



SANITARNIK Izabela Kozłowska
15-333 Białystok, ul. Zwierzyniecka 10 lok. 7
tel. 502-580-231
email: izabela.m.kozłowska@gmail.com

Egz.

NAZWA OBIEKTU: Rozbiórka i budowa sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ul. Magnoliowej w Białymstoku

STADIUM: Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ADRES: Białystok
ul. Magnoliowa

INWESTOR: Wodociągi Białostockie Sp. z o. o.
ul. Młynowa 52/4
15-950 Białystok



ZESPÓŁ AUTORSKI:

PROJEKTANT: mgr inż. Izabela Kozłowska
PDL/0140/POOS/13
PDL/IS/0018/14

Białystok, lipiec 2017

Zestawienie specyfikacji technicznych

ST- 00 Wymagania ogólne

ST- 01 Roboty pomiarowe

ST- 02 Roboty rozbiórkowe

ST- 03 Roboty ziemne i kanalizacja sanitarna oraz przyłącza kanalizacyjne

ST- 04 Roboty ziemne i sieć wodociągowa oraz przyłącza wodociągowe

Spis treści

Zestawienie specyfikacji technicznych	2
1. ST-00 WYMAGANIA OGÓLNE.....	7
1.1. Wprowadzenie.....	7
1.1.1. Nazwa Zamówienia	7
1.1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	7
1.1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących, robót tymczasowych i innych czynności	7
1.1.4. Dokumentacja Wykonawcy.....	7
1.1.5. Szkolenie personelu	8
1.1.6. Organizacja zaplecza budowy.....	8
1.1.7. Biuro Wykonawcy.....	8
1.1.8. Tyczenie i sprawdzanie Terenu Budowy.....	8
1.1.9. Odwodnienie Terenu Budowy.....	9
1.1.10. Organizacja ruchu.....	9
1.1.11. Zabezpieczenie terenu budowy.....	9
1.1.12. Zabezpieczenie i utrzymanie istniejących instalacji.....	9
1.1.13. Utrzymanie ruchu.....	10
1.1.14. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót	10
1.1.15. Informacje o terenie budowy.....	12
1.1.16. Nazwy i kody grup robót	12
1.1.17. Wymagania Zamawiającego odnośnie realizacji Kontraktu	12
1.1.18. Określenia podstawowe.....	13
1.2. Wyroby budowlane.....	14
1.2.1. Wymagania ogólne.....	14
1.2.2. Źródła szukania wyrobów budowlanych	15
1.2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych	15
1.2.4. Inspekcja wytwórni urządzeń i materiałów	15
1.2.5. Materiały niebezpieczne dla środowiska.....	15
1.2.6. Wariantowe stosowanie materiałów lub urządzeń.....	15
1.2.7. Warunki składowania	16
1.3. Sprzęt.....	16
1.4. Transport	16
1.5. Wykonanie robót	16
1.6. Kontrola Jakości.....	16
1.6.1. Zasady kontroli jakości Robót.....	16
1.6.2. Atesty jakości materiałów i urządzeń.....	17
1.6.3. Dokumenty budowy.....	17
1.7. Przedmiar i obmiar robót.....	18
1.7.1. Wymagania ogólne.....	18
1.7.2. Jednostki obmiarowe	18
1.7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy	18
1.7.4. Przeprowadzanie obmiaru	18
1.8. Odbiór robót	18
1.8.1. Rodzaje odbiorów Robót.....	18
1.8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu	18
1.8.3. Odbiór częściowy – stanowiący podstawę płatności częściowej.....	18
1.8.4. Warunki odbioru robót	18
1.8.5. Dokumenty konieczne do uzyskania Odbioru końcowego	19
1.8.6. Odbiór gwarancyjny	19
1.8.7. Odbiór pogwarancyjny	19
1.9. Zasady płatności	19
1.9.1. Wymagania ogólne.....	19
1.10. Dokumenty odniesienia	20
1.10.1. Akty prawne	20
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....	22
2. ST-01 ROBOTY POMIAROWE	22
2.1. Wprowadzenie	22
2.2. Materiały	22
2.3. Sprzęt	22

2.4. Transport	22
2.5. Wykonanie robót.....	22
2.6. Kontrola jakości	23
2.7. Obmiar robót.....	23
2.8. Odbiór robót	23
2.9. Płatności	23
2.10. Przepisy związane.....	23
3.ST-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE	24
3.1. Wprowadzenie	24
3.1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	24
3.1.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących, robót tymczasowych i innych czynności	24
3.2. Nazwy i kody grup robót.....	24
3.3. Materiały	24
3.4. Sprzęt.....	24
3.5. Transport	24
3.6. Wykonanie robót	24
3.6.1. Roboty w zakresie rozbiórek	24
3.7. Kontrola jakości	25
3.8. Obmiar robót	25
3.9. Odbiór robót	25
3.10. Płatności	25
3.11. Przepisy związane	26
4. ST-03 ROBOTY ZIEMNE I KANALIZACJA SANITARNA ORAZ PRZYŁĄCZA KANALIZACYJNE.....	27
4.1. Wprowadzenie.....	27
4.1.1. Nazwa nadana zamówieniu.....	27
4.1.2. Przedmiot ST	27
4.1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST	27
4.1.4. Prace towarzyszące i tymczasowe.....	27
4.1.5. Nazwy i kody	27
4.1.6. Określenia podstawowe	28
4.2. Materiały	29
4.2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów	29
4.2.2. Rury i kształtki kanalizacyjne	29
4.2.3. Rury kanalizacyjne z PVC	29
4.2.4. Kształtki PVC.....	29
4.2.5. Piasek na podsypkę i obsypkę kanału.....	30
4.2.6. Przebudowa istniejących studni	30
4.2.7. Beton zwykły	30
4.2.8. Zaprawa budowlana	30
4.2.9. Woda	30
4.2.10. Piasek do zapraw.....	30
4.2.11. Kruszywo mineralne	30
4.2.12. Cement portlandzki 25 lub 35.	30
4.2.13. Cement hutniczy 25 lub 35.....	30
4.2.14. Materiały izolacyjne i uszczelniające	30
4.2.15. Zestawienie materiałów – rur, kształtek, prefabrykowanych elementów	30
4.2.16. Elementy umocnienia ścian wykopów	30
4.2.17. Składowanie materiałów	30
4.2.18. Kruszywo	31
4.2.19. Odbiór materiałów na budowę	31
4.3. Sprzęt.....	31
4.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	31
4.3.2. Sprzęt do robót ziemnych i montażowych	31
4.4. Transport	31
4.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	31
4.4.2. Transport rur kanałowych	31
4.4.3. Transport mieszanki betonowej.....	31
4.4.4. Transport kruszyw	32
4.5. Wykonanie robót	32
4.5.1. Ogólne zasady	32
4.5.2. Zakres robót zasadniczych	32

4.5.3. Wykonanie robót.....	32
4.6. Kontrola jakości	34
4.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	34
4.6.2. Kontrola jakości robót	35
4.7. Obmiar robót	38
4.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	38
4.7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót	38
4.8. Odbiór robót	39
4.8.1. Ogólne zasady odbioru robót	39
4.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	39
4.8.3. Odbiór częściowy	39
4.8.4. Odbiór końcowy	39
4.8.5. Odbiór gwarancyjny	39
4.8.6. Odbiór pogwarancyjny	40
4.9. Płatności	40
4.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności	40
4.9.2. Cena jednostkowa 1m ³ wykonanego wykopu obejmuje.....	40
4.9.3. Cena jednostkowa 1mb wykonanej i odebranej kanalizacji dla metody wykopu otwartego mierzonych w metrach obejmuje.....	40
4.9.4. Cena jednostkowa wybudowania 1kpl. studni obejmuje	40
4.9.5. Cena wykonania 1m ³ podsypki i obsypki.....	41
4.9.6. Cena wykonania 1m ³ zasypiania wykopów obejmuje.....	41
4.9.7. Cena 1 kplodwodnienia wykopów obejmuje	41
4.9.8. Cena jednostkowa 1 kpl. badania szczelności obejmuje	41
4.9.9. Cena jednostkowa 1 kpl. renowacji studni obejmuje.....	41
4.9.10. Cena jednostkowa 1 kpl. wykonania inspekcji CCTV obejmuje	41
4.10. Przepisy związane	41
4.10.1. Katalogi.....	41
4.10.2. Normy	41
4.10.3. Inne przepisy i literatura	43
5. ST-04 ROBOTY ZIEMNE I SIĘĆ WODOCIĄGOWA ORAZ PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE	44
5.1. Wprowadzenie.....	44
5.1.1. Nazwa nadana zamówieniu.....	44
5.1.2. Przedmiot ST	44
5.1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST.....	44
5.1.4. Prace towarzyszące i tymczasowe.....	44
5.1.5. Nazwy i kody	44
5.1.6. Określenia podstawowe.....	44
5.2. Materiały	46
5.2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów	46
5.2.2. Rury i kształtki wodociągowe	46
5.2.3. Armatura	46
5.2.4. Taśma ostrzegawcza.....	47
5.2.5. Bloki oporowe	47
5.2.6. Beton.....	47
5.2.7. Prefabrykaty betonowe do obudowy.....	47
5.2.8. Zaprawa budowlana	47
5.2.9. Woda	47
5.2.10. Piasek na podsypkę rur	47
5.2.11. Kruszywo mineralne	47
5.2.12. Materiały izolacyjne i uszczelniające	47
5.2.13. Zestawienie materiałów — rur, kształtek, prefabrykowanych elementów.....	47
5.2.14. Elementy umocnienia ścian wykopów	47
5.2.15. Składowanie materiałów	47
5.2.16. Odbiór materiałów na budowę	48
5.3. Sprzęt.....	48
5.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	48
5.3.2. Sprzęt do wykonywania sieci wodociągowej	48
5.4. Transport	48
5.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	48
5.4.2. Transport rur, kształtek, bloków i armatury.....	48
5.4.3. Transport mieszanki betonowej.....	49
5.4.4. Transport cementu.....	49

5.4.5. Transport kruszyw	49
5.5. Wykonanie robót	49
5.5.1. Ogólne zasady	49
5.5.2. Wykonanie robót.....	49
5.6. Kontrola jakości	52
5.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	52
5.6.2. Kontrola jakości robót	53
5.7. Obmiar robót	54
5.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	54
5.7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót	54
5.8. Odbiór robót	55
5.8.1. Ogólne zasady odbioru robót	55
5.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	55
5.8.3. Odbiór częściowy	55
5.8.4. Odbiór końcowy	55
5.8.5. Odbiór gwarancyjny	55
5.8.6. Odbiór pogwarancyjny	56
5.9. Płatności	56
5.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności	56
5.9.2. Cena jednostkowa 1m ³ wykonanego wykopu obejmuje.....	56
5.9.3. Cena jednostkowa 1 mb wykonanego i odebranego rurociągu wodociągowego obejmuje	56
5.9.4. Cena jednostkowa wykonanego i odebranego węża hydrantowego obejmuje	56
5.9.5. Cena ryczałtowa płukania, dezynfekcji i badania szczelności obejmuje.....	57
5.9.6. Cena jednostkowa wykonania 1m ³ podsypki i obsypki obejmuje.....	57
5.9.7. Cena wykonania 1m ³ zasypania wykopów obejmuje.....	57
5.9.8. Cena 1 kpl. odwodnienia wykopów obejmuje.....	57
5.10. Przepisy związane	57

1. ST-00 Wymagania ogólne

1.1. Wprowadzenie

1.1.1. Nazwa Zamówienia

Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ulicy Magnoliowej na terenie miasta Białystok.

1.1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania wspólne dotyczące wykonania robót budowlanych dla budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ul. Magnoliowej w Białymstoku. Dokumentacja obejmuje realizację:

- Wykonanie sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ulicy Magnoliowej w Białymstoku,

1.1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących, robót tymczasowych i innych czynności

W ramach realizacji Zamówienia Wykonawca wykona następujące prace towarzyszące i roboty tymczasowe:

1. Dokumentację Wykonawcy
2. Szkolenie personelu
3. Zaplecze budowy
4. Biuro Wykonawcy
5. Wytczenie geodezyjne i sprawdzanie terenu budowy oraz stały nadzór geodezyjny
6. Odwodnienie wykopów
7. Tymczasową organizację ruchu
8. Zabezpieczenie terenu budowy
9. Zabezpieczenie i utrzymanie istniejących instalacji doprowadzenia mediów
10. Działania związane z utrzymaniem ruchu
11. Działania związane z ochroną środowiska w czasie wykonywania Robót
12. Działania związane z BHP na budowie
13. Utrzymanie czystości terenu budowy

1.1.4. Dokumentacja Wykonawcy

1.1.4.1. Zakres dokumentacji

Wykonawca opracuje dokumentację obejmującą:

1. Dokumentację niezbędną do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie lub do dokonania zgłoszenia o zakończeniu budowy
2. Operat powykonawczy
3. Projekt tymczasowej organizacji ruchu

1.1.4.2. Wymagania ogólne

Poszczególne dokumentacje będą sporządzane przez uprawnione osoby.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby Dokumentacja Wykonawcy była poddana weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji lub /i uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego (zwany dalej: Inspektorem). Dokonanie weryfikacji lub/i uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu ich przez Inspektora, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

Dokumentację j.w. Wykonawca dostarczy Inspektorowi do zatwierdzenia w dwóch egzemplarzach w wersji drukowanej.

Docelowo Zamawiający wymaga dostarczenia trzech operatów powykonawczych zatwierdzonych przez Inspektora oraz trzech kompletów w wersji elektronicznej.

Powyższy wykaz nie uwzględnia dokumentacji na potrzeby Wykonawcy oraz do bieżących uzgodnień. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną Terenu Budowy. Dokumentacja ta podlega weryfikacji i zatwierdzeniu przez Inspektora.

1.1.4.3. Dokumentacje niezbędne do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie(lub zgłoszenie o zakończeniu budowy)

Wykonawca wykona, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dokumentację niezbędną do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie lub dokonania zgłoszenia o zakończeniu budowy.

1.1.4.4. Dokumentacja powykonawcza, operat powykonawczy

Wykonawca sporządzi Dokumentację powykonawczą wraz z niezbędnymi opisami w zakresie i formie, zgodnie z p. 1.8.4, a treść przedstawiać będzie Roboty tak, jak zostały przez Wykonawcę

zrealizowane. W sposób czytelny naniesione zostaną wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie budowy.

Na operat powykonawczy składają się wszystkie dokumenty z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót budowlanych (dokumentacja powykonawcza), wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób, inwentaryzacja geodezyjna, instrukcje technologiczne, Dziennik budowy oraz wszelkie certyfikaty, aprobaty techniczne, atesty, krajowe deklaracje właściwości użytkowych, deklaracje właściwości użytkowych, wymagane Ustawą Prawo Budowlane i Ustawą o wyrobach budowlanych. Jeżeli w trakcie procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie lub w Okresie gwarancji i rękojmi wprowadzone zostaną zmiany w Robotach, Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

1.1.4.5. Projekty tymczasowej organizacji ruchu

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót zgodnie z opracowaną organizacją ruchu drogowego na czas budowy. W przypadku konieczności Wykonawca dokona aktualizacji lub opracuje dodatkowe projekty organizacji ruchu, uzgodni z odpowiednimi Organami i przedstawi Inspektorowi.

1.1.4.6. Pozostała Dokumentacja

Wykonawca wykona wszelką dokumentację niezbędną do przeprowadzenia odbiorów.

1.1.5. Szkolenie personelu

Wykonawca w ramach ceny kontraktowej przeprowadzi szkolenie personelu obsługi. Listę personelu podlegającego szkoleniu poda Inspektorowi.

Celem szkolenia jest zaznajomienie obsługi z wykonanymi obiektami oraz z eksploatacją i utrzymaniem urządzeń i instalacji objętych projektem.

Szkolenie obejmie co najmniej następującą tematykę:

- poprawną eksploatację i zrozumienie zasady działania obiektów,
- obsługę systemów i urządzeń,
- konserwację urządzeń i wyposażenia,
- zastosowane procedury bezpieczeństwa (łącznie z przepisami BHP i p. poż.).

Wszelkie szkolenia i instruktaż muszą być prowadzone w języku polskim. Szkolenie winno składać się z zaznajomienia z zasadami działania systemów jako całości, a następnie z zapoznania z instrukcją obsługi i konserwacji oraz poszczególnymi elementami wyposażenia.

