

ST-01
PRZYGOTOWANIE I ZAGOSPODAROWANIE
TERENU. ROBOTY ZIEMNE, BUDOWLANE
I ROZBIÓRKOWE

SPIS TREŚCI

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | WSTĘP | 22 |
| 1.1 | Przedmiot ST-01 | 22 |
| 1.2 | Zakres stosowania ST-01 | 22 |
| 1.3 | Zakres robót objętych ST-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 |
| 5.3 | Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem | 30 |
| 5.4 | Odtworzenie nawierzchni | 31 |
| 5.5 | Obiekty małej architektury | 31 |
| 5.6 | Okoliczności nieprzewidziane | 31 |
| 6 | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 31 |
| 6.1 | Ogólne zasady kontroli | 31 |
| 6.2 | Kontrola przed przystąpieniem do robót | 31 |
| 6.3 | Kontrola w trakcie wykonywania prac | 31 |
| 7 | OBMIAR ROBÓT | 32 |
| 8 | ODBIÓR ROBÓT | 32 |
| 9 | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 33 |
| 10 | PRZEPISY ZWIĄZANE | 33 |

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT ST-01

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST-01 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych, związanych z budową sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ul. Greckiej w Raciborzu.

Zamawiającym niniejsze roboty jest spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Wodociągi Raciborskie z siedzibą pod adresem: 47-400 Racibórz, ul. 1 Maja 8.

1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST-01

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

1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST-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 liniowe pionowe, umocnione,
 - wywóz urobku,
 - zdeponowanie urobku na wysypisku,
 - umocnienie ścian wykopów z rozbiórką,
 - wykonanie podsypki z piasku z zagęszczeniem,
 - wykonanie warstwy ochronnej rur z piasku z zagęszczeniem,
 - zasypywanie wykopów gruntem oraz pospółką pod nawierzchnie zielone i utwardzone.
- 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 ST-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 wąskoprzestrzenny - wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,50 m i o długości powyżej 1,50 m.

Wykop szerokoprzestrzenny - 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 zasypianie 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 :

$$I_s = \frac{Pd}{P_{ds}}$$

gdzie : Pd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu

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

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

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

gdzie : d₆₀ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu (mm)

d₁₀ - 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 ST-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 ST-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 desek 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 zasypki oraz obudowy pionowej ścian wykopów, zgodnie 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) :

- szalunki typowe do zabezpieczenia wykopów punktowych
- 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 próchniczej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin;
- należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić płaszcz rurociągu lub złącza;
- zaleca się stosować takie materiały do zasypki, które pozwolą na uzyskanie wymaganego w projekcie współczynnika tarcia i które można zagęścić w wymaganym stopniu, przy minimalnym zużyciu energii;
- 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.

3 SPRZĘT

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

- odspajania 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 ST-00, punkt 4 Wymagań ogólnych. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania 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 i lokalizacją uzbrojenia podziemnego;
- zaktualizować lokalizację uzbrojenia podziemnego na mapach;
- uzgodnić protokolarnie z właścicielami terenów warunki i termin prowadzenia robót;
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową;
- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych;

- repery robocze nawiązać do reperów sieci państwowej;
- zabezpieczyć teren prac przed osobami postronnymi;
- powiadomić wszystkich użytkowników obcego uzbrojenia o terminie rozpoczęcia robót ziemnych i zapewnić ich nadzór nad robotami.

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

5.2 WYKONANIE WYKOPÓW

Wymagania ogólne - Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ST-00. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą *PM-88/B-06050 "Roboty ziemne, budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze"*, *BN-83/8836-06 "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze"*. Roboty ziemne w obrębie pasa drogowego należy wykonywać zgodnie z normą *PN-S-02205:1998 - "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania"*.

Zasypywanie wykopów należy wykonywać zgodnie z punktem 2.3.7. normy *PN-88/B-06050* i punktem 2.3.8. normy *BN-66/8972-01*, ziemią bez zanieczyszczeń, niezmarzniętą, z jednoczesnym zagęszczeniem warstwami.

Wykonywane będą wykopy liniowe i punktowe, skarpowe i pionowe o ścianach umocnionych, z odwozem urobku. Wymiary wykopów liniowych dostosować do średnicy przewodów i głębokości wykopów. Wykopy dla studzienek dostosować do ich średnic. W każdym przypadku należy zachować minimalne szerokości przestrzeni roboczych pomiędzy ścianami szalunków i ścianami rur i studzienek. Wykopy odsłaniające istniejące uzbrojenie należy 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.

