

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

dla zadania pn.:

„Regulacja gospodarki wodno – ściekowej w Gminie Kamienica poprzez rozbudowę sieci wodociągowej i oczyszczalni ścieków”

Lokalizacja obiektu:

dz. ew. nr 1268/2, 1270, 1274/6, 1274/9, 1274/10, 1274/12, 1275, 1276, 1281/1, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1291, 1295/1, 1295/2, 1302/2, 1304, 1305/1, 1317/7, 1477, 1478, 1479, 1480/1, 1480/2, 1483/1, 1485/12, 1485/5, 1488, 1490, 1491/1, 1493/1, 1497, 1498/1, 1500, 1501, 1502, 1503/1, 1505, 1506/1, 1506/2, 1507/1, 1510/1, 1513, 1514, 1515, 1516/1 w miejscowości Kamienica, gmina Kamienica, powiat limanowski, województwo małopolskie

Nazwa i kody robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia:

Dział Robót:

45000000 – 7: Roboty budowlane

Grupa robót budowlanych:

45200000 – 9: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45300000 – 0: Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasy robót budowlanych:

45230000 – 8: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu,

Kategorie robót budowlanych:

45231000 – 5: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych,

45232000 – 2: Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.

45231110 – 9: Kładzenie rurociągów

45231100 – 6: Ogólne roboty związane z budową rurociągów

45111000 – 8: Wykopy kontrolne

45110000 – 1: Roboty ziemne

45231300 - 8: Podsypka i osypka

45110000 - 1: Zasypywanie wykopów

Zamawiający:

GMINA KAMIENICA

34-608 Kamienica

Autorzy opracowania:

mgr inż. Jan Paweł Tokarczyk

marzec 2025r.

Spis treści

1.	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją techniczną.....	3
1.2	Opis prac towarzyszących	3
1.3	Informacje o terenie budowy	5
1.4	Określenia podstawowe.....	5
2.	MATERIAŁY.....	6
2.1	Wymagania ogólne	6
2.2	Rury wodociągowe z PE	7
2.3	Rury ochronne.....	8
2.4	Wyposażenie sieci wodociągowej	8
2.5	Bloki oporowe i opaski	9
2.6	Inne materiały	9
3.	SPRZĘT.....	9
3.1	Sprzęt do robót ziemnych i wykończeniowych	9
3.2	Sprzęt do robót montażowych	9
4.	TRANSPORT	10
4.1	Transport przy robotach ziemnych	10
4.2	Transport rur przewodowych i ochronnych	10
4.3	Transport armatury przemysłowej	11
4.4	Transport skrzynek ulicznych	11
4.5	Transport mieszanki betonowej i zapraw.....	11
4.6	Transport kruszywa.....	11
4.7	Transport cementu	11
5.	WYKONANIE ROBÓT	11
5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	11
5.2	Zasady prowadzenia robót ziemnych.....	12
5.3	Szczegółowe warunki wykonania robót ziemnych	15
5.4	Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntu	15
5.5	Wykonanie robót związanych z zabezpieczeniem istniejącego uzbrojenia	15

5.6	Wykonanie robót montażowych	16
5.7	Roboty montażowe	18
6.	KONTROLA JAKOŚCI.....	20
6.1	Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych	20
6.2	Badania do odbioru robót ziemnych	21
6.3	Kontrola robót montażowych	21
6.4	Próba szczelności i dezynfekcja rurociągów wody pitnej.....	22
7.	OBMIAR ROBÓT	22
8.	ODBIÓR I PRZEJĘCIE ROBÓT	23
8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	23
8.2	Odbiór techniczny końcowy	23
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	23
9.1	Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności	23
9.2	Cena jednostkowa	23
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	24

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją techniczną

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w związku z budową sieci wodociągowej rozdzielczej wraz z przyłączami- V etap rozprowadzającej wodę do budynków w miejscowości Kamienica o łącznej długości 10510,44 mb. Sieć wykonana zostanie z rur PE HD 100 SDR11.

Projektowana sieć zasilana będzie w wodę z istniejącego zbiornika wyrównawczego o poj. $V = 260 \text{ m}^3$, położonego w miejscowości Kamienica. Wysokość usytuowania zbiornika wody pozwala na grawitacyjne rozprowadzenie wody do odbiorców w Kamienicy. Sieć zaprojektowano z rur PE w układzie promienistym, ze względu na duże zróżnicowanie ukształtowania terenu- ponad 100m różnicy wysokości. Przyjęto, że budynki na obszarze gdzie ciśnienie statyczne przekroczy 0,6MPa zostaną podłączone do sieci poprzez reduktory indywidualne.

Zaprojektowano 3 rurociągi zbiorcze A oraz B i C o średnicy od 75-160mm. W węzłach „w1”, „w2” projektowany wodociąg zostanie włączony do istniejącego wodociągu. Od węzła „w1” odcinek istniejącego rurociągu Ø40mm na długości 21,5m należy wymienić na Ø160mm PE HD 100 SDR11.

Zakres Robót opisanych w niniejszej specyfikacji technicznej obejmuje wykonanie wykopów w gruntach II kategorii geotechnicznej- o prostych warunkach wodno-gruntowych oraz ich zasypanie po wykonaniu sieci wodociągowej.