Szkolenie winno być również prowadzone zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami dotyczącymi uczestników, ponieważ instrukcje i informacje przekazywane poszczególnym grupom personelu różnią się od siebie w zależności od zakresu ich obowiązków, stąd konieczność omówienia różnych aspektów z różnymi uczestnikami.

Szkolenie winno być zakończone przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audiowizualne włączając tablice, wykresy, filmy i inne pomoce szkoleniowe niezbędne personelowi do samodzielnego szkolenia się w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników. Wszystkie materiały winny być sporządzone w języku polskim.

Projekt programu szkoleń, ogólny opis materiałów szkoleniowych oraz próbki materiałów szkoleniowych zostaną dostarczone Inspektorowi z odpowiednim wyprzedzeniem i podlegają jego akceptacji.

1.1.6. Organizacja zaplecza budowy

Zaplecze winno być zlokalizowane na Terenie Budowy lub w jego pobliżu po uzgodnieniu miejsca z Inspektorem. Wykonawca winien zabezpieczyć zaplecze w odpowiednią ilość przenośnych toalet. Wykonawca jest odpowiedzialny za utrzymanie ich we właściwym stanie użytkowym poprzez odpowiednio częsty wywóz nieczystości. Toalety muszą być regularnie sprzątane i usunięte po zakończeniu robót.

Wykonawca zobowiązany jest do doprowadzenia wody, prądu i odprowadzenia ścieków.

Wykonawca we własnym zakresie zapewni łączność telefoniczną na użytek własny.

1.1.7. Biuro Wykonawcy

Wykonawca zorganizuje biuro budowy na podstawie wykonanego przez siebie projektu, który winien uzyskać akceptację Inspektora. Teren, na którym Wykonawca planować będzie biuro, musi pozyskać własnym staraniem.

Biuro Wykonawcy winno spełniać wszystkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, administracyjnym. Biuro winno być wyposażone w sprzęt umożliwiający komunikację elektroniczną, telefoniczną lub fax oraz oprogramowanie umożliwiające przekazywanie Zamawiającemu Dokumentów Wykonawcy w wersji elektronicznej.

1.1.8. Tyczenie i sprawdzanie Terenu Budowy

Umiejscowienie głównej rzędnej niwelacyjnej dla Robót zostanie zaproponowane na Terenie Budowy przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora. Wykonawca winien nanieść Główną

Rzędną Niwelacyjną względem reperu państwowego. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji Kontraktu sprawdzi rzędne bezwzględne i usytuowanie istniejących obiektów budowlanych na Terenie Budowy.

Tymczasowe punkty niwelacyjne powinny być wyznaczone w odpowiednich miejscach w obrębie Terenu Budowy. W miarę postępu Robót punkty niwelacyjne powinny być okresowo sprawdzane w odniesieniu do wartości głównej rzędnej niwelacyjnej. Tymczasowe punkty niwelacyjne powinny być usytuowane poza obszarem prowadzenia Robót.

1.1.9. Odwodnienie Terenu Budowy

Na wszystkich etapach Robót Teren Budowy powinien być należycie odwodniony tak, aby nie tworzyły się zastoiska wody.

1.1.10. Organizacja ruchu

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednimi Organami, zaktualizowany projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca na koszt własny wykona drogi objazdowe, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały tymczasowe znaki drogowe 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.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora.

1.1.11. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca zabezpieczy, w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami prawa, wszystkie obiekty i Roboty przed dostępem osób nieupoważnionych. Oprócz tego Wykonawca zapewni maksymalną ochronę wszystkich składników majątkowych i materiałów przez cały czas trwania Kontraktu. Szczególną uwagę Wykonawca poświęci ochronie infrastruktury drogowej, w tym chodników. Stan dróg na terenie budowy nie może ulec pogorszeniu. Jeśli nastąpi uszkodzenie nawierzchni, powinna ona zostać przywrócona do stanu poprzedniego.

Niedopuszczalne jest:

- poruszanie się po drogach sprzętem ciężkim nieogumionym
- poruszanie się po drogach sprzętem cięższym niż nośność drogi
- poruszanie się sprzętem budowlanym po chodnikach
- urządzanie na drogach składowisk materiałów budowlanych

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na terenie budowy oraz zabezpieczenia dojeżdż do budynków w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i przejęcia robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręczę, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców i wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- przedstawienia Inspektorowi projektu zagospodarowania placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy i uzyskania jego akceptacji,
- ogrodzenia i utrzymania porządku na placu budowy,
- właściwego składowania materiałów i elementów budowlanych,
- utrzymania w czystości dróg publicznych i ulic przy placu budowy, szczególnie w okresie wywozu ziemi z wykopów,

Po wykonaniu robót Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

1.1.12. Zabezpieczenie i utrzymanie istniejących instalacji

W przypadku, gdy wykonywane prace mogą mieć wpływ na istniejące instalacje podziemne, Wykonawca winien skontaktować się z miejscowymi przedstawicielami każdej z instytucji odpowiedzialnych za wyżej wymienione instalacje (gestorami sieci) i utrzymywać z nimi ścisłą współpracę przez cały czas trwania Robót. Pod nadzorem Inspektora Wykonawca winien wytyczyć wszystkie instalacje narażone na uszkodzenie w wyniku prowadzonych Robót.

Wykonawca winien przedsięwziąć stosowne środki ostrożności, mające na celu zapobieżenie uszkodzeniu istniejących podziemnych instalacji. Zapewniona powinna być tymczasowa ochrona wszystkich istniejących instalacji, które zostaną odsłonięte całkowicie lub częściowo albo będą w inny sposób narażone w związku z wykonywaniem wykopów. W razie wystąpienia szkody należy udzielić pomocy pracownikom zarządcy instalacji w celu umożliwienia szybkiej naprawy uszkodzonej instalacji.

Wykonawca winien także przedsięwziąć środki ostrożności mające zapobiec uszkodzeniu przez pracujące maszyny i sprzęt rurociągów nadziemnych bądź napowietrznych przewodów elektrycznych i telefonicznych.

1.1.13. Utrzymanie ruchu

Roboty prowadzone będą także na funkcjonujących obiektach. Wykonawca będzie współpracował z personelem Użytkownika przy udziale Inspektora tak, aby zapewnić ich ciągłe funkcjonowanie.

Wykonawca uzgodni z odpowiednim wyprzedzeniem swój program i metody pracy na poszczególnych obiektach z personelem Użytkownika przy udziale Inspektora.

Żadne roboty, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą wykonywane przed wcześniejszym uzyskaniem akceptacji Inspektora.

Jeżeli Wykonawca uszkodzi jakąkolwiek część istniejących urządzeń lub instalacji, która mogłaby zagrozić ciągłej eksploatacji sieci musi niezwłocznie usunąć takie uszkodzenie. Jeżeli Wykonawca nie usunie takiego uszkodzenia w ciągu 5 godzin Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

Prace polegające na włączeniu projektowanych rurociągów do istniejących należy prowadzić pod ścisłym nadzorem Użytkownika.

Ewentualne konieczne przerwy w eksploatacji istniejących obiektów należy zminimalizować, a prace związane z tymi przerwami prowadzić w uzgodnieniu z Inspektorem w ściśle określonych przez nich przedziałach czasowych.

1.1.14. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania, Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych
 - środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - hałasem
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych ściekami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami.

Wykonawca na podstawie Ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (tj. z dnia 7 listopada 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.) będzie wytwórcą odpadów. Zgodnie z art. 27 ustawy Wytwórca odpadów ma obowiązek gospodarowania wytworzonymi przez siebie odpadami. Może on jednak zlecić wykonanie obowiązku gospodarowania odpadami podmiotom, które posiadają zezwolenie na zbieranie odpadów lub zezwolenie na przetwarzanie odpadów.

W przypadku stwierdzenia odpadów zawierających azbest należy postępować zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Pracy Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 5 sierpnia 2010 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest,
- Rozporządzeniem ministra Gospodarki z dnia 13 grudnia 2010 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania wyrobów zawierających azbest oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane wyroby zawierające azbest.

Koszty związane z wypełnieniem wymagań w powyższym zakresie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie kontraktowej.

1.1.14.1. Ochrona przed hałasem

Hałas powinien być utrzymywany na minimalnym poziomie, przez zastosowanie podczas Robót możliwie najmniej głośnych maszyn. Młoty pneumatyczne winny być wyposażone w tłumiki. Jeżeli nie jest to szczególnie uzasadnione maszyn nie należy używać w nocy, podczas weekendów ani w dni świąt publicznych, z wyjątkiem pomp odwadniających wykopy, które winny być jak najmniej uciążliwe dla otoczenia. Wykonawca będzie miał obowiązek przedstawienia obliczeń wykazujących, że poziom hałasu na granicy Terenu Budowy spełnia obowiązujące normy. Niezależnie od powyższego poziom hałasu w jakimkolwiek miejscu wykonywania Robót nie może nigdy przekroczyć 85 dB. W celu ochrony klimatu akustycznego prace rozbiórkowe należy prowadzić w porze dziennej.

1.1.14.2. Zanieczyszczenie cieków wodnych

Wykonawca winien podjąć wszelkie możliwe kroki zabezpieczające przed zanieczyszczeniem i zamuleniem potoków, cieków wodnych, zlewni zbiorników, drenaży wód powierzchniowych oraz przed zanieczyszczeniem gruntu substancjami trującymi lub szkodliwymi, powstającymi w wyniku prowadzenia Robót.

1.1.14.3. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny materialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.1.14.4. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

Zgodnie z art. 21 ustawy Prawo Budowlane Kierownik Budowy na podstawie „Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” sporządzonej przez Projektanta przed rozpoczęciem robót zobowiązany jest do sporządzenia „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”. W/w plan winien być opracowany zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U Nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401),
- Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650 z późn. zm.).

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

W szczególności, zwraca się uwagę Wykonawcy na właściwe:

- Ochronne nakrycie głowy, obuwie i odzież ochronną
- Szalowanie wykopów, drabiny zejściowe, podesty robocze, barierki ochronne i rusztowania
- Urządzenia budowlane w tym wszelkie zawiesia, liny, haki itp.
- Dojścia na budowę i oświetlenie
- Tymczasowe instalacje elektryczne na budowie
- Sprzęt pierwszej pomocy i procedury awaryjne
- Sprzęt do wykrywania gazu
- Pomieszczenia na budowie dla pracowników Wykonawcy w tym umywalnie i toalety
- Sprzęt przeciwpożarowy przy robotach i pomieszczeniach budowy

Pracownicy Wykonawcy zatrudnieni bezpośrednio przy pracach budowlano-montażowych winni posiadać aktualne, udokumentowane badania lekarskie zgodne z obowiązującymi przepisami.

Robotnicy i personel techniczny pracujący na terenie budowy winni używać odpowiednich ujednoliconych, roboczych uniformów lub kombinezonów.

1.1.14.5. Czystość Terenu Budowy

Teren Budowy winien być utrzymywany w czystości i porządku. Odpady należące do Wykonawcy nie mogą być usuwane w sposób dowolny. Wymagane jest poczynienie stosownych kroków mających na celu odwożenie na legalne składowisko wszelkich odpadów w rodzaju: worków, skrzyń do pakowania, nadmiaru betonu, odpadowego drewna i puszek. Niedozwolone jest wrzucanie odpadów do wykopów przed ich zasypaniem.

W razie niedotrzymania przez Wykonawcę warunku utrzymania Terenu Budowy w czystości Inspektor zatrudni stronę trzecią do wykonania prac porządkowych, a Wykonawca zostanie przez niego obciążony kosztami.

Niedozwolone jest ustawianie na Terenie Budowy przyczep mieszkalnych lub baraków z przeznaczeniem na pomieszczenia sypialne, chyba że wcześniej wyrazi na to zgodę Inspektor.

1.1.15. Informacje o terenie budowy

1.1.15.1. Lokalizacja i dostęp do Terenu Budowy

Teren Budowy znajduje się w Białymstoku.

Szczegółowa lokalizacja została pokazana w dokumentacji projektowej.

Zamawiający ma prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane i jest w posiadaniu prawomocnych pozwoleń na budowę. Dojazd do Terenu Budowy zapewniają istniejące drogi publiczne.

Organizacja możliwości dostępu do dowolnego obszaru leżącego poza granicami Terenu Budowy, określonego powyżej, jeśli ten obszar miałby być wymagany, należy w całości do obowiązków Wykonawcy.

Wszelkie niezbędne dane o terenie budowy są zawarte w opracowaniach i dokumentach wchodzących w skład dokumentacji przetargowej, a między innymi:

- w mapach do celów projektowych,
- w dokumentacjach geotechnicznych,
- w warunkach technicznych budowy i przebudowy sieci wraz z przyłączami.

1.1.15.2. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Dokumentach Kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz jeden egzemplarz Dokumentacji Projektowej, jeden egzemplarz badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną i jeden egzemplarz Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1.15.3. Inne prace na Terenie Budowy

W przypadku realizacji przez innego Inwestora innego uzbrojenia na trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej lub sieci wodociągowej, prace będą musiały być prowadzone wg harmonogramu ustalonego pomiędzy wykonawcami i w koordynacji pomiędzy nimi. W pierwszej kolejności należy wykonać roboty związane z budową uzbrojenia przebiegającego głębiej lub kolidującego z projektowaną trasą innego uzbrojenia. Po zrealizowaniu obu przedsięwzięć, Wykonawca kanalizacji sanitarnej i wodociągu dokona odtworzenia konstrukcji jezdni w zakresie zgodnym z wytycznymi Zarządcy drogi, a pozostałe tereny przywróci do stanu pierwotnego.

1.1.15.4. Użytkownik

Użytkownikiem i eksploatatorem systemu wodociągowego i kanalizacyjnego jest Zamawiający.

1.1.15.5. Inspektor nadzoru inwestorskiego

W Umowie z Wykonawcą Zamawiający przekaze Wykonawcy dane dotyczące Inspektora.

1.1.16. Nazwy i kody grup robót

45231300 8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45233220 7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg

45233222 1 Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania

1.1.17. Wymagania Zamawiającego odnośnie realizacji Kontraktu

1.1.17.1. Stosowanie przepisów prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie prawa, przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w poszczególnych Specyfikacjach Technicznych.

1.1.17.2. Zgodność robót z normami

W różnych miejscach ST podane są odnośniki do Polskich Norm. Normy te winny być traktowane, jako integralna część warunków Kontraktu i być stosowane w połączeniu z dokumentacją projektową i ST.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych Polskich Norm, które mają związek z realizacją Robót oraz stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w ST. Należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów, bieżące aktualizacje oraz - jeśli brak jest norm zastępujących - normy wycofane bez zastąpienia. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych Norm. W razie potrzeby Polskie Normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inspektorem i uzyska pisemną zgodę od Inspektora. Wykonawca jest także odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami WTWiOR wydawnictwa ITB.

1.1.17.3. Zgodność robót z Opisem Przedmiotu Umowy

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Robót zgodnie z Opisem Przedmiotu Umowy. Dopuszcza się stosowanie przez Wykonawcę rozwiązań równoważnych w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Wszelkie nazwy własne produktów użyte w Specyfikacjach Technicznych i Dokumentacji Projektowej winny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie. Produkty takie można zastąpić materiałami/urządzeniami równoważnymi innych producentów.

W przypadku wystąpienia rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

1.1.17.4. Pozwolenia

Wykonawca uzyska na własny koszt wszystkie wymagane zezwolenia konieczne do rozpoczęcia, realizacji i zakończenia Robót za wyjątkiem pozwolenia na użytkowanie, które uzyska Zamawiający, a także przedłoży Inspektorowi wykaz wszystkich tych zezwoleń.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane, zgodnie z prawem polskim, uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla włączenia instalacji i urządzeń. Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić kontrole i badanie robót jednostkom wydającym te zezwolenia. Ponadto winien pozwolić tym jednostkom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie zwalnia Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków umownych.

Zamawiający udzieli Wykonawcy niezbędnej pomocy do uzyskania ww. zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym.

Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne. Ponadto Wykonawca przygotowuje Zamawiającemu wszystkie niezbędne dokumenty do uzyskania przez Zamawiającego decyzji o pozwoleniu na użytkowanie lub zgłoszenia zakończenia robót.

1.1.18. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe używane w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót są zgodne z:

- Warunkami Ogólnymi Kontraktu
- Określeniami zdefiniowanymi w polskim Prawie, w szczególności w Prawie Budowlanym.