Ponadto:

- należy zapewnić właściwe oznakowanie wykopów i zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych;
- pracownikom pracującym w wykopie należy zapewnić bezpieczeństwo;
- należy zapewnić dostateczną przestrzeń do układania, podpierania i montażu rurociągu w wykopie na wymaganej głębokości oraz dla właściwego zagęszczania materiału-zasyпки wokół rurociągu;
- wykopy winny być wykonane w taki sposób, aby nie miały szkodliwych oddziaływań na nawierzchnię dróg, budynki i inne konstrukcje oraz inne sieci uzbrojenia podziemnego;
- wykop należy wykonać zgodnie ze specyfikacją trasy sieci i dla głębokości ułożenia rurociągu podanej w projekcie technicznym sieci;
- Wykonawca jest odpowiedzialny za wybór metody wykonania wykopu, która powinna być zgodna z właściwymi przepisami,
- Wykonawca wykopów odpowiedzialny jest za organizację robót i wszelkie uzgodnienia z zarządami dróg publicznych, z właścicielami nieruchomości prywatnych i zarządcami nieruchomości publicznych.

Odspojenie gruntu - Po wyznaczeniu krawędzi wykopu grunt należy rozluźnić ręcznie za pomocą łopat lub mechanicznie koparkami. Przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia obcego roboty ziemne należy prowadzić ręcznie pod nadzorem właścicieli 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 zwierciadła wody poniżej dna wykopu.

Obudowa ścian wykopów - Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji 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 należy wykonywać tyle wykopów, ile można na bieżąco umocnić i zabezpieczyć,
- nie pozostawiać wykopów nie oszalowanych i nie zabezpieczonych.

Stateczność obudowy musi być zapewniona w każdej fazie robót, od rozpoczęcia wykopu i konstruowania obudowy do osiągnięcia projektowanego dna wykopu, a następnie do całkowitego zapełnienia wykopu i usunięcia obudowy.

Podłoże (podsypka i osypka) - Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Roboty należy wykonywać w suchym wykopie, na wyrównanym podłożu, z zachowaniem struktury gruntu rodzimego.

Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 10 cm, nie zawierającego gliny, ostrych kamieni i innych ciał, mogących uszkodzić rurę zewnętrzną. Granulacja piasku powinna wynosić 0:4 mm.

Rury należy układać na jednakowym poziomie dla umożliwienia wykonania projektowanych i przewidywanych w przyszłości odgałęzień i połączeń. Konieczne jest zachowanie wskazanych odległości pomiędzy rurociągami i ścianami wykopu w celu zapewnienia dostępu dla wykonania spawania rur oraz montażu muf.

Obsypka piaskowa - Po zakończeniu wszystkich prac należy przeprowadzić wszelkie będące w zakresie wykonania kontrole. Szczególnie należy zwrócić uwagę:

- czy trasa wykonanego rurociągu jest zgodna z projektowaną trasą sieci ciepłej,
- czy oberwane skarpy, kamienie i przedmioty obce zostały usunięte z obszaru łoża piaskowego i obszaru rurociągów,
- czy przejścia przez ściany budynków zostały zabetonowane.

Jeżeli ze względu na niedogodne warunki gruntowe bądź pogodowe istnieje zagrożenie, że podczas prac ziemnych piasek zostanie wyplukany np. przez deszcz, to strefa łoża powinna zostać owinięta geowłókninami.

Zasyпка wykopu - Rurociąg opuszczony do wykopu powinien na całej długości spoczywać na dnie. Głębokość ułożenia i stan izolacji powinny być szczegółowo sprawdzane przed przystąpieniem do zasypania. Projektuje się nadsypkę z piasku o grubości min. 30 cm. Na wysokości ok. 30-40 cm nad wierzchem rury należy ułożyć taśmę ostrzegawczą,

następnie wykop zasypać do końca pospółką lub gruntem rodzimym, pozbawionym kamieni i korzeni, ubijając (zagęszczając) warstwami.

Zasypka powinna być dokładnie połączona z gruntem rodzimym bez naruszania jego struktury, dlatego dla wykopów umacnianych, 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.

Zapełnianie i zagęszczanie musi następować jednocześnie po obydwu stronach rury, aby zapobiec przesuwaniu lub unoszeniu się rurociągów. Na pierwszą warstwę nanosi się kolejne warstwy o wysokości 20 – 30 cm i zamyka się warstwą pokrywającą zgodnie z przyjętą procedurą. Należy także spełnić wymagania „Dodatkowych warunków i wytycznych dotyczących wykopów i prac ziemnych w budownictwie drogowym”.

Zasypka wykopów w miejscach przejść przez ulicę - Zasypkę należy wykonać piaskiem z dokładnym zagęszczeniem układanych warstw. Wskaźnik zagęszczenia winien wynosić zgodnie z normą PN-75/B-96015 - "Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego":

- w warstwie do głębokości 20cm - 203%,
- w warstwie do głębokości 50 cm - 100%.

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 wzmacniania 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 zasypki podejmie Inspektor Nadzoru na etapie wykonawstwa.