1.2 Opis prac towarzyszących

Wymagane dokumenty, uzgodnienia, pozwolenia

Dla robót, dla których będzie to niezbędne (odwodnienie wykopów, umocnienie wykopów i inne), w przypadku, kiedy dokumentacja techniczna dostarczona Wykonawcy będzie niewystarczająca Wykonawca zobowiązany jest, przed rozpoczęciem tych Robót, opracować i przedłożyć Inwestorowi do zaakceptowania projekty wykonawcze (rysunki wykonawcze i szczegóły) dla instalacji, konstrukcji elementów budowli, umocnienia wykopów tymczasowych, itp., zgodnie, z którymi będzie realizował roboty. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest również uzyskać i przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia i pozwolenia (np. pozwolenia wodno-prawne na wykonanie odwodnienia i na odprowadzenie wody z wykopów, uzgodnienia z policją dotyczące projektów organizacji ruchu na czas trwania robót itp.) oraz wykona wszelkie opracowania niezbędne do ich uzyskania.

Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Zamawiającemu przed przejęciem robót dokumentację powykonawczą budowy wraz z dokumentacją geodezyjną, przedstawiającą zrealizowane roboty z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali. Dokumentację Powykonawczą budowy w rozumieniu Prawa Budowlanego i umowy stanowią:

- a. Projekt Budowlany oraz Dokumenty Wykonawcy z naniesionymi zmianami wykonanymi w toku wykonywania robót,
- b. geodezyjna dokumentacja powykonawcza zawierająca dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu,
- c. oryginał Dziennika Budowy wraz z oświadczeniami Kierownika budowy:
 - o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami,
 - o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także, w razie korzystania, ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
 - o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania.

Wykonawca sporządzi i dostarczy Inspektorowi Nadzoru 3 egzemplarze Powykonawczej Dokumentacji Budowy przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Szkolenia Personelu

Wykonawca uwzględni szkolenie na miejscu odpowiedniej liczby personelu Zamawiającego. Wszelkie szkolenia i instruktaż będą prowadzone w języku polskim. Szkolenie będzie ogólnie obejmować zaznajomienie z aspektami eksploatacyjnymi systemów jako całości, po czym nastąpi zaznajomienie z konkretnymi elementami wyposażenia. Program szkolenia zostanie opracowany jako uzupełnienie Instrukcji Eksploatacji i Konserwacji i będzie przygotowywał personel Zamawiającego do eksploatacji urządzeń. Wykonawca zapewni instruktorów, którzy przeprowadzą szkolenie na miejscu obejmujące właściwą eksploatację, kontrolę jakości, konserwację wyposażenia oraz procedury bezpieczeństwa.

Oznakowanie Terenu Budowy

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej. (Dz. U. Nr 138, poz. 1555) oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej zawierającej: rodzaj budowy, nr pozwolenia na budowę, adresy i telefony właściwego organu nadzoru budowlanego, nazwę adres i telefon Zamawiającego i Wykonawcy, imiona, nazwiska, adresy i numery tel. Kierownika Budowy, Kierownika Robót, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i projektantów oraz numery tel. alarmowych i Okręgowego Inspektora Pracy.

1.3 Informacje o terenie budowy

Analiza warunków geologiczno-inżynierskich oraz rodzaj budowli pozwala na zaliczenie jej do drugiej kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. (Dz. U Nr 126/98 poz. 839). Warunki gruntowe proste. Na terenie projektowanej inwestycji nie występują tereny osuwiskowe.

Projektowana inwestycja leży poza obszarem podlegającym ochronie na podstawie Ustawy z dnia 16.04.2004r. o ochronie przyrody „Natura 2000”.

Obszar, na którym projektowana jest sieć wodociągowa charakteryzuje się bardzo dużym zróżnicowaniem w ukształtowaniu terenu- jest to ponad 100m różnicy wysokości.

Położenie zbiornika wyrównawczego jak i konfiguracja terenu pozwoliły na zastosowanie układu zasilania grawitacyjnego. Ze względu na dużą różnicę wysokości, między położeniem zbiornika, a zasilanymi budynkami, wynoszącymi w najniższym punkcie 108,85m zaprojektowano indywidualne regulatory ciśnienia. Trasa rurociągów rozbiorczych i bocznych biegnie w części wzdłuż dróg gminnych i po działkach prywatnych właścicieli. Są to głównie grunty orne i pastwiska. Na trasie projektowanych rurociągów występuje 5 przekroczeń dróg o nawierzchni asfaltowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w obowiązujących przepisach i normach.

Ponadto:

- Wykopy liniowe wąskoprzestrzenne- wykopy o szerokości 0,9-2,4 m o ścianach pionowych.
- Głębokość wykopu- różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych wyznaczonych w osi wykopu.
- Odkład- grunt uzyskany z wykopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu.
- Umocnienie ścian wykopów- umocnienie ścian wykopów zgodne z wymogami przepisów bhp gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonywania robót dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu- wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona według wzoru:

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3],

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, [Mg/m^3].

- Zasypanie wykopu- zasypanie wykopu po ułożeniu w nim przewodów wodociągowych, obiektów oraz pozostałych sieci i urządzeń.

- wodociąg- zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.
 - Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.
 - Rura ochronna- rura stalowa lub z tworzyw sztucznych stosowana do zabezpieczenia wodociągu krzyżującego się z drogą i innymi przeszkodami np. rowami melioracyjnymi, ciekami, rzekami, obiektami i sieciami infrastruktury wymagającymi zabezpieczenia wodociągu, rura przewiertowa może być rurą ochronną.
 - Podpory ślizgowe- podparcia wodociągu w rurze ochronnej lub przewiertowej.
 - Zasuwy- armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody
 - Hydranty-punkty czerpalne o wydajności potrzebnej do gaszenia pożaru.
 - Ciśnienie robocze- wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.
 - Odległość bezpieczna- najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.
 - Materiał rodzimy- materiał, z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.
 - Bloki oporowe- bloki betonowe lub żelbetowe stosowane dla wodociągów stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.
- Pozostałe określenia stosowane w niniejszej Specyfikacji zgodne są z określeniami zawartymi w PN-EN 1610:1997, PN-EN 124:2000, PN-EN 805 i PN-B-10725.