Ponadto użyte w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- **Prawo Budowlane** - ustawa z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami wraz z aktami wykonawczymi i przepisami związanymi;
- **dokumenty budowy** – oznacza dokumenty wymienione w punkcie 1.6.6,
- **Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami;
- **Laboratorium** - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót;
- **normy europejskie** - omaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji Elektrotechnicznej (CBNELEC) jako „standardy europejskie (BN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (Hi)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji;
- **obmiar robót** - pomiar wykonywanych robót budowlanych, dokonywany w celu weryfikacji ich ilości;
- **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych;
- **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej będącej w posiadaniu Zamawiającego, nie będąca stroną kontraktu;

- **Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót (ST)**– zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wykonania robót budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót
- **Inspektor** – osoba wykonująca samodzielną funkcję techniczną w budownictwie, wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca, odpowiedzialna za nadzorowanie robót.

Używane skróty należy czytać następująco: ST - Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót.

1.2. Wyroby budowlane

1.2.1. Wymagania ogólne

Wyroby budowlane (materiały, elementy i urządzenia) przeznaczone do robót powinny spełniać wymogi stawiane wyrobom budowlanym przez Prawo budowlane i Ustawę o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (tj. z 8 września 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.) oraz zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011.

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy gotowe do wykorzystania przy Robotach Stałych powinny być nowe, pierwszej klasy, jakości i solidnego wykonania. Powinno się je nabywać wyłącznie od dostawców, którzy wykażą, jakość swoich produktów, przedstawiając referencje w związku z wykonanymi wcześniej podobnymi pracami.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Materiały powinny być tak wybrane, aby wytrzymały wpływ czynników korozyjnych. W szczególności:

- produkty i materiały wystawione na kontakt z wodą pitną nie mogą stanowić zagrożenia toksykologicznego, umożliwiać rozwoju mikrobów ani wywoływać zmian smaku lub zapachu albo przebarwienia wody; muszą też posiadać wydany przez właściwą instytucję certyfikat potwierdzający, że kwalifikują się do zastosowania w instalacjach doprowadzających wodę pitną (atest PZH i dopuszczenie Terenowej Stacji Sanitarно-Epidemiologicznej);
- produkty i materiały narażone na kontakt ze ściekami lub środowiskiem kanalizacyjnym nie mogą być biodegradowalne,

Części zużywające się winny być łatwo dostępne.

Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 mV. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu.

Wszystkie materiały i ich wykończenia będą posiadały przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych będą tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Wszystkie elementy Urządzeń, w których może zająć konieczność wymiany części, winny być opatrzone nieścieralnymi tabliczkami metalowymi podającymi wyraźnie nazwę producenta, numery seryjne i podstawowe informacje na temat zastosowania, itp. Dane te winny być wystarczająco szczegółowe, by można było jednoznacznie opisać urządzenie w trakcie korespondencji i zamawiania części.

Nazwy producentów urządzeń i materiałów, które mają być zastosowane w obiektach, wraz z parametrami technicznymi, świadectwami badań i innymi istotnymi danymi zostaną przedłożone Inspektorowi.

Wykonawca winien przedłożyć Inspektorowi pełną informację, zgodnie ze szczegółami podanymi poniżej, odnośnie do wszystkich proponowanych urządzeń i materiałów.

Przed złożeniem zamówienia na urządzenia i materiały Wykonawca winien przedłożyć w trzech kopiach wnioski o ich zatwierdzenie. Informacja powinna być przedstawiona w sposób jasny i staranny, w formacie standardowym, uzgodnionym z Inspektorem. Na zatwierdzenie Wykonawca winien przewidzieć trzy tygodnie i do czasu otrzymania jednego egzemplarza zatwierdzenia z podpisem i datą nie wolno składać żadnych zamówień.

Wymagane są następujące dane:

- nazwisko i adres proponowanego dostawcy lub producenta,
- numery i tytuły odnośnych wymagań technicznych krajowej lub międzynarodowej instytucji normalizacyjnej, jakie winny spełniać materiały lub elementy gotowe, wraz z kopiami dokumentów,
- próbki materiałów proponowanych do wykorzystania przez Wykonawcę, reprezentatywne dla ich ogólnej jakości,

- dokumenty producentów dotyczące materiałów i wytwarzanych elementów,
- informacje pozwalające wykazać, że urządzenia są wystarczającej jakości i spełniają warunki Kontraktu,
- wszelkie inne informacje, wymagane zgodnie z Kontraktem.

Przed wysłaniem materiałów bądź urządzeń na Teren Budowy Wykonawca winien:

- zapewnić możliwość przeprowadzenia inspekcji i prób na terenie wyrobisk dostawców, zakładów producentów albo w zatwierdzonych niezależnych ośrodkach badawczych. Inspekcje i próby mogą być przeprowadzone przez Inspektora lub jego przedstawiciela,
- przedstawić szczegółowe informacje dotyczące procedur kontroli jakości dostawcy i producenta oraz kopie certyfikatów próby,
- przedstawić szczegóły dotyczące identyfikacji wysyłki.

1.2.2. Źródła szukania wyrobów budowlanych

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek urządzeń lub materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych urządzeń lub materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań, w celu udokumentowania, że materiały lub urządzenia uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

1.2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

1.2.4. Inspekcja wytwórni urządzeń i materiałów

Wytwórnie urządzeń i materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni zostaną zachowane następujące warunki:

- Inspektor będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta urządzeń w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inspektor będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja urządzeń przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

1.2.5. Materiały niebezpieczne dla środowiska

Używanie materiałów stwarzających zagrożenie dla środowiska jest niedozwolone. Stosowanie materiałów emitujących promieniowanie w stopniu wyższym niż dozwolone w odnośnych przepisach nie będzie akceptowane.

1.2.6. Wariantowe stosowanie materiałów lub urządzeń

Jeśli rozwiązania projektowe dopuszczają możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów lub urządzeń w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze (wyborze rozwiązania) co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora.

1.2.7. Warunki składowania

Nie zapewnia się, że Wykonawca będzie mógł składować i przechowywać materiały i urządzenia na Terenie Budowy.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane urządzenia i materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

Wyroby budowlane należy składować zgodnie z wytycznymi producenta. W miejscu składowania znajdować się będą instrukcje producentów określające wymogi magazynowania poszczególnych materiałów i urządzeń.

1.3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Kontrakcie i projekcie organizacji Robót oraz powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Kontrakcie w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

1.4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych Materiałów oraz stan dróg. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Kontrakcie w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu będą na polecenie Inspektora usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Wykonawca na własny koszt wykona prace związane z odtworzeniem dróg, na warunkach określonych przez Zarządcę drogi.

1.5. Wykonanie robót

Wykonanie robót opisano w szczegółowych Specyfikacjach Technicznych.

1.6. Kontrola Jakości

1.6.1. Zasady kontroli jakości Robót

W związku z tym, że Zamawiający posiada Zintegrowany System Zarządzania wdrożony w oparciu o normy: PN-EN ISO 9001:2009, PN-EN ISO 14000:2005, PN-EN 18001:2004 Strony Umowy zobowiązują się do stosowania wymagań wymienionych norm w zakresie wzajemnej współpracy wynikającej z niniejszej Umowy.

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, Laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z Kontraktem. Minimalne wymagania, co do zakresu badań są określone w ST, projektach i normach. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

1.6.1.1. Badania materiałów

Użyte materiały do budowy kanału sanitarnego i wodociągu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie użytych materiałów do budowy przewodów nastąpi przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

1.6.1.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty,

- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym,
- Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru,
- Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

1.6.2. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające dokumenty producenta stwierdzający ich pełną zgodność z Kontraktem.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań.

1.6.3. Dokumenty budowy

1.6.3.1. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do protokolarnego odbioru robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą oraz podpisem Wykonawcy i Inspektora.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać przebieg robót budowlanych oraz opis wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonywania budowy lub rozbiórki, w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- geodezyjne wytyczenie obiektów w terenie,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji geotechnicznej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robot,
- dane dotyczące sposobu zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań i prób,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

1.6.3.2. Księga obmiarów.

Księga obmiarów stanowi dokument potwierdzający faktyczne ilości wykonanych robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły, w jednostkach przyjętych w wycenionym Przedmiarze robót.

1.6.3.3. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. powyżej, następujące dokumenty:

- pozwolenia na budowę,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję dotyczącą budowy.

1.6.3.4. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Wszystkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy wymaga jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem.

1.7. Przedmiar i obmiar robót

1.7.1. Wymagania ogólne

Obmiar Robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych robót, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni robocze przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisywane do Księgi obmiarów.

1.7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostki obmiarowe podają poszczególne szczegółowe ST.

1.7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli te urządzenia lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

1.7.4. Przeprowadzanie obmiaru

Obmiar Robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni będą uzupełnione odpowiednimi szkicami, zostaną one dołączone do Księgi obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem.

1.8. Odbiór robót

1.8.1. Rodzaje odbiorów Robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru dokonywanym przez Inspektora przy udziale Wykonawcy:

- Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Odbiór częściowy,
- Odbiór końcowy,
- Odbiór gwarancyjny,
- Odbiór pogwarancyjny.

1.8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie, jakości wykonywanych Robót, w szczególności wbudowanych materiałów budowlanych i jakości wykonania robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zaniknięciu bądź zakryciu. Odbiór takich Robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Wykonawca nie może kontynuować robót bez odbioru przez Inspektora robót zanikających i ulegających zakryciu.

1.8.3. Odbiór częściowy – stanowiący podstawę płatności częściowej

Do uzyskania Odbioru częściowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Księga Obmiarów,
- uwagi i polecenia Inspektora, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowane wykonanie jego zaleceń,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań.

1.8.4. Warunki odbioru robót

Roboty będą odebrane przez Zamawiającego po pozytywnym przeglądzie wykonanych Robót przez Komisję Odbiorową. Gotowość do odbioru będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do

dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora oraz z przedłożeniem Inspektorowi do oceny i zatwierdzenia operatu powykonawczego.

Odbioru robót dokona Komisja Odbiorowa, która dokona oceny jakościowej robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Kontraktem.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru końcowego robót jest „Protokół odbioru końcowego” sporządzony wg wzoru ustalonego z Zamawiającym.

1.8.5. Dokumenty konieczne do uzyskania Odbioru końcowego

Do uzyskania Odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować Operat Powykonawczy zawierający następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy,
- dokumentację powykonawczą w tym dokumentację geodezyjną powykonawczą,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Księga Obmiarów ,
- dokumentację niezbędną do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie lub dokonania zgłoszenia o zakończeniu budowy,
- uwagi i polecenia Inspektora, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowane wykonanie jego zaleceń,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- atesty, deklaracje właściwości użytkowych, krajowe deklaracje, certyfikaty jakości wbudowanych materiałów i urządzeń,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego, m.in.: oświadczenie Wykonawcy o zgodności wykonania robót z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz obowiązującymi przepisami; oświadczenie Wykonawcy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku Terenu Budowy,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów robót, jeżeli takie wystąpią.

1.8.6. Odbiór gwarancyjny

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie: 12 i 36 miesięcy (tj. dwukrotnie) od odbioru końcowego.

Odbiór będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu oraz sprawdzenia usunięcia usterek, zgłaszanych przez Zamawiającego, co zostanie potwierdzone podpisaniem Protokołu odbioru gwarancyjnego.

Do Odbioru gwarancyjnego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie przejmowania Robót,
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w Okresie Gwarancji oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą zmiany w Robotach dokonane w Okresie gwarancji.

1.8.7. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny pogwarancyjny będzie dokonany na około 3 miesiące przed upływem gwarancji na podstawie oceny wizualnej obiektu oraz sprawdzenia usunięcia usterek, zgłaszanych przez Zamawiającego, co zostanie potwierdzone podpisaniem Protokołu odbioru pogwarancyjnego.

Do Odbioru pogwarancyjnego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie przejmowania Robót,
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w Okresie Gwarancji oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą zmiany w Robotach dokonane w Okresie gwarancji.

1.9. Zasady płatności

1.9.1. Wymagania ogólne

Podstawą płatności są ceny jednostkowe ustalone w Wycenionym Przedmiarze Robót oraz ilość jednostek danej pozycji przedmiarowej. Wartość pozycji ustala się jako iloczyn ilości jednostek i ceny jednostkowej w danej pozycji.

Cena jednostkowa danej pozycji przedmiarowej będzie uwzględniać wszystkie prace towarzyszące, roboty tymczasowe oraz koszty, czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie. Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję przedmiarową w wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

Cena jednostkowa pozycji przedmiarowych będzie między innymi obejmować:

- koszty Dokumentacji Wykonawcy

- koszty robocizny do wykonania danej pozycji przedmiarowej obejmujące płace bezpośrednie, płace uzupełniające, koszty ubezpieczeń społecznych i podatki od płac,
- koszty materiałów podstawowych i pomocniczych oraz urządzeń do wykonania danej pozycji przedmiarowej, obejmujące również koszty dostarczenia materiałów oraz urządzeń z miejsca ich zakupu bezpośrednio na stanowiska robocze lub na miejsce składowania na Terenie Budowy,
- koszty zatrudnienia wszelkiego sprzętu budowlanego niezbędnego do wykonania danej pozycji przedmiarowej, obejmujące również koszty sprowadzenia sprzętu na Teren Budowy, jego montażu i demontażu po zakończeniu robót,
- koszty zatrudnienia przez wykonawcę personelu kierowniczego, technicznego, administracyjnego budowy, obejmujące wynagrodzenie tych pracowników nie zaliczane do płac bezpośrednich, wynagrodzenia uzupełniające, koszty ubezpieczeń społecznych i podatki od wynagrodzeń, wynagrodzenia bezosobowe, które wg. Wykonawcy obciążają daną budowę,
- koszty zatrudnienia pracowników zamiejscowych,
- koszt ubezpieczeń i gwarancji,
- koszty czynności geodezyjnych,
- koszty montażu i demontażu obiektów zaplecza tymczasowego oraz koszty amortyzacji lub zużycia tych obiektów,
- koszty zaplecza budowy obejmujące drogi tymczasowe, tymczasowe sieci elektryczne, energetyczne, telekomunikacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, oświetlenie Terenu Budowy, zastępcze źródła ciepła do ogrzewania obiektów i robót, urządzenia zabezpieczające materiały i roboty przed deszczem, słońcem, mrozem i inne tego typu koszty,
- koszty ochrony Terenu Budowy i zaplecza budowy,
- koszty zużycia, konserwacji i remontów lekkiego sprzętu, przedmiotów i narzędzi,
- koszty bezpieczeństwa i higieny pracy, obejmujące koszty wykonania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz niezbędnych zabezpieczeń stanowisk roboczych i miejsc wykonywania robót, koszty odzieży i obuwia ochronnego, koszty środków sanitarnych, higienicznych i leczniczych,
- koszty podróży służbowych personelu budowy,
- koszty tymczasowej organizacji ruchu wraz z kosztem opracowania lub aktualizacji projektu organizacji ruchu i kosztami za zajęcie terenu,
- koszty wykonania i utrzymania dojazdów do budynków i dróg objazdowych,
- koszty opłat i ewentualnych kar za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska
- koszty badań jakości materiałów, robót i prób odbiorowych, koszty Prób Końcowych,
- koszt szkoleń,
- koszty uporządkowania terenu budowy po wykonaniu robót,
- opłaty graniczne, opłaty, akcyzy i inne podatki należne za robocizną, materiały i sprzęt,
- wszystkie inne koszty budowy, które mogą wystąpić w związku z wykonywaniem robót budowlanych.

1.10. Dokumenty odniesienia

1.10.1. Akty prawne

Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w poszczególnych Specyfikacjach Technicznych.

- Ustawa - Prawo zamówień publicznych (tj. z dnia 26 listopada 2015 r. Dz.U. z 2015 r. poz. 2164 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004 r. (tj. z dnia 10 maja 2013 r. Dz.U. z 2013 r. poz. 1129 z późn. zm.)
- Ustawa - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tj. z dnia 9 lutego 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.)
- Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7 czerwca 2001 r. (tj. z dnia 16 stycznia 2015 r. Dz.U. z 2015 r. poz. 139 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku. Prawo wodne (tj. z dnia 27 lutego 2015 r. Dz.U. z 2015 r. poz. 469 z późn. zm.)

- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (tj. z dnia 7 listopada 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.)
- Ustawa - Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tj. z dnia 19 kwietnia 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 672)
- Ustawa z dnia 12 września 2002 roku o normalizacji (tj. z dnia 8 września 2015 r. Dz.U. z 2015 r. poz. 1483 z późn. zm.).
- Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002 r. (tj. z dnia 29 kwietnia 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 655 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. z dnia 12 września 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1629 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (tj. z dnia 1 lipca 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1131 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj. z dnia 27 stycznia 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 191 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 7 czerwca 2010 r. (Dz.U. Nr 109, poz. 719)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych z dnia 24 lipca 2009 r. (Dz.U. Nr 124, poz. 1030)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. Nr 25 poz. 133)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie z dnia 11 września 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 1278)
- Kodeks pracy z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (tj. z dnia 8 września 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1666 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 26 września 1997 r. (tj. z dnia 28 sierpnia 2003 r. Dz.U. Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji Oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U.nr 7 poz. 30).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz. U. nr 96 poz. 437),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 5 sierpnia 2010 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest,
- Rozporządzenie ministra Gospodarki z dnia 13 grudnia 2010 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania wyrobów zawierających azbest oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane wyroby zawierające azbest.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1572)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru Robót

2. ST-01 Roboty pomiarowe

2.1. Wprowadzenie

2.1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót pomiarowych w ramach Budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ulicy Magnoliowej na terenie miasta Białystok.

Ustalenia zawarte w niniejszych warunkach dotyczą zasad prowadzenia prac geodezyjno – kartograficznych podczas realizacji inwestycji, a w szczególności obejmują:

- Geodezyjne wyznaczenie obiektów budowlanych w terenie,
- Czynności geodezyjne w toku budowy,
- Czynności geodezyjne po zakończeniu budowy,
- Opracowanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej z naniesieniem na mapę zasadniczą i zarejestrowaniem jej.

2.1.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących, robót tymczasowych i innych czynności

Do wykonania robót pomiarowych niezbędne są:

- ustabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wszystkie inne prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszystkie niezbędne czynności konieczne do ukończenia Robót.

2.1.3. Nazwy i kody grup robót

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.

2.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST00.

2.2. Materiały

Zamawiający nie ma szczególnych wymagań dotyczących materiałów.

2.3. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem pomiarowym:

- teodolity,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.4. Transport

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.5. Wykonanie robót

Roboty pomiarowe, należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. Dz. U. Nr 25 poz. 133).

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi technicznymi obowiązującymi na podstawie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1572).

Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia zawodowe.

Żadne roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora.

Punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

2.6. Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w ST-00.

Prace pomiarowe należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

2.7. Obmiar robót

Roboty pomiarowe realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru.

2.8. Odbiór robót

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z dokumentami Kontraktowymi.

2.9. Płatności

Cena wykonania robót pomiarowych będzie zawarta w cenach jednostkowych wycenionych pozycji przedmiarowych.

2.10. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. z dnia 12 września 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1629 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. Nr 25 poz. 133)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1572)

3.ST-02 Roboty rozbiórkowe

3.1. Wprowadzenie

3.1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót pomiarowych w ramach Budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ulicy Magnoliowej na terenie miasta Białystok.

3.1.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących, robót tymczasowych i innych czynności

Do wykonania robót rozbiórkowych niezbędne są:

- wytyczanie geodezyjne,
- prace pomiarowe,
- oczyszczenie demontowanych elementów,
- transport wewnętrzny materiałów z rozbiórki i usunięcie ich na zewnątrz terenu budowy,
- niezbędne rozdrabnianie, segregowanie, sortowanie i układanie materiałów z rozbiórki,
- składowanie na poboczu materiałów z rozbiórki, oczyszczenie ich, segregowanie, pryzmowanie lub układanie w stosy,
- załadunek i transport materiałów z rozbiórki i gruzu na miejsce wykorzystania lub unieszkodliwienia (wybrane przez Wykonawcę), wyładunek w miejscu utylizacji,
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem (w miejscach zagrożenia),
- utrzymywanie w stanie przejezdnym dróg dojazdowych,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- zamulenie wyłączono z eksploatacji rurociągu, demontaż istniejącej armatury
- wszystkie inne prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszystkie niezbędne czynności konieczne do ukończenia Robót.

3.2. Nazwy i kody grup robót

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne.

3.3. Materiały

Zamawiający nie ma szczególnych wymagań dotyczących materiałów.

3.4. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

3.5. Transport

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

3.6. Wykonanie robót

3.6.1. Roboty w zakresie rozbiórek

3.6.1.1. Ogólne warunki wykonania robót

Podczas wykonywania prac rozbiórkowych i odcinania albo demontażu istniejących sieci należy zachować ostrożność. Konieczne jest prowadzenie Robót w taki sposób, aby nie wpływały na żadne prace prowadzone w sąsiedztwie. Każda szkoda powinna zostać naprawiona.

Wykonawca powinien usuwać wszystkie materiały pozyskane podczas wykonywania prac rozbiórkowych, traktując je jako materiał stanowiący nadwyżkę, chyba że niniejszy punkt przewiduje inaczej.

Wszystkie rury, osprzęt, zawory i inne materiały pozyskane z wyburzonych lub zdemontowanych konstrukcji i rurociągów, winny być, usunięte jako materiał stanowiący nadwyżkę na koszt i staraniem Wykonawcy

W przypadku, gdy istniejący budynek, powierzchnia terenu, mur, ogrodzenie lub inny istniejący element zostaną naruszone lub uszkodzone, winny być w sposób trwały przywrócone do stanu pierwotnego, wykorzystując w tym celu materiały o zbliżonych i nie gorszych parametrach niż materiały, które pozostały w części nie zniszczonej.

Wymagania dotyczące wykonania robót są następujące:

- roboty rozbiórkowe należy prowadzić ręcznie, przy użyciu narzędzi pneumatycznych, przez rozkuwanie lub zwalanie,
- elementy żelbetowe należy rozbijać za pomocą narzędzi pneumatycznych, przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym,
- nie należy prowadzić robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych: w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów,
- znajdujące się w pobliżu rozbieranych obiektów urządzenia i budowle należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami,

Rozbiórką rur wodociągowych z azbesto – cementowych oraz ich wywozem może zajmować się wyłącznie jednostka posiadająca stosowne pozwolenia na wytwarzanie i transport odpadów z grupy odpadów niebezpiecznych (materiał budowlany zawierający substancje niebezpieczne). Jeżeli Wykonawca nie posiada takowych uprawnień, na własny koszt jest zobowiązany podnająć stosowną firmę

3.6.1.2. Rozbiórka istniejących sieci

Do rozbiórki sieci sanitarnych można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci miejskich przez pracowników właściwych instytucji.

Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności.

W przypadkach założonej w projekcie rozbiórki kanalizacji na całym odcinku projektowanego kanału sanitarnego w wykopie otwartym należy go zdemontować stosując ogólnie dostępny sprzęt do wyburzeń budowli z elementów betonowych i żelbetowych z zachowaniem przepisów BHP. Warunki na jakich może odbywać się demontaż rur a-c opisano powyżej

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco i wywozić w miejsce stałego składowania lub utylizacji z uwzględnieniem kosztów utylizacji.

Przewiduje się rozbiórkę w całości sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej usytuowanej wyłącznie na trasie projektowanej sieci (w obrębie wykopu nowych rurociągów). Na pozostałych odcinkach sieci wyłączonych z eksploatacji przewiduje się rozbiórkę górnej części studni (w przypadku KS), a także zamulenie rurociągów, kanałów i pozostałych części studni.

3.6.1.3. Rozbiórka nawierzchni

Nawierzchnie rozebrać należy poprzez frezowanie, wyłamanie ręczne lub mechaniczne. Kostkę należy przesortować i odrzucić na pobocze oraz ułożyć w stosy. Podsypkę należy rozebrać, a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz betonowy i/lub asfaltobetonowy oraz destruktywny należy wywieźć.

Krawężniki, obrzeża, trylinkę należy odkopać, wyjąć i oczyścić, podsypkę zerwać a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz wywieźć. Materiał nadający się do ponownego wbudowania wykorzystać przy odtworzeniu krawężników lub obrzeży.

Ławy spod krawężników należy wyłamać ręcznie lub mechanicznie, gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy i wywieźć.

Płytki chodnikowe należy wyjąć i oczyścić, podsypkę zerwać a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz wywieźć, a materiał nadający się do ponownego wbudowania wykorzystać przy odtworzeniu chodników.

3.7. Kontrola jakości

W związku z tym, że Zamawiający posiada Zintegrowany System Zarządzania wdrożony w oparciu o normy: PN-EN ISO 9001:2009, PN-EN ISO 14000:2005, PN-EN 18001:2004 Strony Umowy zobowiązują się do stosowania wymagań wymienionych norm w zakresie wzajemnej współpracy wynikającej z niniejszej Umowy.

3.8. Obmiar robót

Jednostki obmiarowe:

- **mb** – dla demontażu kanalizacji sanitarnej,
- **mb** – dla zamulenia kanalizacji sanitarnej,
- **m²** – dla rozbiórek chodników, nawierzchni drogowych i podbudów,
- **mb** – dla rozbiórek krawężników i obrzeży,
- **mb** – dla demontażu i utylizacji rur wodociągowych, w tym azbesto-cementowych,
- **mb** – dla zamulenia przewodów wodociągowych,
- **kpl** – dla demontażu armatury i węzłów hydrantowych na nieczynnym wodociągu.

3.9. Odbiór robót

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi.

3.10. Płatności

Cena jednostkowa pozycji przedmiarowych będzie obejmować wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszelkie inne koszty konieczne do kompletnego wykonania pozycji przedmiarowych.

1 m² rozbiórek chodników, nawierzchni asfaltowych, brukowych i podbudów oraz **1 mb** rozbiórek krawężników i obrzeży obejmują:

- rozbiórkę poszczególnych warstw nawierzchni,
- selekcję materiałów przewidzianych do ponownego zastosowania jeśli takie będą i składowanie w wyznaczonych miejscach,
- oczyszczenie demontowanych elementów przewidzianych do ponownego zastosowania,
- transport wewnętrzny materiałów z rozbiórki i usunięcie ich na zewnątrz obiektów,
- niezbędne rozdrabnianie, segregowanie, sortowanie i układanie materiałów z rozbiórki,
- składowanie materiałów z rozbiórki, oczyszczenie ich, segregowanie, przymywanie lub układanie w stosy,

- załadunek i transport materiałów z rozbiórki i gruzu na miejsce wykorzystania lub unieszkodliwienia, wyładunek w miejscu utylizacji,
- koszty opłat za unieszkodliwienie i składowania materiałów odpadowych i z rozbiórki,
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem,

1 mb zamulenia kanalizacji sanitarnej obejmuje:

- Rozbiórkę nawierzchni
- roboty ziemne,
- odłączenie kanalizacji od pracującej części sieci,
- zamulenie wyłączonych z eksploatacji rurociągów za pomocą mieszanek cementowo-piaskowych np. Pianobeton, Grunton,
- zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu warstwami dożądanego wskaźnika zagęszczenia,
- odtworzenie nawierzchni zgodnie z warunkami Zarządcy Drogi i przywrócenie pozostałych terenów do stanu pierwotnego,
- zamulenie wyłączonych z eksploatacji studni za pomocą mieszanek cementowo-piaskowych np. Pianobeton, Grunton.

1 kpl rozbiórek studni kanalizacyjnych obejmuje:

- rozbiórka nawierzchni,
- roboty ziemne,
- rozbiórkę poszczególnych elementów studni wraz z ich utylizacją,
- zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu warstwami dożądanego wskaźnika zagęszczenia,
- odtworzenie nawierzchni zgodnie z warunkami Zarządcy Drogi i przywrócenie pozostałych terenów do stanu pierwotnego.

1 mb dla demontażu i utylizacji istniejących rur wodociągowych, w tym azbesto-cementowych obejmuje:

- rozbiórka nawierzchni,
- roboty ziemne,
- wydobywanie rur,
- odwiezienie rur,
- utylizacja rur,
- zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu warstwami dożądanego wskaźnika zagęszczenia,
- odtworzenie nawierzchni zgodnie z warunkami Zarządcy Drogi i przywrócenie pozostałych terenów do stanu pierwotnego.

1 mb zamulenia przewodów wodociągowych obejmuje:

- rozbiórkę nawierzchni
- roboty ziemne,
- odłączenie wodociągu od pracującej części sieci,
- zamulenie wyłączonych z eksploatacji rurociągów za pomocą mieszanek cementowo-piaskowych np. Pianobeton, Grunton,
- zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu warstwami dożądanego wskaźnika zagęszczenia,
- odtworzenie nawierzchni zgodnie z warunkami Zarządcy Drogi i przywrócenie pozostałych terenów do stanu pierwotnego.

1 kpl dla demontażu armatury i węzłów hydrantowych na nieczynnym wodociągu

- rozbiórka nawierzchni,
- roboty ziemne,
- demontaż oraz wydobywanie armatury,
- zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu warstwami dożądanego wskaźnika zagęszczenia,
- odtworzenie nawierzchni zgodnie z warunkami Zarządcy Drogi i przywrócenie pozostałych terenów do stanu pierwotnego.

3.11. Przepisy związane

- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (tj. z dnia 7 listopada 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie katalogu odpadów z dnia 9 grudnia 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 1923),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane na składowisku odpadów w sposób nieselektywny z dnia 16 stycznia 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 110).

4. ST-03 Roboty ziemne i kanalizacja sanitarna oraz przyłącza kanalizacyjne

4.1. Wprowadzenie

4.1.1. Nazwa nadana zamówieniu

„Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ul. Magnoliowej w Białymstoku”

4.1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ulicy Magnoliowej w Białymstoku.

4.1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci kanalizacyjnych w granicach pasa drogowego, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące. Roboty ziemne należy prowadzić z uwzględnieniem wyników badań podłoża gruntowego – przekazanych przez Zamawiającego dla Wykonawcy.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

4.1.3.1. Budowa sieci kanalizacyjnej i przyłączy kanalizacyjnych obejmującej:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne — wykopy z umocnieniem,
- budowa sieci kanalizacji sanitarnej
- budowa przyłączy kanalizacyjnych,
- podłączenie do istniejących kanałów,
- renowacja istniejących studni nieprzewidzianych do wymiany,
- likwidację istniejących rur
- próby szczelności przewodów kanalizacji sanitarnej,
- zasypanie wykopów,
- kontrola jakości.

4.1.4. Prace towarzyszące i tymczasowe

Robotami towarzyszącymi i tymczasowymi przy budowie sieci kanalizacyjnych wymienionych wyżej są:

- geodezyjne wytyczenie tras kanalizacyjnych oraz ich inwentaryzacja powykonawcza,
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem,
- przejście i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych,
- wykonanie połączeń kielichowych, łączonych na uszczelkę i innych,
- wykonania włączenia do przewodów istniejących,
- przygotowanie kanału przed renowacją,
- wykonanie inspekcji telewizyjnej,
- wywóz ścieków od mieszkańców, wytwórców przemysłowych na czas remontu i przebudowy istniejącego kanału.

