabezpieczone w następujący sposób :

- kable energetyczne telekomunikacyjne osłonić za pomocą osłon rurowych dzielonych PE, np systemu Arot Ø75 – 160 mm. Końce rur należy zaślepić pianką poliuretanową, natomiast na całej długości uszczelnić, zabezpieczając przed zamulaniem;
- w przebiegach równoległych należy zachować bezpieczną odległość poziomą i pionową od urządzeń elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych;
- słupy napowietrznych linii energetycznych i telekomunikacyjnych znajdujące się bliżej niż 2,0 m od krawędzi wykopu należy podstemplować przed przystąpieniem do wykopów, w sposób podany przez właściciela kolidującej linii i pod jego nadzorem;
- kanały sanitarne i deszczowe oraz wodociągi należy podstemplować na czas wykonywania robót w ich sąsiedztwie;
- skrzyżowania z gazociągami zabezpieczyć zgodnie z *PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi.* ;
- wszystkie prace prowadzić zgodnie z warunkami podanymi w uzgodnieniach, pod nadzorem właścicieli uzbrojenia.

Niedopuszczalne jest, aby krzyżujące się uzbrojenia przebiegało w obszarze łoża piaskowego (podsypki, obsypki i nadsypki piaskowej) rurociągów preizolowanych.

Zgodnie z wymogami "Warunków technicznych wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie" (Zeszyt 2/2013) zaleca się, aby:

1. minimalne odległości poziome od uzbrojenia podziemnego w przebiegu równoległym wynosiły:
  - dla kanalizacji - 1,0 m
  - dla wodociągu - 1,0 m

- dla kabli do 30 kW - 0,5 m
  - dla kabli powyżej 30 kV - 1,0 m
  - dla gazociągu - 1,0 m
  - dla przewodów telekomunikacyjnych - 1,0 m
2. minimalne odległości pionowe od uzbrojenia podziemnego na skrzyżowaniach i odcinkach o długości <5 m wynosiły:
- dla kanalizacji - 0,5 m
  - dla wodociągu - 0,2 m
  - dla kabli do 30 kW - do uzgodnienia z gestorem sieci, jednak nie mniej niż 0,1 m
  - dla kabli powyżej 30 kV - do uzgodnienia z gestorem sieci
  - dla gazociągu - do uzgodnienia z gestorem sieci, jednak nie mniej niż 0,1 m
  - dla przewodów telekomunikacyjnych - do uzgodnienia z gestorem sieci, jednak nie mniej niż 0,1 m.

W uzasadnionych przypadkach i po uzgodnieniu z właścicielem sieci istnieje możliwość zmiany minimalnej odległości, np. poprzez zastosowanie dodatkowej osłony, rury ochronnej na obcym rurociągu.

#### **5.4 OBIEKTY MAŁEJ ARCHITEKTURY**

Podczas prowadzenia robót należy zwracać uwagę na ochronę obiektów małej architektury (ławki, ogrodzenia, kwietniki, itp.). Prace należy wykonać w sposób nie powodujący ich uszkodzeń. W przypadku demontażu, przywrócić do stanu pierwotnego.

#### **5.5 WYCINKA I ZABEZPIECZENIE DRZEW I KRZEWÓW**

*Usunięcie drzew i krzewów* - Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie drzew i krzaków, wywiezienie grubizny (pni), karpiny (pniaków) i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce i zasypanie dołów.

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzaków została pozyskana przez Zamawiającego.

W miejscach wykopów, z których grunt jest przeznaczony do zasyпки, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach nie przekraczała 2%. W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinne nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu.