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Materiały stosowane do wykonania robót montażowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wszystkie materiały zakupione przez Wykonawcę dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument, natomiast inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Materiały stosowane do wykonania robót montażowych sieci zewnętrznych to:

- Rury wodociągowe PE- HD100 SDR11 PN 16
- rury ochronne dwupołówkowe typu AROT
- zasuwę sieciowe żeliwne z obudową w odległości ok. 300m firmy JAFAR lub równoważne
- hydranty nadziemne DN 80 PN 16 firmy JAFAR lub równoważne w miejscach skrzyżowań dróg oraz odległości między nimi nie przekraczającej 150m (6szt.)
- bloki oporowe na rurociągu oraz na załamaniach i armaturze
- armatura i kształtki z żeliwa sferoidalnego PN16

- tabliczki do znakowania armatury
- taśma ostrzegawcza koloru niebieskiego z wkładką metalową

Ponadto:

- grunt piaszczysty na uzupełnienie ewentualnych ubytków gruntu w wysokości podłoża;
- piasek średnioziarnisty do wykonywania podsypek, obsypek i zasypek oraz, jeżeli zajdzie potrzeba, wymiany gruntu.

Na zastosowanie innego typu rur należy uzyskać zgodę Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru.

2.2 Rury wodociągowe z PE

Wodociąg główny oraz podłączenia do posesji należy wykonać z rur PE HD 100 SDR 11 PN16 łączonych za pomocą zgrzewania czołowego o średnicach:

- sieć wodociągowa
 - PE-HD 100 Ø160 SDR 11(PN16)- 913,72mb
 - PE-HD 100 Ø90 SDR 11(PN16)- 7,00mb
 - PE-HD 100 Ø75 SDR 11(PN16)- 52,80mb
 - PE-HD 100 Ø63 SDR 11(PN16)- 115,52mb
- przyłącza
 - PE-HD100 Ø40 SDR11 (PN16)- 421,40mb. Dopuszcza się połączenie za pomocą łączników skręcanych.

Materiał z rur PE używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych, surowiec klasy PE 100 kolor niebieski,
- posiadanie atestu higienicznego do stosowania w budownictwie oraz deklaracji właściwości użytkowych.

Składowanie:

Rury należy przechowywać w położeniu na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienia warunków bhp.

Ponadto:

a) rury z tworzywa sztucznego PE należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładkach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30 stopni C.

b) rury z tworzywa sztucznego należy zabezpieczyć w miejscu składowania przed możliwością kontaktu rur z olejami, tłuszczami, farbami, benzyną itp.,

c) Armaturę przemysłową (zasuwy, nasuwki, hydranty itp.) należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję,

d) Skrzynki uliczne mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowisko powinno być utwardzone i odwodnione,

e) Kruszywo powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru,

f) Składowany cement w workach musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

2.3 Rury ochronne

W miejscach skrzyżowań z kablami średniego i niskiego napięcia oraz z siecią teletechniczną należy wykonać przez zamontowanie rur ochronnych dwupołkowych na kablach.

W miejscach skrzyżowań wodociągu z drogami gminnymi asfaltowymi należy wykonać przekroczenia metodą przepychu lub przewiertu w rurze ochronnej.

2.4 Wyposażenie sieci wodociągowej

Na trasie wodociągu zaprojektowano hydranty nadziemne o średnicy 80mm rozmieszczone wzdłuż utwardzonych dróg dojazdowych w miejscach istniejącej i planowanej zabudowy na rurociągach PE o średnicy Ø160mm.

Dla odpowietrzania rurociągu o średnicy Ø160mm projektuje się zespół napowietrzająco-odpowietrzający nr kat. 7080 firmy JAFAR w obudowie lub rozwiązanie równoważne.

Zaprojektowano 18 przyłączy wodociągowych do studni wodomierzowych i 6 przyłączy bezpośrednio do budynków. Włączenie rurociągów przyłączy do sieci wodociągowej należy wykonać przez trójnik PE, a następnie zamontować zasuwy o średnicy DN32 Hawle nr kat. 2800 lub równoważne wraz z obudową nr kat. 025 lub równoważne i skrzynką uliczną nr kat. 057 wg AP 5/1 lub równoważne. Rurociąg wykonać z rur PE-HD 100 o średnicy Ø40x3,7mm typ SDR11 na ciśnienie do 1,6MPa.

Dla pomiaru pobieranej wody projektuje się wodomierz typu JSB o średnicy DN15 o zakresie pomiarowym od 0,25 do 1,6 m³/h. Za zestawem wodomierzowym należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy o symbolu EA zgodnie Rozporządzeniem M. S. W. i A. z dnia 31.05.2000r. (Dz. U. nr 51). Przed i za wodomierzem montować zawory odcinające. Każdy zestaw wodomierzowy wyposażać w reduktory ciśnienia.

Wodomierz należy montować w pomieszczeniu skanalizowanym i wyposażonym w kratkę ściekową, w budynku podpiwniczonym w piwnicy, jeśli warunki techniczne na to pozwolą w kotłowni w budynkach niepodpiwniczonych. Przyłącz zakończyć węzłem wodomierzowym.