4.1.5. Nazwy i kody

Nazwy i kody robót budowlanych według Wspólnego Słownika Zamówień:

DZIAŁ ROBÓT - 45000000-7 ROBOTY BUDOWLANE

– grupa robót - 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę,

klasa robót - 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych;
roboty ziemne

kategoria robót - 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne,

kategoria robót - 45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu,

kategoria robót - 45112210-0 Usuwanie wierzchniej warstwy gleby,

– grupa robót – 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej, klasa robót – 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównanie terenu,

kategoria robót – 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków,

kategoria robót – 45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej.

kategoria robót – 45453100-8 Roboty renowacyjne

kategoria robót – 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

4.1.6. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w „Warunkach technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych”, odpowiednimi normami (PN i EN-PN) oraz określeniami podstawowymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe:

- chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty przeznaczony do ruchu pieszego
- długość kolektora - odległość między studzienkami mierzona w osi studzienek
- operat powykonawczy - wszystkie dokumenty z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót budowlanych (dokumentacja powykonawcza), wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób, inwentaryzacja geodezyjna, instrukcje technologiczne, Dziennik budowy oraz wszelkie certyfikaty, aprobaty techniczne, atesty, krajowe deklaracje właściwości użytkowych, deklaracje właściwości użytkowych,
- dokumentacja projektowa - dokumentacja służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych składająca się z: projektu budowlanego, projektów wykonawczych, przedmiaru robót i informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu
- droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu
- eksfiltracja - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu
- geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu - uporządkowany zbiór danych przestrzennych i opisowych sieci uzbrojenia terenu, a także informacje o podmiotach władających siecią
- infiltracja - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego
- jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów
- kanalizacja sanitarna - kanał stanowiący całość techniczno – użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (pompownia) służący do przesyłania ścieków sanitarnych (bytowych)
- kanał - liniowa budowla przeznaczona do odprowadzenia ścieków
- kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej przeznaczone do kierunkowego przepływu ścieków
- kanał boczny - kanał przeznaczony do odbioru ścieków z gospodarstw domowych (co najmniej dwóch) i doprowadzenia ich do kolektora głównego
- kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych oraz zbiorczych i odprowadzenia ich do oczyszczalni ścieków
- odgałęzienia boczne kanału sanitarnego w granicach pasa drogowego – odcinek przewodu kanalizacji sanitarnej będący częścią sieci kanalizacyjnej (urządzenie kanalizacyjne),
- przyłącze kanalizacyjne - odcinek przewodu łączącego instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, w granicy nieruchomości odbiorcy usług,
- kolektor grawitacyjny - kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków
- kolektor zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych
- komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych
- kształtki - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, podłączeń kanałów
- nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu
- niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi przewodu, kanału, studzienki i innych elementów inwestycji
- ogrodzenie - układ słupków, siatek; furtek i bram wjazdowych zabezpieczający teren pompowni przed ingerencją osób nieupoważnionych
- pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze
- płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą
- podłoże - grunt rodzimy lub nasypy, leżący pod kanalizacją lub do głębokości przemarzania

- przekroczenie podziemne - układ konstrukcyjny służący do zabezpieczenia instalacji przed naciskami przenoszonymi z powierzchni oraz służące wyeliminowaniu szkodliwego oddziaływania instalacji podziemnych i zachowania warunków bezpieczeństwa
- przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. ogrodzenie, budynek, kolej, rurociąg itp.
- przeszkoda - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji
- rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowania i przywrócenia pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego
- rura ochronna - rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową
- rura osłonowa - przewód rurowy chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacyjny
- rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót
- skrzyżowania - miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia
- spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej
- studzienka kanalizacyjna (rewizyjna) - obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów
- studzienka kaskadowa - studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy
- studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy
- studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych
- szyb - element konstrukcyjny łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej
- właz kanałowy - element żeliwny (często wypełniony betonem) do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych
- wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru: $U = d_{60}/d_{10}$ gdzie:
- d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm], d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm],
- wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określonego wg wzoru: $I_s = p_d / p_{ds}$ gdzie: p_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m³] p_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej określona w normalnej próbie Proctora zgodnie z PN-B-04481:1998, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych zgodnie z normą BN- 77/8931-12 [Mg/m³]
- wylot kanału - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika,
- zasuwa - urządzenie służące do zatrzymania lub uruchomienia przepływu ścieków.

4.2. Materiały

4.2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST „Wymagania Ogólne”.

4.2.2. Rury i kształtki kanalizacyjne

Rury powinny być proste, zachowywać przekrój i mieć gładkie powierzchnie. Dopuszczalne minimalne odkształcenia dla rur z tworzyw sztucznych wynoszą od 1% do 2%.

4.2.3. Rury kanalizacyjne z PVC

Rury należy łączyć na uszczelkę gumową wg PN-EN 1329-1:2001.

Rury kanalizacyjne winny odpowiadać parametrom określonym w projekcie, posiadać oznaczenie na powierzchni wewnętrznej rury określające jej podstawowe parametry techniczne czytelne podczas monitoringu w każdej pozycji zamontowanej rury

4.2.4. Kształtki PVC

Kształtki z PVC należy łączyć na uszczelkę gumową wg PN-EN 1452-3:2000.

4.2.5. Piasek na podsypkę i obsypkę kanału

Piasek drobny i średni, powinien odpowiadać normie PN-86/B-02480. Przed jego pozyskaniem należy zapoznać się z wymaganiami producenta rur odnośnie ich posadawiania.

4.2.6. Przebudowa istniejących studni

Istniejące studnie S1, S11, S18 należy przebudować, w miejscu włączenia projektowanego kanału, należy wiertnicą wykonać otwór i zamontować przejście szczelne np. tuleję ochronną z uszczelnieniem gumowym. Kinetę przebudować zgodnie z projektowanym i istniejącym przepływem ścieków z użyciem betonu C12/15.

4.2.7. Beton zwykły

Beton zwykły służy do wykonania ławy lub otuliny kanału i powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003.

4.2.8. Zaprawa budowlana

Zaprawa budowlana do połączeń elementów prefabrykowanych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-04500:1985. Kręgi o połączeniach uszczelnianych uszczelkami gumowymi.

4.2.9. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

4.2.10. Piasek do zapraw

Piasek do zapraw powinien odpowiadać normie PN-EN 13139:2003.

4.2.11. Kruszywo mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2008.

4.2.12. Cement portlandzki 25 lub 35.

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002.

4.2.13. Cement hutniczy 25 lub 35

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002.

4.2.14. Materiały izolacyjne i uszczelniające

4.2.14.1. Kit olejowy i poliestrowy

Kity budowlane trwale plastyczne będą służyć do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek i muszą odpowiadać PN-B-30150:1997.

4.2.14.2. Papa izolacyjna

Powinna spełniać wymagania PN-B-04615:1990.

4.2.14.3. Lepik asfaltowy

Izoplast „R” - kompozycja bitumiczno-rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

Izoplast „B” - kompozycja bitumiczno-wynylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z Izoplastu „R”.

4.2.15. Zestawienie materiałów – rur, kształtek, prefabrykowanych elementów

W dokumentacji podano ilości głównych elementów wyposażenia i uzbrojenia kanalizacji sanitarnej. Różnice pomiędzy ilościami elementów podanymi na rysunkach w stosunku do rzeczywistego obmiaru lub konieczności zachowania wymaganej przez Inspektora Nadzoru jakości robót nie mogą być podstawą zmian cen jednostkowych podanych w Przedmiarze lub innych roszczeń Wykonawcy.

4.2.16. Elementy umocnienia ścian wykopów

- typowe szalunki klatkowe do wykopów liniowych,
- grodzice stalowe,
- wypraski stalowe.

4.2.17. Składowanie materiałów

4.2.17.1. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne w związku, z czym należy je odpowiednio chronić:

- przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego;
- przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone;
- rury w prostych odcinkach — składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów;
- nie przekraczać wysokości składowania około 1 m dla rur o małych średnicach;
- rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej;
- powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych;

- w przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom;
- Wykonawca jest zobowiązany do układania rur według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

4.2.18. Kruszywo

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

4.2.19. Odbiór materiałów na budowę

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora.

4.3. Sprzęt

4.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne”.

4.3.2. Sprzęt do robót ziemnych i montażowych

Wykonawca przystępujący do budowy kanalizacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka
- spycharka kołowa lub gąsienicowa
- sprzęt do zagęszczania gruntu: zagęszczarki wibracyjne, ubijaki spalinowe, walce wibracyjne
- wyciąg do urobku ziemi
- beczkowóz
- betoniarka
- szalunki klatkowe atestowane – sprzęt do transportu
- samochody samowyladowcze
- sprężarka powietrza przewoźna spalinowa
- sprzęt ręczny inny niezbędny do wykonania zadania
- inny sprzęt specjalistyczny niezbędny do realizacji zadania

Sprzęt do robót montażowych:

- żuraw budowlany
- dźwig o wymaganym wysięgu i udźwigu do montażu zbiorników przepompowni ścieków
- samochód skrzyniowy
- wciągarka mechaniczna
- betoniarka
- narzędzia i elektronarzędzia ręczne
- sprzęt ręczny
- inny sprzęt specjalistyczny niezbędny do realizacji zadania

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z kamery TV-kolor, z głowica obrotową w wykończeniu przeciwwybuchowym.

4.4. Transport

4.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

4.4.2. Transport rur kanałowych

Rury z tworzywa sztucznego mogą być przewożone dowolnymi środkami w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Rury przewozić w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Transport rur z tworzywa sztucznego powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce występujące poza skrzynią ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

4.4.3. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granice określone w wymaganiach technologicznych.

4.4.4. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.5. Wykonanie robót

4.5.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

4.5.2. Zakres robót zasadniczych

Roboty zasadnicze w zakresie budowy kanalizacji sanitarnej obejmują:

- wykonanie wykopów,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie podsypki pod kanały w gotowym wykopie,
- układanie kanałów z kontrolą spadków i zagłębień,
- łączenie rur i kształtek,
- wykonanie obsypki kanałów,
- zasypanie wykopów,
- renowacja istniejących studzienek rewizyjnych, do których następuje włączenie,
- podłączenie istniejących kanalizacji i przykanalików,
- próby szczelności kanałów.

4.5.3. Wykonanie robót

4.5.3.1. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowi Dokumentacja Projektowa.
- Wytyczenie w terenie osi kanału z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy odciąć i zabezpieczyć istniejące przyłącza.
- Ewentualne osady odwieźć na składowisko.

4.5.3.2. Roboty ziemne

Sposób wykonywania robót ziemnych powinien być dobrany w zależności od metody wbudowania kanalizacji (wykopowa, bezwykopowa), od wielkości robót, głębokości wykopów, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Do robót ziemnych można przystąpić po ustaleniu lokalizacji, usunięciu bądź zabezpieczeniu wszystkich kolizji nad- i podziemnych. Wykopy pod kanalizację należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych mechanicznie lub ręcznie wg PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999, DIN 4124, DIN 18300, DIN 18303 i DIN 19630. Należy w taki sposób wytyczać minimalną szerokość wykopu, aby możliwe było wykonanie stosownego zagęszczenia gruntu przy użyciu dostępnych urządzeń. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Należy unikać naruszenia struktury gruntu w strefie dennej wykopu. Jeżeli doszło do naruszenia struktury gruntu, trzeba dno wykopu wyrównać za pomocą odpowiedniego materiału oraz zagęścić grunt w tych miejscach do stopnia pierwotnego.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Przy metodzie bezwykopowej należy wykonać wszelkie prace ziemne związane z ustawieniem studni startowych i odbiorowych, zwracając szczególną uwagę na pobliskie uzbrojenie.

4.5.3.3. Umocnienie wykopów

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie ścian wykopów.

Wykopy pod kanalizację umocnić wypraskami stalowymi, grodzicami, balami drewnianymi, szalunkami klatkowymi typu płytowego z atestami posiadającymi certyfikaty bezpieczeństwa, wariantowo szalunkami z wyprasek zakładanych poziomo z rozparciem zgodnie z PN i przepisami BHP. Wykopy pod przepompownie ścieków umocnić za pomocą grodzic zabijanych pionowo. Obudowa powinna wystawać 1,5 m ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian szalunkiem klatkowym jest złożone z oddzielnych odcinków tak zwanych klatek o długości 4,0 – 5,0m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Rozbiórkę umocnień należy

przewodzić z jednoczesnym zasypywaniem wykopów. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

4.5.3.4. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego

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. Sposób zabezpieczenia określony jest w dokumentacji projektowej i uzgodnieniach z gestorami sieci dołączonymi do projektu.

4.5.3.5. Podłoże pod kanał

Projektowane kanały należy ułożyć na podsypce wyrównawczej o grubości określonej w projekcie budowlano-wykonawczym i przez producenta rur. Rury należy układać w gotowym suchym wykopie na ubitej wyprofilowanej podsypce wykonanej z piasku. Rury należy posadowić na następujących rodzajach podłoża:

- w gruntach suchych piaszczystych tj. na odcinkach gdzie występują piaski grube, średnie lub drobne rury należy posadowić na istniejącym podłożu z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne do posadowienia rury wodociągowej
- w gruntach suchych na odcinkach gdzie nie występują grunty piaszczyste z piasku dowiezonego o grubości 10cm
- w gruntach nawodnionych na odcinkach gdzie występuje odwodnienie - ze żwiru dowiezonego o grubości 20cm.

Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Piasek na podsypkę nie może być zamrożony i nie może zawierać ostrych kamieni lub łamliwego materiału. Max wielkości ziaren 20mm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z wytycznymi zawartymi w projekcie budowlano-wykonawczym.

4.5.3.6. Montaż rur z PVC, PE w wykopie otwartym

Zaleca się montaż przewodów w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z Inspektorem. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z Projektem. Opuszczanie i układanie przewodów na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny — nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach, co 30,0m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie. Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur. Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z o 0,20m zgodnie z PN-EN 1610:2002, W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia jednak nie więcej niż 0,1m.

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, za pomocą pasów parcianych. Ręcznie do wykopu można wkładać rury i kształtki o średnicy do DN 400. Stosując wciągarki lub zawiesie należy wykluczyć możliwość uszkodzenia materiału. Nie mogą być stosowane haki, łańcuchy, linki stalowe oraz inne urządzenia pomocnicze mogące spowodować obciążenie punktowe lub uderowe.

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką z granulatu. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Nie wolno dokonywać korekt ułożenia poszczególnych części rurociągu przez uciskanie i przepychanie względnie uderzenie ciężkim przedmiotem. Zarówno grunt rodzimy jak i materiał podłoża muszą wykazywać wystarczającą nośność. Nie wolno stosować w strefie rury gruntu przemarzniętego.

Rury należy łączyć łącznikiem z wewnętrznym pierścieniem oporowym i uszczelkami. Przed połączeniem rur „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze.

Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki. Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu ostatniej rury np. drewnianym progiem.

Rury układać zgodnie z „Instrukcją projektowania i budowy kanalizacji z tworzyw sztucznych”, wydaną przez producenta wbudowanych rur.

4.5.3.7. Połączenia rur i kształtek z PVC, PE

Przy montażu rur i kształtek należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1401-1:1999, PN-EN 1401-3:2002(U) oraz PN-EN 1852-1999, PN-EN 1852/A1:2004. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

4.5.3.8. Obsypka kanału

Obsypka rury jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron. Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10-20cm, ręcznie lub mechanicznie. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek.

Materiał obsypki powinien być układany równomiernie z obu stron rurociągu, warstwami grubości max 30cm i zagęszczany. Ostatnia warstwa obsypki powinna kończyć się 30cm ponad wierzchołkiem rury. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia gruntu należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. W trakcie obsypywania rurociągu i zagęszczania gruntu nie można dopuścić do przemieszczeń poziomych ani pionowych. Lekkie rury (do średnicy DN 350) należy w trakcie zagęszczania gruntu zabezpieczyć przed przemieszczaniem pionowym. W związku z tym należy jednocześnie obsypywać i zagęszczać grunt po obydwu stronach rurociągu, względnie obciążać rurociąg materiałem obsypki w sposób odcinkowy. W strefie niebezpiecznej należy dokonywać zagęszczania ręcznego, względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,3 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych (maksymalny ciężar roboczy 1,0 kN). Należy zapewnić zagęszczenie gruntu w strefie rurociągu równe co najmniej jego wartości w strefie nad rurociągiem. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m.

4.5.3.9. Zasypanie wykopów

Po dokonaniu odbioru kanału, próbie szczelności, kontroli spadków, inwentaryzacji powykonawczej i wykonaniu obsypki kanału można przystąpić do zasypania wykopów.

Bezpośrednio nad strefą rurociągu, gdzie grunt jest specjalnie zagęszczony, występuje strefa tworząca przykrycie. Przystępując do zasypywania wykopu należy brać pod uwagę zalecenia normy DIN 4033. Wypełnienie i zasypywanie wykopu powinno następować warstwami o grubości zapewniającej z jednej strony bezpieczeństwo samego rurociągu, z drugiej zaś strony możliwość odpowiedniego zagęszczenia. Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20cm. Warstwa przykrywająca, która występuje od 0,3 - 1,0m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,6 kN) lub płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5,0 kN). Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1m. Zagęszczanie gruntu nad rurociągiem przy pomocy urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne. Jeżeli w czasie budowy mogą wystąpić obciążenia przekraczające normalnie występujące obciążenia w stanie po zabudowaniu (np. od ciężkich maszyn budowlanych), to należy dokonać oddzielnych obliczeń statycznych dla tymczasowego stanu obciążeń. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w projekcie. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

4.6. Kontrola jakości

4.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Kontrolę wykonania sieci kanalizacyjnych należy prowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” wydawnictwa ITB pkt. 7 „Kontrola i badania przy odbiorze”

- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie licencje.

4.6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu: – określenie stanu terenu.

- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

4.6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inwestora w oparciu o normę BN83/8836-02, PN-B-10725:1997. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni
- materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku, – badanie zastosowanych złączy i ich szczelność,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych i pokryw wjazdowych,
- badanie zmiany kierunków przewodu,
- badanie zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

4.6.2. Kontrola jakości robót

4.6.2.1. Badanie wykonania wykopów

4.6.2.1.1. Badanie wykopów otwartych

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytym sprzętem.

4.6.2.1.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie.

4.6.2.1.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w dokumentacji.

4.6.2.1.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty niwelatorem, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

4.6.2.1.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

4.6.2.2. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego i betonowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm co max. 30 m.

4.6.2.3. Badanie głębokości ułożenia przewodu, wielkości przykrycia i wykonania izolacji

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym
- obliczenie różnicy wysokości h, pomiędzy sumą wyników pomiarów jw., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

4.6.2.4. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek

4.6.2.4.1. Badanie ułożenia przewodu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

4.6.2.4.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału.

4.6.2.4.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 5 mm. Każda rura i kształtka powinna być skontrolowana pod względem prawidłowości posadowienia za pomocą poziomicy ręcznej, niwelatora lub przyrządu laserowego.

4.6.2.4.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

4.6.2.4.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

4.6.2.4.6. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu posadowienia rury studziennej przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie montażu stopni żłazowych polega na skontrolovaniu zamocowania ich w ścianie,
- pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej - powierzchni stopni.

4.6.2.5. Badanie zabezpieczenia studzienek przed korozją

Badania należy przeprowadzić po wykonaniu próby szczelności przez oględziny zewnętrzne.

4.6.2.6. Badanie warstwy ochronnej zasypu

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur kamionkowych, z żywic poliestrowych i PVC powinna wynosić co najmniej 0,30m. Zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolovaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0m.

4.6.2.7. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć $\pm 3\text{cm}$,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 0,5\text{cm}$,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 0,1 m,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 0,5\text{cm}$ i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- Wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m nie powinien wynosić mniej niż określono w projekcie,

4.6.2.8. Próba szczelności kanału grawitacyjnego przy metodzie wykopowej

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002

Przed przystąpieniem do próby szczelności należy zapewnić:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami – wykonana dokładna osypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte, należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

Norma PN-EN 1610:2002 dotyczy również kontroli przy renowacji istniejącej kanalizacji.(metodą wykopową).

4.6.2.8.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1cm, na wysokości 0,5m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek F_s w m^2 . Przewód o długości L_s i średnicy wewnętrznej d_z .

Dla w/w danych wylicza się V_w w m^3 .

Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H, przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla przewodów z rur prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz 1 godziny dla przewodów kamionkowych, żeliwnych i z tworzyw sztucznych. Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu H.

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1mm.

Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.

W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek.

W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1. V_w - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby t , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1mm. Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody V_w . W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

4.6.2.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości i średnicy pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń.

Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte.

Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypianie przewodu do poziomu terenu.

Pomiaru dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem. Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je H_s i H_z i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1cm. W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem ± 2 cm, wówczas można obliczyć V_w .

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór. Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek.

W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu H_z i w kiniecie studzienek h_s , na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30mm, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów H_z do 1 cm i h_s - do 5mm.

Odczyt średni H_z stanowi składnik F_s , do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu V_w .

Infiltracja wód gruntowych V_p do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości V odczytanej przy napełnieniu h_s , w dolnej studzience odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby t i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \cdot t \text{ (m}^3\text{)} \text{ z dokładnością do } 0,0001\text{m}^3.$$

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku $V_p A_w$.

Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

4.7. Obmiar robót

4.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

4.7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Jednostkami obmiaru są:

- dla kanału grawitacyjnego – **mb** kanału liczony w rzucie osi podłużnej od osi studni początkowej do osi studni końcowej (dotyczy wszystkich metod budowania kanału lub jego renowacji).
- dla robót ziemnych **m³** – wykonywanych wykopów o ścianach umocnionych i zasypek obliczany jako **iloczyn** szerokości, głębokości i długości:

szerokości:

- do Ø160 włącznie – szer. 0,9m
- Ø200 – szer. 1,00 m
- Ø300 – szer. 1,10 m
- Ø400 – szer. 1,20 m
- Ø500 – szer. 1,40 m

Podane szerokości wykopów dotyczą gruntów suchych (normalnej wilgotności). Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych podane wymiary szerokości można zwiększyć o 10 cm. Zwiększenie szerokości wykopów można stosować gdy poziom wody gruntowej znajduje się 1,0 m powyżej dna wykopu.

- w miejscach zabudowy studzienek betonowych należy przyjąć 2,5m pomniejszoną o szerokość wykopu budowanego kanału (na długości 2,5m),
- **głębokość** wykopu przyjmować od dna wykopu do podłoża gruntowego pod warstwami nawierzchni
- **długość** wykopu przyjmować w osiach studni
- dla obsypki i zasypania wykopów od obliczonej kubatury odjąć objętość studni i rur,
- dla studzienek nowobudowanych (wraz z ew. kaskadą, króćcami podlegającymi zakorkowaniu lub połączeniu z istniejącymi kanałami, oraz kształtkami do podłączenia istniejących kanałów) – **kpl.**
- dla studzienek poddanych renowacji – **kpl.**
- dla rur montowanych w przeciskach – **mb.**
- dla odwodnienia wykopów – **kpl.**

4.8. Odbiór robót

4.8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Badania przy odbiorze sieci kanalizacyjnych należy prowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w pkt. 6.2. WTWiO sieci kanalizacyjnych.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową „ST” i wymaganiami Inspektora jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

4.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji, a mianowicie:

- przygotowanie podłoża,
- prawidłowość montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku, spadku połączeń, montażu w rurach osłonowych,
- prawidłowość wykonania studni kanalizacyjnych,
- prawidłowość zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia,
- wykonanie izolacji,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających (np. prawidłowość wykonania wykopu i obudowy ścian wykopów) powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

4.8.3. Odbiór częściowy

Przed dokonaniem odbioru częściowego należy sprawdzić:

- poprawności zainstalowania kanału i jego elementów,
- poprawności działania kanału,
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia, szkice polowe,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- komplet dokumentów wymaganych Ustawą Prawo Budowlane i Ustawą o wyrobach budowlanych.

4.8.4. Odbiór końcowy

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania kanału i jego elementów,
- poprawności działania kanału,
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia, szkice polowe,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- komplet dokumentów wymaganych Ustawą Prawo Budowlane i Ustawą o wyrobach budowlanych,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów robót, jeżeli takie wystąpią.

4.8.5. Odbiór gwarancyjny

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie: 12 i 36 miesięcy (tj. dwukrotnie) od odbioru końcowego.

Odbiór będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu oraz sprawdzenia usunięcia usterek, zgłaszanych przez Zamawiającego, co zostanie potwierdzone podpisaniem Protokołu odbioru gwarancyjnego.

Do Odbioru gwarancyjnego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie przejmowania Robót,
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w Okresie Gwarancji oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą zmiany w Robotach dokonane w Okresie gwarancji.

4.8.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny pogwarancyjny będzie dokonany na około 3 miesiące przed upływem gwarancji na podstawie oceny wizualnej obiektu oraz sprawdzenia usunięcia usterek, zgłaszanych przez Zamawiającego, co zostanie potwierdzone podpisaniem Protokołu odbioru pogwarancyjnego.

Do Odbioru pogwarancyjnego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie przejmowania Robót,
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w Okresie Gwarancji oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą zmiany w Robotach dokonane w Okresie gwarancji.

4.9. Płatności

4.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

4.9.2. Cena jednostkowa 1m³ wykonanego wykopu obejmuje

- prace geodezyjne,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wytyczenie lub zlokalizowanie urządzeń podziemnych (uzbrojenia podziemnego) łącznie z ewentualnym wykonaniem odkrywek zaleconych przez właścicieli uzbrojenia,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych, wraz z ich utylizacją
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie wykopu,
- zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- odwóz gruntu na czas składowania,
- odwóz gruntu z wykopu wraz utylizacją,
- zabezpieczenie umocnienie ścian wykopów,
- zabezpieczenie istniejącej infrastruktury z uwzględnieniem wytycznych oraz materiałów, robót, nadzoru i opłat określonych przez gestorów mediów.

4.9.3. Cena jednostkowa 1mb wykonanej i odebranej kanalizacji dla metody wykopu otwartego mierzonych w metrach obejmuje

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- montaż rur i kształtek,
- wpięcie do istniejącej kanalizacji,
- opłaty za nadzór przedstawicieli właścicieli urządzeń podziemnych i naziemnych,
- wykonanie ewentualnych rur osłonowych,
- przepompowywanie lub odwóz ścieków na czas budowy kanalizacji (wraz z kosztami związanymi z przekazaniem ścieków jednostce upoważnionej do ich odbioru).

4.9.4. Cena jednostkowa wybudowania 1kpl. studni obejmuje

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- montaż elementów studni (m.in. podstawa studni, kręgi, płyta odciążająca, właz, pierścienie regulacyjne)
- montaż kaskady, króćców podlegających zakorkowaniu lub połączeniu z istniejącymi kanałami, kształtek do podłączenia istniejących kanałów,
- przyłączenie istniejących kanałów,

- wykonanie ewentualnego oznaczenia studni (w ulicach gruntowych),
- regulacja wysokościową wjazdu do warstwy ścieralnej.

4.9.5. Cena wykonania 1m³ podsypki i obsypki

- odtworzenie istniejącego drenażu i innych instalacji jeśli zostały uszkodzone w czasie wykonywania wykopów,
- dowóz i wykonanie podsypki i obsypki (30cm ponad wierzch rury) wraz z jej zagęszczeniem.

4.9.6. Cena wykonania 1m³ zasypania wykopów obejmuje

- demontaż umocnienia ścian wykopów
- zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu warstwami dożądanego wskaźnika zagęszczenia,
- wyrównanie terenu na trasie wykopu,
- dowóz gruntu z czasowego składowiska,
- Dowóz nowego gruntu

4.9.7. Cena 1 kpl odwodnienia wykopów obejmuje

- wszelki sprzęt do wykonania odwodnienia,
- montaż drenaży, wpłukanie igłofiltrów i ich praca wykonanie studni drenażowych, wraz z ewentualnym demontażem,
- uzyskanie zgód na odprowadzenie wody,
- koszty energii wraz z kosztami doprowadzenia energii elektrycznej
- opłaty właścicielowi odbiornika za odprowadzenie wód z odwodnienia,

4.9.8. Cena jednostkowa 1 kpl. badania szczelności obejmuje

- napełnienie kanału,
- wykonanie próby szczelności infiltracji i eksfiltracji,
- odprowadzenie wody,
- badanie szczelności wszystkich kanałów wykonanych metodą wykopową i bezwykopową wg PN-EN 1610:2015-10.

4.9.9. Cena jednostkowa 1 kpl. renowacji studni obejmuje

- uszczelnienie studni (włączy kanałów, uszczelnienie kręgów),
- zamontowanie nowych stopni złączowych,
- wymianę wjazdu,
- wyprofilowanie kinety (ul. Kopernika),
- wymianę dennicy z kinetą (ul. Młynowa).

4.9.10. Cena jednostkowa 1 kpl. wykonania inspekcji CCTV obejmuje

- monitoring TV wszystkich kanałów wykonanych metodą wykopową i bezwykopową.

4.10. Przepisy związane

4.10.1. Katalogi

Katalog budownictwa

- KB4-4.12.1(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980), • KB4-4.12.1 (7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980).

4.10.2. Normy

1. PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
2. PN-EN 1610:2002 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
3. PN-EN 1610:2015-10 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
4. PN-EN 752:2008. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
5. PN-EN 1401-1:1999 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne beczciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
6. PN-EN 1917 / 2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
7. PN-EN 1917:2004/AC:2007 - Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
8. PN-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
9. PN-EN 13380 / 2004 Wymagania ogólne dotyczące stosowania do renowacji i napraw zewnętrznych systemów kanalizacyjnych.
10. PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli.

Niezmiękczony poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

11. PN-EN 1452-3:2000 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki.
12. PN-B-10729:1999 – Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
13. PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
14. PN-EN 877:2004 - Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości.
15. PN-EN 877:2004/A1:2007 - Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości.
16. PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
17. PN-H-04419:1977 - Próba szczelności rur metalowych.
18. PN-EN 196-3:2006 - Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
19. PN-EN 196-1:2006 - Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
20. PN-EN 196-6:1997 - Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
21. PN-B-01080:1984 - Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych.
22. PN-B-10021:1980 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
23. PN-EN 13755:2002 - Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
24. PN-EN 13755:2002/AC:2004 - Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym PN-EN 12371:2002 - Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności
25. PN-EN 1926:2007 - Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie (oryg.)
26. PN-EN 14157:2005 - Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.
27. PN-EN 13139:2003 - Kruszywa do zaprawy
28. PN-EN 13139:2003/AC:2004 - Kruszywa do zaprawy 30. PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu.
31. PN-EN 206-1:2003 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
32. PN-EN 206-1:2003/A1:2005 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
33. PN-EN 206-1:2003/A2:2006 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
34. PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
35. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
36. PN-EN 12504-4:2005 - Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
37. PN-EN 12504-2:2002 - Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
38. PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004 - Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
39. PN-EN 12620:2004 - Kruszywa do betonu
40. PN-EN 12620:2004/AC:2004 - Kruszywa do betonu
41. PN-EN 933-1:2000 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
42. PN-EN 933-1:2000/A1:2006 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
43. PN-EN 933-4:2001 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
44. PN-EN 1097-6:2002 - Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
45. PN-EN 1097-6:2002/AC:2004 - Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
46. PN-EN 1097-6:2002/Ap1:2005 - Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości

47. PN-EN 1097-6:2002/A1:2006 - Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
48. PN-B-06714-34:1991 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
49. PN-B-06714-34:1991/Az1:1997 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
50. PN-EN 13043:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
51. PN-EN 13043:2004/AC:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
52. PN-EN 197-1:2002 – Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
53. PN-EN 197-1:2002/A1:2005 – Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
54. PN-EN 197-1:2002/A3:2007 – Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
55. PN-EN 934-2:2002 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
56. PN-EN 934-2:2002/A1:2005 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
57. PN-EN 934-2:2002/A2:2006 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
58. PN-B-24620:1998 - Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
59. PN-B-24620:1998/Az1:2004 - Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
60. PN-EN 1008:2004 - Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
61. PN-C-96177:1958 - Przetwory naftowe -- Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
62. PN-D-95017:1992 - Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
63. PN-D-96000:1975 - Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
64. PN-D-96002:1972 - Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
65. PN-H-93215:1982 - Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
66. PN-M-82503:1985 - Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
67. PN-M-82505:1985 - Wkręty do drewna ze łbem kulistym
68. PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania Normy nieobowiązujące (pomocnicze):
69. BN-62/6738-04 Beton. Badania masy betonowej
70. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
71. BN-88/6731-08 Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu
72. BN-67/6747-14 Cement. Transport i przechowywanie
73. BN-79/6751-01 Materiały izolacyjne przeciwwilgociowe. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej
74. BN-88/6751-03 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych
75. BN-69/7122-11 Płyty pilśniowe z drewna
76. BN-74/8841-19 Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze
77. BN-73/9081-02 Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania

4.10.3. Inne przepisy i literatura

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych — montażowych — ITB
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych
- Katalog powtarzalnych Elementów Drogowych opracowany przez „Transprojekt” Warszawa
- Katalog Budownictwa KB 4.-4. 12.1(6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe
- Inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajowe UE
- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych — Instytut Techniki Budowlanej — Warszawa 1986r.

5. ST-04 Roboty ziemne i sieć wodociągowa oraz przyłącza wodociągowe

5.1. Wprowadzenie

5.1.1. Nazwa nadana zamówieniu

„Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ul. Magnoliowej w Białymstoku”

5.1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i przejęcia robót związanych z budową sieci wodociągowej oraz przyłączy wodociągowych w ulicy Magnoliowej w Białymstoku

5.1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci wodociągowej oraz przyłączy, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Roboty ziemne należy prowadzić z uwzględnieniem wyników badań podłoża gruntowego – przekazanych przez Zamawiającego dla Wykonawcy. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci wodociągowej obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z umocnieniem wykopu
- roboty montażowe sieciowe,
- próby szczelności, wymagane badania, w tym hydrantów,
- płukanie i dezynfekcja,
- ochronę przed korozją,
- kontrolę jakości.