Pnie drzew i krzaków, znajdujące się w pasie robót, powinny być wykarczowane. Poza miejscami wykopów, doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym i zagęścić. Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót. Młode drzewa i inne rośliny, przewidziane do ponownego sadzenia, powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

Nieużyteczne pozostałości po wycince powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

*Zabezpieczenie istniejących drzew i krzewów* - Roślinność istniejąca w pasie robót, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub

zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

Pnie drzew należy zabezpieczyć na czas budowy przez owinięcie pnia rurą drenarską o średnicy 8-10 cm i zamocowanie do niej desek w sposób gwarantujący stabilność konstrukcji. Niedopuszczalne jest przybijanie desek do pnia drzewa ani ustawiania ich na nabiegach korzeniowych. W przypadku braku możliwości zabezpieczenia w powyższy sposób (np. uniemożliwiają to nabiegi korzeniowe) należy zastosować zabezpieczenie w formie wygrodenia drzewa płotem, w sposób uniemożliwiający uszkodzenie pnia.

*Warunki prowadzenia prac w sąsiedztwie drzew istniejących* - W czasie wykonywania prac budowlanych w zasięgu koron drzew następuje pogorszenie warunków bytowych drzew co w konsekwencji może prowadzić do zahamowania wzrostu lub obumierania. W związku z tym należy zachować szczególną ostrożność (głównie podczas prac związanych z wymianą nawierzchni). Prace w promieniu równym promieniowi korony drzewa + 1 m powinny być wykonane z zachowaniem następujących zasad:

- wszelkie wykopy należy wykonywać ręcznie;
- nie przecinać korzeni głównych, dopuszczalne jest przecinanie korzeni o średnicy poniżej 2 cm, uszkodzone korzenie należy przyciąć prostopadłe do długości i zabezpieczyć preparatem grzybobójczym np. Funaben – 3 lub Dendromal;
- odkryte korzenie drzew muszą być natychmiast zabezpieczone przed działaniem niekorzystnych warunków atmosferycznych tak, by nie dopuścić do ich przesuszenia lub przemarznięcia;
- w zasięgu korony drzewa nie wolno parkować sprzętu, składować materiałów budowlanych i ziemi;
- nawierzchnię bezpieczną układać w sposób gwarantujący drzewom możliwość swobodnej wymiany gazowej i gwarantujący przepuszczalność. W przypadku zastosowania nawierzchni nieprzepuszczalnych konieczne jest wykonanie mis wokół drzew o średnicy min 1,5 m.

## **5.6 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

Roboty rozbiórkowe w strefie wykonywanych robót należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym. Elementy istniejącego uzbrojenia nie podlegające rozbiórce, a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób umożliwiający maksymalny odzysk materiałów rozbiórkowych. Wszystkie elementy nadające się do powtórnego wykorzystania powinny być posortowane i przewiezione na miejsce wskazane przez Inżyniera. Materiały te pozostają do dyspozycji Zamawiającego. Pozostałe materiały Wykonawca na własny koszt usunie z placu budowy oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymogami Ustawy o odpadach. Gruz i inne odpady należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na składowisko odpadów.

## **5.7 OKOLICZNOŚCI NIEPRZEWDZIANE**

W przypadku wystąpienia okoliczności zagrażających stateczności budowli (osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka)) należy :

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi;
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0.5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru);
- zawiadomić projektanta, który powinien ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STI-00 Wymagania ogólne. Kontrola wykonywania robót ziemnych powinna być prowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami norm. Wyniki kontroli są pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, daną fazę robót należy uznać za niezgodną z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przeprowadzić ponownie badania.

### **6.2 KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

Badanie materiałów użytych do robót ziemnych następuje poprzez porównanie ich cech z wymaganiami ST, dokumentacji projektowej i norm materiałowych. Zastosowane materiały muszą odpowiadać warunkom stawianym przez Użytkownika i być zgodne ze specyfikacją techniczną i dokumentacją projektową.