Istniejący przyłącz należy odłączyć od studni w sposób trwały, aby nie było możliwości pobrania wody i podania jej do sieci wodociągowej.

Na całej trasie wodociągu należy ułożyć taśmę z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego z zatopioną wkładką metalową.

2.5 Bloki oporowe i opaski

Bloki oporowe przewiduje się w miejscach, gdzie mogą nastąpić rozluźnienia złączy wskutek parcia wody czyli na łukach i trójkątach. Należy je wykonać z betonu. Bloki oporowe należy dokładnie oprzeć o nienaruszony grunt i dokładnie zabezpieczyć kształtką PE przed uszkodzeniem, oddzielając ją grubą folią lub taśmą z tworzywa sztucznego.

Bloki podporowe przewiduje się:

- pod zasuwami na przewodach wodociągowych,
- pod hydrantami.

Bloki podporowe należy wykonać jako monolityczne z betonu lub jako prefabrykowane i ustawić na nienaruszonym lub bardzo mocno zagęszczonym gruncie.

Opaski wykonać j.w. lub wylewać na budowie jako ochrona skrzynek do zasuw.

2.6 Inne materiały

- lepiki, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno,
- papa izolacyjna,
- beton wypełniający (kineta) nie gorszy niż C15/20, beton podkładowy klasy C10/15,
- piasek na podsypki i obsypki rur oraz podsypki,
- grunt z wykopów.

3. SPRZĘT

3.1 Sprzęt do robót ziemnych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych:

- piła motorowa łańcuchowa,
- żuraw budowlany samochodowy,
- koparka podsiębierna,
- spycharka kołowa lub gąsienicowa,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie : zagęszczarka wibracyjna, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,

3.2 Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy lub samowyładowczy,
- samochód beczkowóz
- przyczepę dłuźycowa

- żurawie samochodowe
- betoniarki i pojemniki do betonu,
- obcinarki,
- zgrzewarki do rur polietylenowych,
- spawarkę elektryczną wirującą
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewony
- pojemnik do betonu
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1 Transport przy robotach ziemnych

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu.

Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inwestora. Samochód samowyladowczy i inne środki transportu - odpowiadające pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

4.2 Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw w temperaturze bliskiej 0° C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur

należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

Rury powinny być zaślepione denkami z tworzywa dla niedopuszczenia do ich zanieczyszczenia gruntem, wodami opadowymi itp.

4.3 Transport armatury przemysłowej

Transport armatury przemysłowej powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniem mechanicznym.

Armatura drobna mniejsza od DN 25 powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.4 Transport skrzynek ulicznych

Skrzynie uliczne mogą być transportowane dowolnym środkiem komunikacyjnym.

Wykonawca zabezpieczy podczas transportu elementy przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.5 Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu, mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników
- zmiany składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki
- obniżenia temperatury przekraczającej granice określonej w wymaganiach technologicznych.

4.6 Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę i obsypkę mogą być transportowane dowolnym środkiem transportu. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.7 Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inwestora.

W ramach Ceny Kontraktowej, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi dokumentację fotograficzną obiektów w pasie robót wraz z opisem ich stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem wszelkich uszkodzeń i zarysowań.

Należy wytyczyć oś wodociągów w terenie przez uprawnionego geodetę, dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie i zabezpieczyć teren zgodnie z organizacją ruchu.

5.2 Zasady prowadzenia robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normami europejskimi.

Wykopy należy prowadzić zgodnie z Projektem organizacji i technologii robót oraz odwodnienia na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru wraz z Harmonogramem Robót.

Dokumenty te będą uwzględniały wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca w razie potrzeby dostarczy Inspektorowi Nadzoru zaktualizowany i zatwierdzony Projekt Organizacji Ruchu i na jego podstawie wykona oznakowania i zabezpieczenia miejsca wykonywania Robót.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona ponownej weryfikacji lokalizacji kabli, instalacji i innych elementów uzbrojenia podziemnego poprzez wykonanie przekopów kontrolnych.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W przypadku konieczności naruszenia lub przerwania istniejących instalacji Wykonawca nie podejmie żadnych działań bez powiadomienia o tym Inspektora Nadzoru i przed ustaleniem odpowiednich poczyną. Wykonawca będzie odpowiedzialny za powzięcie wszelkich koniecznych środków w celu ochrony, utrzymania i tymczasowego dostępu do tego typu usług, z których korzystanie zostało w wyniku robót uniemożliwione.

Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.

Odspojenie gruntu w wykopie docelowym będzie wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie. Metoda wykonania robót ręcznie lub mechanicznie powinna być dostosowana do głębokości wykopu, warunków gruntowo-wodnych, istniejącej infrastruktury technicznej, wymagań instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu Wykonawcy.

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w dokumentacji technicznej.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu:

- warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem przewodów i posadowieniem obiektów;

– w przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inwestorem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych należy wykonać wykop o głębokości do 20cm poniżej projektowanej rzędnej kanału, a potem wykonać podsypkę z piasku bez grud i kamieni.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami przewodu, do których dodaje się obustronnie po około 40cm jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie połączeń.

Przy wykonywaniu wykopów na odkład, urobek powinien być składowany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości, co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

Po wykonaniu Robót podstawowych, sposób zasypania wykopu (układanie poszczególnych warstw w wykopie) powinien odtworzyć pierwotny układ warstw gruntowych. W związku z powyższym, konieczna jest wcześniejsza segregacja odspojonego urobku i jego magazynowanie na składowisku.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

– Bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nieoznaczone wcześniej nie zinwentaryzowane bądź niewypały, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inwestora i odpowiednie służby i instytucje. Na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie.

Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odpajanego gruntu;

– Przy wykonywaniu wykopów umocnionych należy stosować elementy obudowy (szalunki). Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu). Należy przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu;

– Jeżeli w czasie prowadzenia robót ujawnić się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować upłynnianie gruntu i przełomy, a dopiero potem kontynuować prace ziemne;

– Obudować należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać. – Należy instalować bezpieczne zejścia do wykopów – wejście po drabinie do wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m w rozstawie nie przekraczającym 20,0m.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tej budowli należy ją zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji sanitarnej i deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub nie uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączek. Złącza na przewodach wodociągowych powinny być odkryte do chwili zakończenia próby szczelności.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,2m dla przewodu PE. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być piasek z zagęszczeniem mechanicznym w strefie przewodu do uzyskania stopnia zagęszczenia w wielkości minimalnej 95% wg Proctor'a.

Niezależnie od materiału rur, ze względu na możliwość naruszenia struktury obsypki przy demontażu umocnienia wykopu należy zachować następujący sposób ich wykonania:

- Obsypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym demontażem umocnienia ścian przydennej części wykopu;
- Zagęszczenie warstwy obsypki należy wykonać po demontażu pasa umocnienia w jej obrębie;
- Po zagęszczeniu pierwszej warstwy ułożyć kolejną, zdemontować umocnienie w jej obrębie itd.

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- wykonanie warstwy ochronnej rur przewodowych z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II – po próbie szczelności (ciśnienia) złączy przewodu, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- zasyпка wykopu gruntem piaszczystym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką umocnień ścian wykopu.

Zasypywanie wykopów winno odbywać się wyselekcjonowanym urobkiem warstwami nie głębszymi niż 20 cm z sukcesywnym zagęszczaniem.

Pod ulicami i drogami wykopy należy zasypać gruntem piaszczystym. W przypadku pojawienia się w gruntach piaszczystych przewarstwień gruntów spoistych, grunty te należy wymienić na piaszczyste.

Uwaga: zasyпką wykopów po ukończeniu robót wodociągowych prowadzonych w istniejących drogach należy wykonać do wysokości spodu konstrukcji odtwarzanej nawierzchni.

Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej.

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu.

Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inwestora.

Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania. W przypadku deponowania tymczasowego obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce zasypania.

W przypadku korzystania z dróg publicznych przy dowozie i wywozie urobku Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenia eksploatacyjne oraz na zachowanie czystości. Wykonawca zastosuje odpowiednie środki dla ochrony dróg publicznych przed nanoszeniem ziemi przez opony własnych środków transportu lub będzie je regularnie oczyszczał.

Po ukończeniu zasypywania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

W ramach ceny za wykonanie wykopów Wykonawca, uwzględniając obowiązujące przepisy prawne, uzyska:

- pozwolenie na składowanie odpadów, w tym postępowanie z masami ziemnymi lub skalnymi jeżeli są usuwane lub przemieszczane w związku z realizacją inwestycji,
- aktualizacją, z właściwymi instytucjami, uzgodnień i decyzji, które straciły ważność a były podstawą do wydania pozwolenia na budowę.

Wykonawca winien uwzględnić w cenie za wykonanie wykopów wszelkie opłaty za składowanie odpadów, śmieci i niebezpiecznych odpadów.

W przypadku odstępstw warunków gruntowych określonych dla posadowienia należy wstrzymać roboty i poinformować Inwestora.

5.3 Szczegółowe warunki wykonania robót ziemnych

Warunki gruntowo – wodne

Brak jednolitej warstwy wodonośnej oraz występowanie wyłącznie okresowych wód sączeniowych pozwala na stwierdzenie, że warunki wodne nie będą w istotnym stopniu utrudniać prac związanych z ułożeniem linii wodociągowej. Okresowe sączenia wody nie wpłyną znacząco na nośność gruntu.

5.4 Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntu

Współczynnik zagęszczenia gruntu I_s (zgodnie z BN-77/8931-12) nie powinien być niższy niż:

- 0,96 – w drogach i ulicach do 0,5m poniżej spodu konstrukcji odtwarzanej nawierzchni;
- 1,00 – w drogach i ulicach warstwa gr. 0,50 m zalegająca bezpośrednio pod konstrukcją odtwarzanej nawierzchni;
- 0,90 – dla pozostałych terenów.

5.5 Wykonanie robót związanych z zabezpieczeniem istniejącego uzbrojenia

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi administratora sieci o wykonywanych pracach zabezpieczających. Wszelkie prace w obrębie istniejącego uzbrojenia należy wykonywać ręcznie, pod nadzorem odpowiednich służb właścicieli uzbrojenia.

Nie wyklucza sił występowania w terenie niezainwentaryzowanego uzbrojenia. W przypadku na natrafienie na niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy

niezwłocznie powiadomić gestora sieci i wspólnie z Inspektorem Nadzoru ustalić dalszy tryb postępowania.

W rejonie Robót zlokalizowane jest następujące uzbrojenie, krzyżujące się z projektowanymi wodociągami:

- Sieci elektroenergetyczne średniego i niskiego napięcia
- Sieci telekomunikacyjne;

Projektowana sieć wodociągowa krzyżuje się jednokrotnie z nawietrznymi liniami energetycznymi średniego napięcia oraz dwukrotnie z podziemnymi kablami niskiego napięcia. Wykonawca zabezpieczy istniejące uzbrojenie na czas budowy na trasie projektowanych wodociągów oraz odcinków przyłączy do granicy posesji po wykonaniu przekopów kontrolnych. Roboty ziemne w obrębie skrzyżowań i zbliżeń do istniejących kabli energetycznych średniego i niskiego napięcia, wykonać ręcznie i pod nadzorem upoważnionego pracownika ZE Rejonu dystrybucji w Limanowej.