Wymagania wobec Wykonawcy:

- Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze dotyczące pomiarów, organizacji robót itp. należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 oraz zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w WTWiO dotyczących robót budowlanych.
- Wymiary wykopów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta rur i elementów.
- W trakcie całego procesu montażu rurociągów wykonawca powinien utrzymywać wykop w stanie suchym i czystym oraz zabezpieczyć go przed napływem wody powierzchniowej.
- Przy ewentualnym odwadnianiu należy zadbać o to, aby nie spowodować osiadania otaczających warstw gruntu i w konsekwencji negatywnego wpływu na okoliczne budynki i szatę roślinną.
- Dno wykopu powinno być zniwelowane i oczyszczone z kamieni.
- Dno wykopu powinno być wykonane z wymaganiem spadkiem, nie dopuszcza się ujemnej tolerancji rzędnych dna wykopu. Wykonanie wykopu podlega odbiorowi.

- Rurociągi układa się w wykopie bezpośrednio na podsypce piaskowej, podsypka ta powinna być wcześniej zniwelowana i mieć grubość określoną w projekcie. Materiał podsypki piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom materiału zasypki wg wskazań producenta rur.
- Przestrzeń zasypanych rurociągów stanowią tzw.: strefa rurociągu (tarcia), strefa zagęszczenia i strefa nawierzchniowa. W strefie tarcia zasypkę powinny stanowić materiały zasypki (piasek, żwir) dokładnie zdefiniowane ze względu na konieczność określenia parametrów tarcia. W strefie zagęszczenia wypełnienie wykopu stanowi grunt rodzimy - bez kamieni, skał i znaczących zanieczyszczeń, o strukturze jak w sąsiedztwie wykopu.
- Wykopy należy zasypywać warstwami; każda warstwa powinna być zagęszczona przed położeniem następnej. Przy zagęszczaniu mechanicznym, grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 30 cm, a przy zagęszczaniu ręcznym nie większa niż 15 cm.
- Materiał zasypki - piasek i żwir powinny być zsypywane małymi porcjami do wykopu. Nie dopuszcza się zsypywania do wykopu jednorazowo żwiru i piasku np. z samochodu - wywrotki.
- Materiał zasypki umieszczony pod i wokół rurociągów, w tzw. "strefie tarcia" powinien mieć skład oraz być zagęszczony zgodnie z wymaganiami w projekcie technicznym.
- Podsypkę w tzw. strefie tarcia należy wypełnić pod rurociągami przestrzeń o grubości podanej w projekcie sieci, lecz nie mniejszej niż 10 cm. Podsypka ta powinna tworzyć równe i odpowiednio zagęszczone podłoże rurociągów.
- Przestrzeń wokół rurociągów, w tzw. strefie tarcia, powinna być wypełniona specjalną zasypką na wysokość, co najmniej 30 cm nad rurociągi.. Zasypywanie należy wykonywać warstwami, warstwy te należy zagęszczać ręcznie. Zasypkę należy rozmieszczać wokół rurociągów tak, aby zapewnić, że rurociągi będą w pełni podparte, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu. Dla usprawnienia zagęszczania zasypki można stosować podlewanie wodą.
- Mechaniczne urządzenia zagęszczające mogą być użyte dopiero po wykonaniu strefy tarcia, przy wykonywaniu tzw. strefy zagęszczania.
- Ostatnia warstwa - strefa nawierzchniowa powinna być wykonana w sposób odpowiedni do przewidywanej nawierzchni.

5.3 SKRZYŻOWANIA Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Istniejące uzbrojenie terenu w obrębie skrzyżowań i zbliżeń z projektowanymi kanałami na czas wykonywania robót należy zabezpieczyć 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.

5.4 ODTWORZENIE NAWIERZCHNI

Przy przejściu przez zieleńce i trawniki wymaga się zasypianie wierzchniej warstwy humusem. Po wykonaniu robót stan terenu powinien być zgodny z planem zagospodarowania działki. Wykopy w pasie drogowym należy w całości zasypać piaskiem.

5.5 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.

5.6 OKOLICZNOŚCI NIEPRZEWIDZIANE

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 ST-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 podłoże, jeśli występuje;
- badanie warstwy ochronnej zasypu przez pomiar jej wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sytkości materiału oraz badanie wskaźników zagęszczenia obsypki i nasypki. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm;
- wykonanie zejść do wykopu.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej ST-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 :

- [m³] – dla następujących robót:
 - wykonanie wykopów,
 - wykonanie podsypki z zagęszczeniem,
 - wykonanie warstwy ochronnej rur i zasypki z zagęszczeniem,
 - zakupu i dostarczenia piasku na podsypkę i warstwę ochronną rur,
 - zakupu i dostarczenia pospółki na zasypkę wykopu
- m²] – 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 ST-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 zasypki, 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 ST-00 Wymagania ogólne. Płatność należy przyjmować zgodnie z postanowieniami SIWZ, 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 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 bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 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
- 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 właściwości 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.