### **6.3 KONTROLA W TRAKCIE WYKONYWANIA PRAC**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej kontroli prowadzonych robót w ramach której, na podstawie oględzin i pomiarów, sprawdzana będzie zgodność robót z ST, dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy odpowiada on wymaganiom zawartym w ST i normach branżowych :

- *PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*
- *PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.*

W szczególności kontrola wykopu powinna obejmować :

- badanie materiałów i elementów obudowy, badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową, sprawdzenie zachowania warunków bhp;
- badanie metod wykonywania wykopów;
- sprawdzenie szerokości wykopów;
- sprawdzenie rzędnych dna wykopów;
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w obrębie wykopu;
- badanie podłoża naturalnego: czy grunt podłoża stanowi nienaruszony grunt rodzimy, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany i odpowiada wymaganiom normy *PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.*;
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia warstwy podłoża piaskowego i warstwy wzmacniającej podłoża, jeśli występuje;
- badanie warstwy ochronnej zasypu przez pomiar jej wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sypkości materiału oraz badanie wskaźników zagęszczenia obsypki i nasypki. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm;
- wykonanie zejść do wykopu.

Potwierdzeniem wykonania ww. czynności powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej STI-00 Wymagania ogólne. Podczas obmiaru robót ziemnych zastosowanie będą miały zasady określone w normie *PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne*.

Jednostkami obmiarowymi dla robót ziemnych są :

- [m<sup>3</sup>] – dla następujących robót:
  - wykonanie wykopów,
  - wykonanie podsypki z zagęszczeniem,
  - wykonanie warstwy ochronnej rur i zasyпки z zagęszczeniem,
  - zakupu i dostarczenia piasku na podsypkę i warstwę ochronną rur,
  - zakupu i dostarczenia pospółki na zasypkę wykopu
- m<sup>2</sup>] – dla następujących robót:
  - wykonanie i rozbiórka umocnienia ścian wykopów,
- [szt.] – dla następujących robót:
  - -montaż i demontaż tymczasowego podwieszenia istniejących kabli z pozostawieniem rur osłonowych.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji STI-00 Wymagania ogólne. Odbiór robót ziemnych dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbioru robót ziemnych dokonuje się zgodnie z *PN-B-10736:1999* i *PN-EN 805:2002*. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

- wykonania obudowy, zabezpieczenia przed zalaniem wodą opadową, wymiarów geometrycznych i rzędnych, zabezpieczenia obcego uzbrojenia w obrębie wykopu;
- przydatności podłoża naturalnego do budowy;
- podłoża wzmocnionego w tym jego grubości, usytuowania w planie i zagęszczenia;
- warstwy ochronnej i zasyпки, wskaźników ich zagęszczenia;
- jakości materiałów wbudowanych;

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STI-00 Wymagania ogólne. Płatność należy przyjmować zgodnie z postanowieniami SWZ, obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej pozycji w ST.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje w szczególności :

- prace geodezyjne związane z wytyczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji;
- prace geotechniczne wraz z dokumentacją powykonawczą oraz projektem odwodnienia terenu robót;
- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji;
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i kolidującego uzbrojenia terenu;

- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów;
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem;
- przejęcie i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót wraz z instalacjami odwadniającymi;
- przygotowanie podłoża gruntowego pod roboty;
- oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym wraz z projektem organizacji ruchu, odtworzenia i opłaty za zajęcie pasa drogowego;
- dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów oraz ich czasowe odwodnieniem;
- wywóz z terenu budowy urobku ziemnego na składowisko;
- dostarczenie obiektów zaplecza budowy, zagospodarowanie terenu budowy;
- wykonanie robót zasadniczych i wykończeniowych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej robót i budowy;
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty będą wykonywane zgodnie z Polskimi Normami (PN), odpowiednimi normami UE – w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo oraz dokumentami określonymi w specyfikacji technicznej ST-00.

### **Normy :**

- PN-B-12095-1997 Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów. Zastąpiona częściowo przez PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- PN-B-11111:1996. Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- PN-EN-932-1: 1999 Badania podstawowych własności kruszyw. Metody pobierania próbek
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

Należy również stosować się do norm i przepisów powoływanych w tekście niniejszej specyfikacji technicznej.