Skrzyżowania z kablami średniego i niskiego napięcia wykonać zgodnie z PN 05125 tj. przez zamontowanie rur ochronnych dwu połówkowych na kablach. Długość rur ochronnych winna być taka, aby końcówki rur ochronnych na długości min. 0,5 m spoczywały na gruncie rodzimym. Minimalna długość rur ochronnych winna wynosić 3,0 m tj. po 1,5 m od miejsca skrzyżowania. Przestrzeń między rurą, a kablami wypełnić pianką uszczelniającą. Wykonane skrzyżowanie przed zasypką zgłosić do odbioru w ZE Rejon Dystrybucji w Limanowej. Przy równoległym prowadzeniu wodociągu do istniejących kabli jak i przy zbliżeniach, zachować odległość min. 0,5 m.

Prowadzenie robót w rejonie skrzyżowań i zbliżeń projektowanego wodociągu z kablami telefonicznymi, należy zgłosić w Sekcji Utrzymania Systemów i Urządzeń dostępowych w Limanowej na trzy dni przed ich rozpoczęciem. W obrębie zbliżeń i skrzyżowań roboty ziemne wykonywać ręcznie. Przed zasypaniem obowiązuje odbiór skrzyżowań i zbliżeń przez pracownika TP S.A. zakończony protokołem. W miejscach skrzyżowania wodociągu z siecią teletechniczną umieścić rury osłonowe typ AROT na kablu teletechnicznym wyprowadzone po 1m od punktu skrzyżowania.

5.6 Wykonanie robót montażowych

Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 7 normy PN-EN 1610. Wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury wodociągowej. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

Podsypka i obsypka

Przewody należy układać na podbudowie piaszczystej uformowanej na kąt 120°. Na dnie wykopów należy wykonać podsypkę piaskowo grubości 30,0 cm, zagęszczoną do 0,95-0,98 stopnia Proctora.

Materiałem ziarnistym na obsypkę rur powinien być piasek. Wybrany materiał z wykopów może być wykorzystany tylko we wskazanych przypadkach.

Materiał na podsypkę piaskową powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito 5 mm i nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito 0,2 mm oraz stopień zagęszczalności nieprzekraczający 0,2.

Odpowiedni materiał należy starannie ułożyć na dnie wykopu, rozścielić i za pomocą zatwierdzonego sprzętu mechanicznego dokładnie ubić warstwami w celu uzyskania jednorodnej podsypki o odpowiednim nachyleniu.

Rury należy następnie równo ułożyć na podsypce, zwracając szczególną uwagę na ich podparcie na całej długości.

Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego.

Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur – zrzucanie materiału na obsypkę bezpośrednio z poziomu gruntu na rury jest niedozwolone.

Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złączy przez Inspektora Nadzoru i po pomyślnej wstępnej próbie szczelności, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem ziarnistym i dokładnie ubić, do uzyskania współczynnika zagęszczenia, jak wierzchnia warstwa podsypki.

Materiał obsypki powinien sięgać na wysokość, co najmniej 30 cm nad wierzch rury. Zagęszczenie obsypki należy wykonywać ręcznie. Podczas ubijania obsypki wokół rurociągu należy zachować dużą ostrożność, aby nie uszkodzić ani nie przesunąć rur.

W miarę układania i zagęszczania obsypki należy po kolei, stopniowo wyciągać wzmocnienie ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i niezagęszczonych miejsc. Obsypkę należy zagęścić do 0,95 wg Proctor'a.

Wodociąg z rur PE należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury.

Zasyпка powinna być układana równomiernie z obu stron obiektu warstwami o grubości około 10 cm bardzo starannie zagęszczonej.

Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość określić laboratoryjnie.

Układanie przewodów

Rury na dnie wykopu należy układać na podłożu całkowicie odwodnionym, z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury wodociągowej oraz zgodnie z wymogami producenta.

Budowę wodociągu należy prowadzić zgodnie z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami dostosowanymi do długości rury.

Wyrównywanie spadków rury za pomocą kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne - rura wymaga podbicia na całej długości.

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-805-2002.

- technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy, spadków i głębokości posadowienia zgodnie z dokumentacją projektową

- do budowy wodociągu w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 50 mb,

- materiały użyte do budowy wodociągu powinny być zgodne z STWiORB i dokumentacją techniczną,

- rury przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu i składowania,

- do wykopu rury należy opuszczać ręcznie za pomocą pasów nośnych, nie dopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu,

- każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweleta powinna przylegać na całej długości na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu,

- należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) ,

- po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową , przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowana pokrywa,

- odchyłka ułożonego rurociągu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 2 cm, spadek dna rury powinien być jednostajny, o odchyłka rzędnych od przewidywanych w dokumentacji projektowej nie może przekraczać ± 2 cm,

- po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia rur i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby grunt nad siecią wodociągową uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu,

Poszczególne odcinki rury powinny być unieruchamiane przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Do wykonania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki z tego samego tworzywa, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podana w warunkach technicznych wytwórni,

b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze $+5$ do $+30^{\circ}\text{C}$.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w poziomie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku.