5.1.4. Prace towarzyszące i tymczasowe

Robotami towarzyszącymi i tymczasowymi przy budowie sieci wodociągowych wymienionych wyżej są:

- geodezyjne wytyczenie tras wodociągowych oraz ich inwentaryzacja powykonawcza,
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem,
- przejęcie i odprowadzenie wód gruntowych i opadowych,
- wykonanie połączeń zgrzewanych, kołnierzowych, spawanych, łączonych na uszczelkę i innych,
- wykonania włączenia do przewodów istniejących,
- oznakowanie rurociągów i urządzeń,
- płukanie i dezynfekcja,
- dowóz wody do mieszkańców na czas budowy.

5.1.5. Nazwy i kody

Nazwy i kody robót budowlanych według Wspólnego Słownika Zamówień:

DZIAŁ ROBÓT - 45000000-7 ROBOTY BUDOWLANE

– grupa robót- 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę,

o klasa robót 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne,

kategoria robót- 45111000-8 - Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne,

kategoria robót- 45111240-2 - Roboty w zakresie odwadniania gruntu,

kategoria robót - 45112210-0 - Usuwanie wierzchniej warstwy gleby,

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

o klasa robót - 45230000-8- Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównanie terenu,

kategoria robót - 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków,

5.1.6. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne i określeniami przyjętymi w „Warunkach technicznych Wykonania i Odbioru”, odpowiednimi normami (PN i EN-PN) oraz określeniami podstawowymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe:

- chodnik - wyznaczony pas terenu przyjezdni lub odsunięty przeznaczony do ruchu pieszego i odpowiednio odsunięty

- operat powykonawczy - wszystkie dokumenty z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót budowlanych (dokumentacja powykonawcza), wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób, inwentaryzacja geodezyjna, instrukcje technologiczne, Dziennik budowy oraz wszelkie certyfikaty, aprobaty techniczne, atesty, krajowe deklaracje właściwości użytkowych, deklaracje właściwości użytkowych,
- dokumentacja projektowa - dokumentacja służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych składająca się z: projektu budowlanego, projektów wykonawczych, przedmiaru robót i informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu
- droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu
- eksfiltracja - przenikanie (ubytek) wód z przewodu do gruntu
- geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu - uporządkowany zbiór danych przestrzennych i opisowych sieci uzbrojenia terenu, a także informacje o podmiotach władających siecią
- hydrant - urządzenie zamontowane na przewodach wodociągowych rozdzielczych służące do celów przeciwpożarowych lub płukania sieci
- infiltracja - przenikanie wód gruntowych do przewodu
- jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów
- kanalizacja deszczowa - kanał stanowiący całość techniczno -użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element służący do ścieków deszczowych i opadowych
- kanalizacja sanitarna - kanał stanowiący całość techniczno —użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (pompownia) służący do ścieków sanitarnych (bytowych)
- kształtki - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, podłączeń kanałów i przewodów wodociągowych
- magistralne przewody wodociągowe - przewody wodociągowe służące do przesyłu wody pitnej na znaczne odległości
- nawiertka - urządzenie służące do podłączenia przyłącza wodociągowego do przewodu wodociągowego rozdzielczego bez konieczności wyłączania tego przewodu z eksploatacji
- nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu
- niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi przewodu, kanału, studzienki i innych elementów inwestycji
- ogrodzenie - układ słupków, siatek; furtek i bram wjazdowych zabezpieczający teren pompowni przed ingerencją osób nieupoważnionych
- pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze
- przekroczenie podziemne - układ konstrukcyjny służący do zabezpieczenia instalacji przed naciskami przenoszonymi z powierzchni oraz służące wyeliminowaniu szkodliwego oddziaływania instalacji podziemnych i zachowania warunków bezpieczeństwa
- przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. ogrodzenie, budynek, kolej, rurociąg itp.
- przeszkoda - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji
- przewody wodociągowe rozdzielcze - zewnętrzna sieć ciśnieniowa wody pitnej służąca do zaopatrywania grupy odbiorców
- odgałęzienia sieci wodociągowej w granicach pasa drogowego – odcinek przewodu wodociągowego będący częścią sieci wodociągowej (urządzenie wodociągowe),
- przyłącze wodociągowe - odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową (urządzenie wodociągowe) z instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym,
- rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowania i przywrócenia pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego
- rura ochronna - rura o średnicy większej od nity przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową

- rura osłonowa - przewód rurowy chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacyjny
- rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót
- skrzyżowania - miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia
- wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru: $U = d_{60}/d_{10}$ gdzie:
- d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm], d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm],
- wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określonego wg wzoru: $I_s = p_d / p_{ds}$ gdzie: p_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m³] p_{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 zgodnie z normą BN- 77/8931-12 [Mg/m³]
- zasuwa - urządzenie służące do zatrzymania lub uruchomienia przepływu wody pitnej

5.2. Materiały

5.2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST „Wymagania Ogólne”.

5.2.2. Rury i kształtki wodociągowe

Rury powinny być proste, zachowywać przekrój i mieć gładkie powierzchnie. Dopuszczalne minimalne odkształcenia dla rur z tworzyw sztucznych wynoszą od 1% do 2%.

5.2.2.1. Rury przewodowe

- przyłącza oraz odgałęzienia w pasach drogowych: z rur wodociągowych PE SDR17 PN10 w zwoju o średnicy wg dokumentacji projektowej.

5.2.2.2. Kształtki

Kształtki z tworzyw sztucznych do rur ciśnieniowych z PE spełniające wymagania norm PN-EN ISO 178:2006 i PN-EN 545:2006 o średnicy wg dokumentacji projektowej.

Kształtki odlewane z żeliwa sferoidalnego połączeniach kielichowych z uszczelkami elastomerowymi (klasy 40 zgodnie z PN- EN 545: 2010 (E) z zewnętrznym i wewnętrznym antykorozyjnym zabezpieczeniem epoksydowym.

5.2.3. Armatura

Na przewodach wodociągowych należy stosować armaturę spełniającą normy: PN-EN 12570:2002, PN-EN 19:2005, PN-EN ISO 6708:1998, PN-89/H02650, PN-EN 1092-1:2007.

Zasuwy żeliwne klinowe— zasuwy z miękkim uszczelnieniem.

Zasuwy będą dostosowane do tłoczenia wody w temperaturze od 0° do +25° i ciśnieniu

PN10 i będą odpowiadały wymaganiom DIN 3352 część 4 o długościach wg DIN 3302 część 1, FS (EN 558-GR). Otwory w kołnierzach będą wykonane wg ISO 7005-2/DIN 2501. Trzpień będzie możliwy do wymiany pod ciśnieniem.

Materiał wykonania

- korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne GGG-40 wg DIN 1693
- pokrycie - farba epoksydowa nakładana proszkowa o grubości powłoki wg DIN 30667 dopuszczona do kontaktu z wodą pitną
- uszczelnienie - guma nitylowa (NBR), guma etylenowo-propylenowa (EPDM)
- trzpień - stal nierdzewna DIN X 20 Cr13
- klin - żeliwo sferoidalne GGG-50 nawulkanizowane gumą EPDM
- śruby pokrywy - stal nierdzewna, zatopione na gorąco
- obudowy do zasuw - obudowy teleskopowe
- skrzynki uliczne - żeliwo szare

Hydranty nadziemne Dn80mm winny spełniać następujące wymogi:

- Posiadać kolumnę i głowicę z żeliwa sferoidalnego
- Zabezpieczenie za pomocą malowania proszkowego
- Zabezpieczenie w przypadku złamania
- Możliwość demontażu i naprawy

Hydranty podziemne Dn80mm winny spełniać następujące wymogi:

- Wykonanie z żeliwa sferoidalnego
- Zabezpieczenie za pomocą malowania proszkowego
- Możliwość demontażu i naprawy

5.2.4. Taśma ostrzegawcza

Taśma ostrzegawcza koloru niebieskiego o szerokości 20 cm z wkładką identyfikacyjną.

5.2.5. Bloki oporowe

Na załamaniach i rozgałęzieniach trasy należy stosować bloki oporowe według BN-81/919204 i BN-81/91192-05. Bloki oporowe mogą być zastosowane jako prefabrykaty bądź wykonane na budowie. Do wykonania bloków oporowych należy zastosować beton marki C 12/15.

5.2.6. Beton

Beton używany na budowie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-03264:2002. Na budowie winien być stosowany beton zgodny z dokumentacją projektową.

5.2.7. Prefabrykaty betonowe do obudowy

Do obudowy skrzynek ulicznych, zasuw wodociągowych należy zastosować prefabrykaty żelbetowe. Zasuw należy posadzić na blokach betonowych z betonu C12/15.

5.2.8. Zaprawa budowlana

Zaprawa budowlana do połączeń elementów prefabrykowanych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-04500:1985.

5.2.9. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

5.2.10. Piasek na podsypkę rur

Piasek na podsypkę rur powinien odpowiadać PN-EN 13043:2004.

5.2.11. Kruszywo mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2008.

5.2.12. Materiały izolacyjne i uszczelniające

Lepik asfaltowy do stosowania na zimno.

5.2.13. Zestawienie materiałów — rur, kształtek, prefabrykowanych elementów

W dokumentacji podano ilości głównych elementów wyposażenia i uzbrojenia sieci wodociągowej. Różnice pomiędzy ilościami elementów podanymi w zestawieniu w stosunku do rzeczywistego obmiaru lub konieczności zachowania wymaganej przez Inspektora robót jakości robót nie mogą być podstawą zmian cen jednostkowych podanych w Przedmiarze lub innych roszczeń Wykonawcy.

5.2.14. Elementy umocnienia ścian wykopów

- typowe szalunki klatkowe do wykopów liniowych,
- grodzice stalowe,
- wypraski stalowe.

5.2.15. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych.

5.2.15.1. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 30°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno nakrywać uniemożliwiając ich przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy są składowane razem, to rury o grubszej ścianie winny być składowane na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach z przekładkami drewnianymi, a wysokość stosu nie powinna być większa niż 1,5m. Składowanie rur nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur powinno być dokonane za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem metod i środków jak dla rur.

Armatura i elementy drobne jak uszczelki, środki do czyszczenia itp. winny być przechowywane w magazynach zamkniętych z podziałem na średnice i typy.

5.2.15.2. Inne materiały

Piasek na podbudowę winien być składowany jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Piasek powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami frakcjami ziemi w czasie jego transportu składowania i poboru.

Cement należy składować w silosach lub workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu zgodnie z BN-88/673 I-08 nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

Pozostałe materiały. Pozostałe materiały używane do wykonania rurociągów wodociągowych winny być składowane zgodnie z wymaganiami producentów na otwartym powietrzu lub w magazynach zamkniętych w sposób uzgodniony z Inspektorem.

5.2.16. Odbiór materiałów na budowę

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora robót.

5.3. Sprzęt

5.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne”.

5.3.2. Sprzęt do wykonywania sieci wodociągowej

Do wykonania robót związanych z budową sieci wodociągowej może być wykorzystany sprzęt niżej podany:

- żurawie budowlane samochodowe,
- sprzęt mechaniczny i ręczny do zagęszczania,
- wciągarki ręczne i mechaniczne samochody skrzyniowe,
- samochody samowyladowcze,
- sprężarka powietrzna spalinowa,
- urządzenia do wciskania rur do kielichów,
- zgrzewarki do zgrzewania elektrooporowego i doczołowego działające wyłącznie w trybie pełnego automatu,
- inny sprzęt specjalistyczny niezbędny do realizacji zadania.

5.4. Transport

5.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

5.4.2. Transport rur, kształtek, bloków i armatury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwigni z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązkach. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są transportowane teleskopowo przed rozładowaniem wiązki rur należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PE należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- do przewożenia rur używać wyłącznie samochodów skrzyniowych,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez ostrych krawędzi gwoździ itp.,
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze powietrza od -5 do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0m,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1,0m.

Kształtki, złączki i armaturę należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

Transport prefabrykowanych bloków oporowych powinien odbywać się samochodami skrzyniowymi z wykorzystaniem palet lub układając je bezpośrednio na skrzyni samochodu. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku za ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do, podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

5.4.3. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granice określone w wymaganiach technologicznych.

5.4.4. Transport cementu

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5.4.5. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i nadmierny zawilgoceniem.

5.5. Wykonanie robót

5.5.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

5.5.1.1. Zakres robót zasadniczych

Roboty zasadnicze w zakresie budowy sieci wodociągowej, przyłączy obejmują:

- wykonanie wykopów,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie podsypki rurociągów w gotowym wykopie,
- układanie rurociągów z kontrolą spadków i zagłębień,
- łączenie rur i kształtek,
- wykonanie obsypki rurociągów,
- próby szczelności, płukania i dezynfekcji rurociągów w odcinkach,
- zasypanie wykopów.

5.5.2. Wykonanie robót

5.5.2.1. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy rurociągu stanowi Dokumentacja Projektowa.
- Wytyczenie w terenie osi rurociągu z zaznaczeniem usytuowania studni odpowietrzających i odwadniających za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi rurociągu po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy rurociągu w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- Budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.5.2.2. Roboty ziemne

Sposób wykonywania robót ziemnych powinien być dobrany w zależności od wielkości robót, głębokości wykopów, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Do robót ziemnych można przystąpić po usunięciu bądź zabezpieczeniu wszystkich kolizji nad- i podziemnych. Wykopy pod wodociągi należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych mechanicznie lub ręcznie wg PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999, DIN 4124, DIN 18300, DIN 18303 i DIN 19630. Należy w taki sposób wytyczać minimalną szerokość wykopu, aby możliwe było wykonanie stosownego zagęszczenia gruntu przy użyciu dostępnych urządzeń. Wykop pod rurociąg należy rozpocząć od najniższego punktu. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy rurociągu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Należy unikać naruszenia struktury gruntu w strefie dennej wykopu. Jeżeli doszło do naruszenia struktury gruntu, trzeba dno wykopu wyrównać za pomocą odpowiedniego materiału oraz zagęścić grunt w tych miejscach do stopnia pierwotnego.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległościach nieprzekraczających 20m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

5.5.2.3. Umocnienie wykopów

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie ścian wykopów.

Wykopy pod wodociągi umocnić wypraskami stalowymi, grodzicami, balami drewnianymi, szalunkami klatkowymi typu płytowego z atestem posiadającymi certyfikaty bezpieczeństwa, wariantowo szalunkami z wyprasek zakładanych poziomo z rozparciem zgodnie z PN i przepisami BHP. Obudowa powinna wystawać 15cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian szalunkiem klatkowym jest

złożone z oddzielnych odcinków tak zwanych klatek o długości 4,0 — 5,0m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Rozbiórkę umocnień należy prowadzić z jednoczesnym zasypywaniem wykopów. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

5.5.2.4. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego

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. Sposób zabezpieczenia określony jest w dokumentacji projektowej i uzgodnieniach z gestorami sieci dołączonymi do projektu.

5.5.2.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu. Zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi rury należy posadzić na następujących rodzajach podłoża:

- w gruntach suchych piaszczystych tj. na odcinkach gdzie występują piaski grube, średnie lub drobne rury należy posadzić na istniejącym podłożu z wyprofilowaniem dna stanowiącym łóżysko nośne do posadowienia rury wodociągowej
- w gruntach suchych na odcinkach gdzie nie występują grunty piaszczyste z piasku dowiezonego o grubości 10cm
- w gruntach nawodnionych na odcinkach gdzie występuje odwodnienie - ze żwiru dowiezonego o grubości 20cm.

Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Piasek na podsypkę nie może być zamrożony i nie może zawierać ostrych kamieni lub łamliwego materiału. Max wielkości ziaren 20mm. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu wodociągowego. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być wyprofilowane tak, aby rura spoczywała na nim 1/4 swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku nie powinno przekraczać - 1 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanego w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie $\pm 0,5\text{cm}$. Badania podłoża naturalnego i umocnionego przeprowadzać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonymi w Specyfikacjach Technicznych i wymaganiami określonymi przez producentów rur.

5.5.2.6. Montaż przewodów wodociągowych

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Spadki i głębokości posadowienia winny być zgodne z dokumentacją projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy wodociągu w wykopie otwartym można przystąpić po przejściu wykopu i podłoża na odcinku, co najmniej 30 m.

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu opuszczać ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu. Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinien przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do osi. Wyrównanie spadków przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury tj. jej oś i spadek za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu nie może przekraczać $\pm 2,0\text{cm}$. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać $\pm 1,0\text{cm}$. Rury PE można układać przy temperaturze powietrza od 0°C do $+30^{\circ}\text{C}$. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu na przygotowanym podłożu należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, po czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być obsypana warstwą ochronną 30cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z żeliwa sferoidalnego należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanymi uszczelkami gumowymi dostarczonymi przez producenta rur.

Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskowe należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wcisnąć bosy koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rur przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to aby bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Na zmianach kierunku i rozgałęzieniach stosować kształtki podane w dokumentacji projektowej, Na zmianach kierunku i rozgałęzieniach przewodów wodociągowych, zgodnie z dokumentacją projektową i normatywami należy zamontować bloki oporowe. Można zastosować bloki oporowe prefabrykowane lub wykonane przez Wykonawcę na budowie. Bloki oporowe po wykonaniu należy zabezpieczyć przez dwukrotne pomalowanie lepikiem asfaltowym na zimno.

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej należy zainstalować armaturę.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Po wykonaniu i zasypaniu wykopów zasuw i hydranty na zrealizowanym wodociągu należy oznakować przy pomocy tabliczek umieszczonych na słupkach betonowych. przy pomocy tabliczek umieszczonych na sąsiadujących ogrodzeniach.

5.5.2.7. Montaż zasuw

Na przewodach wodociągowych należy zamontować zasuwę odcinającą o średnicach określonych w projekcie.

Wrzeciona zasuw winny być ustawione w pionie i wyprowadzone za pomocą teleskopowych obudów do zasuw do poziomu terenu. Łby do kluczy należy umieścić w skrzynkach ulicznych, w nawierzchniach rozbiegających stosować skrzynki kwadratowe.

5.5.2.8. Próba szczelności wodociągu

Po ułożeniu przewodów wodociągowych oraz zabezpieczeniu przed przesunięciem wykonać próbę szczelności. Badanie szczelności przewodów wodociągowych w zależności od rodzaju materiału przewodów wodociągowych należy wykonywać w oparciu o normę PN-B-10725:1997P „Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania.”, PN-EN 805:2002P

„Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.”, PN-EN 805:2002/Ap1:2006 „Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.”

Próba szczelności powinna odpowiadać następującym warunkom:

- badany odcinek winien być bez hydrantów, odpowietrzników (wmontowane zasuw winny być otwarte),
- wszystkie odgałęzienia, trójniki pod hydranty oraz końcówki przewodu winny być zakorkowane,
- próbę szczelności przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż 1°C,
- ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1,0 MPa,

Badany odcinek można uważać za szczelny jeżeli na odcinku tym przy zamkniętym dopływie wody i pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie będzie spadku ciśnienia.

5.5.2.9. Płukanie i dezynfekcja

Projektowany wodociąg przed oddaniem do eksploatacji winien być poddany płukaniu czystą wodą. Prędkość przepływu wody w czasie płukania winna wynosić 1m/s a czas płukania T=600 s. Przewód wodociągowy uważa się za wypłukany, gdy wypływająca woda jest przezroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe po płukaniu poddać dezynfekcji używając roztworów podchlorynu sodu w ilości 125 mg/l. Po dezynfekcji woda nie może wykazywać zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia.

5.5.2.10. Zasypanie wykopów

Po dokonaniu odbioru rurociągu, próbie szczelności, kontroli spadków, inwentaryzacji powykonawczej i wykonaniu obsypki rurociągu można przystąpić do zasypania wykopów. Bezpośrednio nad strefą rurociągu, gdzie grunt jest specjalnie zagęszczony, występuje strefa tworząca przykrycie. Przystępując do zasypania wykopu należy brać pod uwagę zalecenia normy DIN 4033. Wypełnienie i zasypanie wykopu powinno następować warstwami o grubości zapewniającej z jednej strony bezpieczeństwo samego rurociągu, z drugiej zaś strony możliwość odpowiedniego zagęszczenia.

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Warstwa przykrywająca, która występuje od 0,3 - 1,0m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,6 kN) lub płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5,0 kN). Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1 m. Zagęszczanie gruntu nad rurociągiem przy pomocy urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne. Jeżeli w czasie budowy mogą wystąpić obciążenia przekraczające normalnie występujące obciążenia w stanie po zabudowaniu (np. od ciężkich maszyn budowlanych), to należy dokonać oddzielnych obliczeń statycznych dla tymczasowego stanu obciążeń. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w projekcie. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem.

Nad projektowanymi wodociągami należy ułożyć taśmę ostrzegawczą kołom niebieskiego oszerokości 20 cm z wkładką identyfikacyjną.

5.6. Kontrola jakości

5.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Kontrolę wykonania sieci wodociągowej należy prowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” wydawnictwa ITB pkt. 7 „Kontrola i badania przy odbiorze”

- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie licencje.

Kontrola związana z wykonaniem przewodów wodociągowych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót są spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: podłoża naturalnego, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu, zabezpieczenie bloków oporowych przed korozją.

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

Badanie materiałów użytych do budowy wodociągów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i Specyfikacjach Technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w Specyfikacjach Technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy, badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

5.6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu: – określenie stanu terenu,

- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

5.6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora w oparciu o normę BN83/8836-02, PN-97/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 cm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,

- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni
- materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich szczelność,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- badanie zmiany kierunków przewodu,
- badanie zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie szczelności całego przewodu,
- sprawdzenie płukanie i dezynfekcja przewodów,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studni i pokryw wjazdowych.

5.6.2. Kontrola jakości robót

5.6.2.1. Badanie wykonania wykopów

5.6.2.1.1. Badanie wykopów otwartych

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytowym sprzętem.

5.6.2.1.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie.

5.6.2.1.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom: - ma naturalną wilgotność,

- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w dokumentacji.

5.6.2.1.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty niwelatorem, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

5.6.2.1.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

5.6.2.2. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego i betonowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm co max. 30 cm.

5.6.2.3. Badanie głębokości ułożenia przewodu, wielkości przykrycia i wykonania izolacji

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym
- obliczenie różnicy wysokości, pomiędzy sumą wyników pomiarów jw., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

5.6.2.4. Badanie w zakresie budowy przewodu

5.6.2.4.1. Badanie ułożenia przewodu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

5.6.2.4.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego przewodu.

5.6.2.4.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiar dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Każda rura i kształtka powinna być skontrolowana pod względem prawidłowości posadowienia za pomocą poziomicy ręcznej, niwelatora lub przyrządu laserowego.

5.6.2.4.4. Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

5.6.2.4.5. Badanie zabezpieczenia przed korozją

Badania należy przeprowadzić po wykonaniu próby szczelności przez oględziny zewnętrzne.

5.6.2.4.6. Badanie warstwy ochronnej zasypu

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur z żywic poliestrowych, PE i PVC powinna wynosić co najmniej 0,30 m. Zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

5.6.2.4.7. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 1,0 cm,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 1,0cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 0,5$ cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 1,0cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku ułożonego rurociągu tłocznego od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać: -5% projektowanego spadku
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m nie powinien wynosić mniej niż określono w projekcie.

5.7. Obmiar robót

5.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

5.7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Jednostkami obmiaru są:

- dla przewodu wodociągowego – **mb** rurociągu liczony w rzucie osi podłużnej, zawierający armaturę (z wyłączeniem hydrantów),
- dla robót ziemnych – **m³** wykonywanych wykopów o ścianach umocnionych i zasypek obliczany jako iloczyn szerokości, głębokości i długości:

szerokości:

- Ø32 – Ø160 – szer. 0,9m

Podane szerokości wykopów dotyczą gruntów suchych (normalnej wilgotności). Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych podane wymiary szerokości można zwiększyć o 10 cm. Zwiększenie szerokości wykopów można stosować gdy poziom wody gruntowej znajduje się 1,0 m powyżej dna wykopu.

- **głębokość** wykopu przyjmować od dna wykopu do podłoża gruntowego pod warstwami nawierzchni
- **długość** wykopu przyjmować wg długości rurociągów

- dla obsypki i zasypania wykopów od obliczonej kubatury odjąć objętość rur,
- dla hydrantów – **kpl.** liczony jako odgałęzienie hydrantowe od sieci wraz z hydrantem i wyposażeniem, kształtkami, rurą PE,
- dla przewiertów /przecisków– **mb**
- dla odwodnienia – **kpl.**
- dla płukania, dezynfekcji i prób szczelności – **kpl.**
- demontaż istniejącej armatury oraz hydrantów – **kpl.**
- wymiana armatury na istniejącej sieci – **kpl.**
- dla zestawu węzła wodomierzowego – **kpl.**

5.8. Odbiór robót

5.8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Badania przy odbiorze sieci wodociągowych należy prowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w pkt. 6.2. WTWiO sieci wodociągowych.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową „ST” i wymaganiami Inspektora jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

5.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową wodociągu, a mianowicie:

- przygotowanie podłoża,
- prawidłowość montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- prawidłowość zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączeń rur i prefabrykatów, – prawidłowość wykonania studni
- wykonanie izolacji,
- płukanie i dezynfekcja przewodów, – zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających (np. prawidłowość wykonania wykopu i obudowy ścian wykopów) powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiór powinien być potwierdzony właściwym protokołem.

5.8.3. Odbiór częściowy

Przed dokonaniem odbioru częściowego należy sprawdzić:

- poprawności zainstalowania wodociągu i jego elementów,
- poprawności działania wodociągu
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia, m.in. karta zgrzewów, szkice polowe, schematy węzłów z opisem,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- komplet dokumentów wymaganych Ustawą Prawo Budowlane i Ustawą o wyrobach budowlanych.

5.8.4. Odbiór końcowy

Przed przekazaniem do eksploatacji należy sprawdzić:

- poprawności zainstalowania wodociągu i jego elementów,
- poprawności działania wodociągu
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia, m.in. karta zgrzewów, szkice polowe, schematy węzłów z opisem,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- komplet dokumentów wymaganych Ustawą Prawo Budowlane i Ustawą o wyrobach budowlanych,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów robót, jeżeli takie wystąpią.

5.8.5. Odbiór gwarancyjny

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie: 12 i 36 miesięcy (tj. dwukrotnie) od odbioru końcowego.

Odbiór będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu oraz sprawdzenia usunięcia usterek, zgłaszanych przez Zamawiającego, co zostanie potwierdzone podpisaniem Protokołu odbioru gwarancyjnego.

Do Odbioru gwarancyjnego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie przejmowania Robót,

- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w Okresie Gwarancji oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą zmiany w Robotach dokonane w Okresie gwarancji.

5.8.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny pogwarancyjny będzie dokonany na około 3 miesiące przed upływem gwarancji na podstawie oceny wizualnej obiektu oraz sprawdzenia usunięcia usterek, zgłaszanych przez Zamawiającego, co zostanie potwierdzone podpisaniem Protokołu odbioru pogwarancyjnego.

Do Odbioru pogwarancyjnego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie przejmowania Robót,
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w Okresie Gwarancji oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą zmiany w Robotach dokonane w Okresie gwarancji.

5.9. Płatności

5.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

5.9.2. Cena jednostkowa 1m³ wykonanego wykopu obejmuje

- prace geodezyjne,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wytyczenie lub zlokalizowanie urządzeń podziemnych (uzbrojenia podziemnego) łącznie z ewentualnym wykonaniem odkrywek zaleconych przez właścicieli uzbrojenia,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie wykopu,
- zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- odwóz ziemi na czas składowania,
- odwóz ziemi z wykopu,
- zabezpieczenie, umocnienie ścian wykopów,
- zabezpieczenie istniejącej infrastruktury z uwzględnieniem wytycznych oraz materiałów, robót, nadzoru i opłat określonych przez gestorów mediów.

5.9.3. Cena jednostkowa 1 mb wykonanego i odebranego rurociągu wodociągowego obejmuje

- montaż rur ciśnieniowych,
- dowóz wody dla mieszkańców na czas budowy nowego wodociągu,
- wykonanie bloków oporowych ,
- montaż kształtek i armatury (zasuwy, trójniki, łuki itp)
- włączenie przewodu wodociągowego do istniejącej sieci wodociągowej,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną,
- transport nadmiaru urobku,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu wodociągu
- opłaty za nadzór przedstawicieli właścicieli urządzeń podziemnych,
- wykonanie ewentualnych rur osłonowych,
- wykonanie ewentualnej izolacji termicznej łupkami ze styropianu ekstrudowanego (min EPS200), odpornego na absorpcję wody, gr. 5 cm w miejscach przykrycia mniejszego niż 1.8m,
- oznakowanie trasy rurociągu,
- oznakowanie uzbrojenia,
- wykonanie i podłączenie odcinków wodociągu w pasie drogowym.
- regulacja wysokościowa skrzynek wodociągowych do warstwy ścieralnej.

5.9.4. Cena jednostkowa wykonanego i odebranego węzła hydrantowego obejmuje

- montaż rur ciśnieniowych,
- wykonanie bloków podporowych,
- montaż kształtek i armatury (hydranty, zasuwy, tuleje do połączeń kołnierzowych, kolana, itp.)

- włączenie przewodu wodociągowego do sieci wodociągowej,
- wykonanie próby ciśnieniowej i badań wydajności hydrantu,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną,
- transport nadmiaru urobku,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu odcinka wodociągu wraz z hydrantem,
- opłaty za nadzór przedstawicieli właścicieli urządzeń podziemnych,
- wykonanie ewentualnych rur osłonowych,
- wykonanie izolacji termicznej odwodnieniowej części hydrantu,
- oznakowanie trasy rurociągu,
- oznakowanie uzbrojenia.

5.9.5. Cena ryczałtowa płukania, dezynfekcji i badania szczelności obejmuje

- Płukanie i dezynfekcja przewodów
- Wykonanie próby szczelności
- Przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST
- Odprowadzenie zużytej po badaniach wody.

5.9.6. Cena jednostkowa wykonania 1m³ podsypki i obsypki obejmuje

- odtworzenie istniejącego drenażu i innych instalacji jeśli zostały uszkodzone w czasie wykonywania wykopów,
- dowóz i wykonanie podsypki i obsypki (30cm ponad wierzch rury) wraz z jej zagęszczeniem.

5.9.7. Cena wykonania 1m³ zasypania wykopów obejmuje

- demontaż umocnienia ścian wykopów
- zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu warstwami dożądanego wskaźnika zagęszczenia,
- wyrównanie terenu na trasie wykopu,
- dowóz gruntu z czasowego składowiska,
- dowóz nowego gruntu.

5.9.8. Cena 1 kpl. odwodnienia wykopów obejmuje

- wszelki sprzęt do wykonania odwodnienia,
- montaż drenaży, wpłukanie igłofiltrów, wykonanie studni drenażowych, wraz z demontażem,
- uzyskanie zgód na odprowadzenie wody,
- ewentualne koszty energii,
- opłaty właścicielowi odbiornika za odprowadzenie wód z odwodnienia.

5.10. Przepisy związane

PN-EN 12570:2002 - Armatura przemysłowa. Metoda ustalania wielkości elementu napędowego

1. PN-B-01700:1999 - Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
2. PN-EN 19:2005 - Armatura przemysłowa. Znakowanie armatury metalowej.
3. PN-EN ISO 6708:1998 - Elementy rurociągów. Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego)
4. PN-H-02650:1989 - Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
5. PN-EN 1092-1:2007 - Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe.
6. PN-B-10725:1997 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
7. PN-C-89222:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary
8. PN-EN ISO 178:2006 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy zginaniu
9. PN-EN 545:2006 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
10. PN-EN 1452-2:2000 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiekczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Rury
11. PN-EN 1452-3:2000 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiekczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki
12. PN-EN ISO 1167-2:2007 - Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne - Część 2: Przygotowanie próbek do badań w postaci rur.
13. PN-EN ISO 1167-1:2007 - Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 1: Metoda ogólna

14. PN-EN ISO 1167-4:2007 - Rury, kształtki i połączenia z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 4: Przygotowanie zestawów (oryg.)
15. PN-EN ISO 1167-3:2007 - Rury, kształtki i połączenia z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 3: Przygotowanie elementów (oryg.)
16. PN-EN ISO 6259-1:2003 - Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie właściwości mechanicznych podczas rozciągania. Część 1: Ogólna metoda badania
17. PN-EN 728:1999 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury i kształtki z poliolefin. Oznaczanie czasu indukcji utleniania.
18. PN-EN 13101:2005 - Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
19. BN-81/9192-05 - Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
20. BN-81/9292-04 - Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
21. PN-B-03264:2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
22. PN-B-03264:2002/Ap1:2004. - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
23. PN-EN 197-1:2002 – Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
24. PN-EN 197-1:2002/A1:2005 – Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
25. PN-EN 197-1:2002/A3:2007 – Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
26. Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.