5.7 Roboty montażowe

Przewody

Sieci wodociągowe wykonać należy z rur ciśnieniowych polietylenowych do wody typ PE HD PE100 SDR 11 PN16. Rury i kształtki należy łączyć:

- do średnic 63 mm metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego
- z istniejącymi rurociągami poprzez półkompensatory oraz mufą elektrooporową.

Przewody układać na podsypce piaskowej dobrze zagęszczonej (wskaźnik zagęszczania Proctora 0.95) gr. 30 cm, obsypać piaskiem warstwą gr. 30 cm nad wierzch rury, armatury. Sieć po zmontowaniu i przed zasypką należy przepłukać dwukrotnie i poddać próbie hydraulicznej ciśnienia 1,5 ciśnienia roboczego nie mniej niż 1,0 MPa.

Zmontowane rurociągi PE przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą. Należy przeprowadzić dezynfekcję.

Projektowana sieć wodociągowa 3-krotnie krzyżuje się z drogami gminnymi. Dla ochrony asfaltowej nawierzchni dróg gminnych i pozostałych, przekroczenia wykonać metodą przepychu lub przewiertu w rurze ochronnej.

Zasuwy odcinające

W węzłach połączeniowych oraz na przyłączach do każdego budynku zabudować należy zasuwę wodociągową kołnierзовą z żeliwa sferoidalnego z wrzecionem ze stali nierdzewnej z przedłużonym trzpieniem w obudowie teleskopowej, wyprowadzonym do poziomu terenu z zakończeniem w ulicznej żeliwnej skrzynce zaworowej.

Zabezpieczenie p.pożarowe

Do celów przeciwpożarowych na sieci zaprojektowano hydranty nadziemne DN 80 typ PN 16 z obudową z żeliwa sferoidalnego ocynkowanego, o konstrukcji z zabezpieczeniem przed zamarzaniem.

Oznakowanie trasy

Nad przewodem PE ułożyć należy polietylenową taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego, szerokości 200 mm z zatopioną metalową wkładką dla umożliwienia lokalizacji przewodu. Końcówki taśmy należy wprowadzić do skrzynek zasuw i hydrantów.

Bloki oporowe

Bloki oporowe przewiduje się w miejscach, gdzie mogą nastąpić rozluźnienia złączy wskutek parcia wody czyli na łukach i trójkach. Należy je wykonać z betonu. Bloki oporowe należy dokładnie oprzeć o nienaruszony grunt i dokładnie zabezpieczyć kształtką PE przed uszkodzeniem, oddzielając ją grubą folią lub taśmą z tworzywa sztucznego.

Bloki podporowe przewiduje się:

- pod zasuwami na przewodach wodociągowych,
- pod hydrantami.

Bloki podporowe należy wykonać jako monolityczne z betonu lub jako lub jako prefabrykowane i ustawić na nienaruszonym lub bardzo mocno zagęszczonym gruncie. Opaski wykonać j.w. lub wylewać na budowie jako ochrona skrzynek do zasuw.

Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- w komorze montażowej i kontrolnej obudowy tunelowej,
- na przewodach wodociągowych przy rurach ochronnych na zewnątrz studzienek,
- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach)
- przy hydrantach,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

Hydranty nadziemne

Hydranty należy umieszczać:

- w terenie zabudowanym w odległości 150m jeden od drugiego,
- w najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) pkt. sieci wodociągowej rozdzielczej,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągu.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości wykonanych robót będzie dokonywana poprzez porównanie wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz ich zgodności z warunkami technicznymi.

6.1 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sprawdzenie wytyczenia osi przewodu,
- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- sprawdzenie jakości umocnienia,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- wykonanie i grubość wykonanej warstwy podsypki i zasypki,
- zagęszczenie zasypanego wykopu.

6.2 Badania do odbioru robót ziemnych

Zakres badań i pomiarów:

- Pomiar szerokości dna: pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 200 m na prostych i co 50 m w miejscach, które budzą wątpliwości.
- Pomiar spadku podłużnego dna: pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych.
- Pomiar grubości podsypki (30cm poniżej rur, zgodnie z dokumentacją techniczną),
- Pomiar grubości obsypki z piasku (30 cm nad rurami),
- Badanie zagęszczenia gruntu: wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy,
- 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 przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normowym.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm.

Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Szerokość dna - szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż o ± 5 cm.

Spadek podłużny dna - spadek podłużny dna sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych nie może dawać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

Grubość warstwy podsypki - grubość warstwy podsypki nie może się różnić o więcej, niż ± 2 cm.

Grubość obsypki z piasku - grubość warstwy obsypki nie może się różnić o więcej, niż ± 5 cm

Zagęszczenie gruntu – zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2 niniejszych Specyfikacji Technicznych.

6.3 Kontrola robót montażowych

Sprawdzeniu podlegać będą:

- zgodność materiałów z wymaganiami norm;
- podsypka – zgodność z projektem w zakresie wymiarów oraz wskaźnika zagęszczania, sprawdzenie wyprofilowania dna
- montaż wodociągu:

- ułożenie rur na dnie wykopu,
- odchylenie osi rur
- odchylenie spadku,
- zmiana kierunku rur,
- łączenie rur;
- prawidłowość położenia budowli w planie,
- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów zakrywanych (bloki podporowe).

6.4 Próba szczelności i dezynfekcja rurociągów wody pitnej

Próbie szczelności sieci wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 punkt 6 oraz EN 1610 PN-EN 1671.

Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30min. podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1MPa.

Po zakończeniu próby szczelności przewód należy przepłukać używając do tego czystej wody. Następnie przewód należy wydezynfekować i ponownie wypłukać.

Należy przeprowadzić dezynfekcję przy użyciu wody chlorowej powstałej z rozpuszczenia podchlorynu sodu /wapnia/ zawierającego co najmniej 50 mg Cl₂/dm³ przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl₂/dm³. Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewód wodociągowy należy ponownie przepłukać wodą wodociągową. Później należy dokonać analizy bakteriologicznej wody w laboratorium Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Limanowej. Po uzyskaniu pozytywnych prób rurociąg może być eksploatowany.

Wodociąg zostanie dopuszczony do prób po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz właściwego przygotowania rurociągu do prób.

7. OBMIAR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą specyfikacją obmierza się w następujących jednostkach:

- mb - montaż przewodu
 - m² - wykonanie podsypki
 - m³ – wykonanie osypki
 - mb – zabezpieczenie rurami osłonowymi
 - próba – próba szczelności
 - m³ – wykonania wykopu i zasypki; ustalony przez pomiar geodezyjny po wykonaniu robót rozbiórkowych i odhumusowaniu (jeżeli występuje).
- Pomiar ilości wykopów obliczany będzie jako iloraz średniej wykopów na danym odcinku, jego długości i minimalnej szerokości przewidzianej normami dla danej średnicy rur. Ilość zasypki obliczona

zostanie jako różnica pomiędzy ilością wykopów i ilością podsypki i obsypki.

- m – wodociągu, przyłącza do posesji, wraz podsypką i obsypką oraz próbami pomontażowymi, na podstawie pomiarów długości w terenie.

8. ODBIÓR I PRZEJĘCIE ROBÓT

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiory techniczne częściowe (Inspekcje) robót zanikających i ulegających zakryciu powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1610.

8.2 Odbiór techniczny końcowy

Odbiór techniczny końcowy należy wykonać zgodnie z wytycznymi dokumentacji projektowej, normami oraz warunkami umowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności zostaną określone przez Zamawiającego w dokumentacji przetargowej (SWZ, Umowa).

9.2 Cena jednostkowa

W cenach jednostkowych należy odpowiednio uwzględnić min. następujące koszty:

- Roboty ziemne:
 - dokumentację fotograficzną istniejących warunków,
 - koszty zakupu materiałów
 - wykonanie niezbędnych dodatkowych badań gruntu
 - wykonanie przekopów kontrolnych
 - szalowanie wykopów,
 - wykonanie zabezpieczeń od obciążeń ruchu kołowego,
 - zabezpieczenie wykopów
 - zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
 - wykonanie niezbędnego odwodnienia i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie robót wraz z opłatami za zrzut wody z odwodnienia – wykonania robót ziemnych wraz z kosztami tymczasowego składowania gruntu oraz kosztami usunięcia z terenu budowy i zdeponowania na składowisku stałym nadmiaru gruntu wraz z kosztami,
 - profilowanie dna wykopu i skarp

- zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie
 - wymianę przewarstwień gruntów spoistych organicznych i trudno zagęszczalnych na grunty piaszczyste oraz dowóz piasku do ewentualnej wymiany gruntu
 - obejść kolizyjnych budowanego wodociągu z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu wynikające ze złego naniesienia tych urządzeń na zasoby mapowe przez niezależne „media”, które następnie służyły projektantowi do wrysowania projektowanej kanalizacji.
 - zasypanie wykopu (z zagęszczeniem gruntu) po zakończeniu robót montażowych
 - tymczasowe zasypanie wykopu do poziomu terenu celem umożliwienia dojazdu, przejazdu
 - opłaty za uzyskanie wszelkich pozwoleń i aktualizacji uzgodnień i decyzji
 - opłaty za składowanie wydobytych materiałów i odpadów
- Roboty montażowe:
 - zakupu, załadunku, transportu, rozładunku na Terenie Budowy i składowania wszystkich materiałów, instalacji i urządzeń niezbędnych do prawidłowego i kompletnego wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, dokumentacją techniczną, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i zasadami sztuki budowlanej
 - wszelkich robót przygotowawczych i tymczasowych niezbędnych dla wykonania Robót zgodnie z Kontraktem,
 - wykonania podłoża (podsypka, podłoże wzmocnione, podbeton itp.) rurociągów,
 - wykonania włączenia przewodów wodociągowych do przewodów istniejących i projektowanych,
 - wykonania wszelkich prac montażowych związanych z ułożeniem i podłączeniem przewodów,
 - wykonania obsypki i zasypki wstępnej przewodów,
 - wykonania izolacji powierzchni betonowych,
 - wykonanie przejść szczelnych,
 - przywrócenia powierzchni do stanu pierwotnego,
 - wykonania wszelkich kontroli, badań, pomiarów i prób zgodnie z niniejszą specyfikacją;
 - uporządkowanie terenu budowy po zakończeniu robót,
- wykonanie badań i odbiorów niezbędnych w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

PN-76/M34034 Rurociągi. Zasady obliczenia strat.

PN-86/C-89280 Polietylen. Oznaczenia
P /B– 1700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania badania przy odbiorze
BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.
BN-70/8931-05 Oznaczania wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-62/8836-01 Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu.
BN-70/8933-03 Podbudowa z chudego betonu
PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
BN-62/6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej
BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.
PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych
PN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-88/B-06250 Beton zwykły
PN-88/B-30000 Cement portlandzki

Inne

1. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”, Warszawa 2001
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
3. WTWIOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
- 4 . Instrukcje ITB: 240/82 Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.